



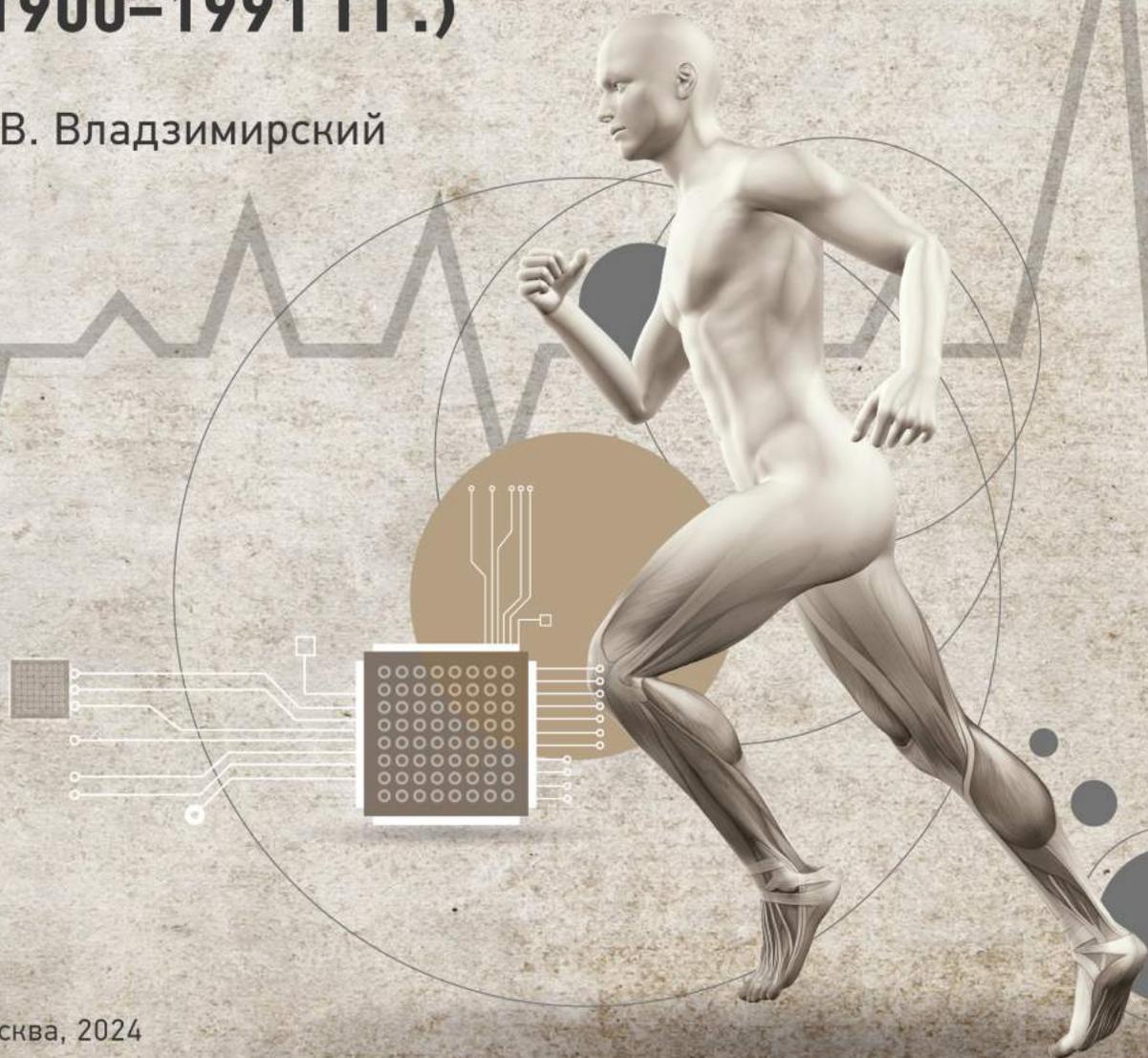
ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ  
И ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ



Институт истории естествознания  
и техники им. С.И. Вавилова РАН

# ИСТОРИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ БИОТЕЛЕМЕТРИИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ В РОССИИ (1900–1991 ГГ.)

А.В. Владзимирский



Москва, 2024

Научно-практический клинический центр  
диагностики и телемедицинских технологий  
Департамента здравоохранения города Москвы

Институт истории естествознания  
и техники им. С.И. Вавилова РАН

Антон Вячеславович  
Владзимирский

**История научных  
исследований в области  
биотелеметрии  
и телемедицины в России  
(1900–1991 гг.)**

Издательские решения  
По лицензии Ridero  
2024

УДК 004  
ББК 32.973  
В57

Шрифты предоставлены компанией «ПараТайп»

**Владзимирский Антон Вячеславович**

**В57** История научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины в России (1900–1991 гг.) / Антон Вячеславович Владзимирский. — [б. м.] : Издательские решения, 2024. — 388 с. ISBN 978-5-0064-1768-7

Первый обобщающий труд по истории становления, развития и формального структурирования научных исследований в области биотелеметрии в России и СССР. Выявлены предпосылки и причины зарождения биотелеметрии, реконструирована история её развития, показано научно-практическое значение для эволюции биомедицинских наук. Установлен вклад и доказан приоритет российских учёных в развитие научных знаний о биотелеметрии.

УДК 004  
ББК 32.973

12+

В соответствии с ФЗ от 29.12.2010 №436-ФЗ

© Антон Вячеславович Владзимирский, 2024  
© Екатерина Дмитриевна Бугаенко, дизайн  
ISBN 978-5-0064-1768-7 обложки, 2024

# Оглавление

РЕЦЕНЗЕНТЫ .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	6
ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЯ .....	16
1.1. Терминология .....	16
1.2. Изучение научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины .....	20
ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ НАУЧНОГО ПОИСКА В ОБЛАСТИ БИОТЕЛЕМЕТРИИ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX ВЕКА .....	32
2.1. «Ранняя телемедицина»: эмпирический опыт .....	33
2.2. От практики к науке .....	40
2.3. Как поспорили Эйнтховен и Самойлов .....	48
ГЛАВА 3. «РАДИОМЕТОДИКА» .....	56
3.1. Новая жизнь – новая наука .....	56
3.2. Научная группа Александра Ющенко .....	72
ГЛАВА 4. НАУЧНОЕ РАЗВИТИЕ БИОТЕЛЕМЕТРИИ В 1950–1980-е гг. ....	107
4.1. Траектории развития исследовательских направлений и формирования научных объединений .....	107
4.2. Радиоэлектрокардиография в медицинской науке СССР .....	117
ГЛАВА 5. СВЕРДЛОВСКАЯ БИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКАЯ ГРУППА .....	156
5.1. Становление .....	156
5.2. Научный прорыв .....	163
5.3. Закат .....	197
5.4. Научная школа В. В. Розенблата .....	209
ГЛАВА 6. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕЛЕДИАГНОСТИКА .....	235
6.1. Хирургия и ЭВМ .....	239
6.2. Научная целевая программа РСФСР по дистанционной автоматизированной диагностике .....	269
ГЛАВА 7. ДИСТАНЦИОННАЯ ЭКГ-ДИАГНОСТИКА .....	291
7.1. Научное становление .....	291
7.2. Всесоюзный эксперимент по дистанционной ЭКГ- диагностике и переход к системному применению телемедицины .....	327
ГЛАВА 8. ОТ МЕДИЦИНСКОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ДО ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ	352
8.1. «Медицинское телевидение» .....	353
8.2. Видеоконференции .....	359
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	376
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	381
СПИСОК АРХИВОХРАНИЛИЩ И ФОНДОВ .....	384



## РЕЦЕНЗЕНТЫ

**Фандо Роман Алексеевич** – д-р истор. наук, директор ФГБУ «Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова Российской академии наук»

**Глянцев Сергей Павлович** – д-р мед. наук, профессор, заместитель председателя Российского общества историков медицины, главный научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России

## ВВЕДЕНИЕ

*Как много хороших идей было загублено  
нежеланием горячих голов познакомиться  
со всем тем, что уже до них было создано  
наукой и практикой, неумением критически  
осмыслить наследие прошлого!*

*О. К. Антонов*

В настоящее время цифровизация стала неотъемлемым компонентом социальной сферы, прежде всего – здравоохранения. В Российской Федерации (РФ) около 99,0% медицинских организаций постоянно используют в своей работе компьютерные и телекоммуникационные технологии. Благодаря мероприятиям тематических федеральных проектов создана современная информационная инфраструктура, развернуты государственные информационные системы в сфере здравоохранения субъектов РФ, а также медицинские информационные системы, позволяющие автоматизировать процессы и документооборот медицинских организаций<sup>1</sup>. В диагностике, в формате научных исследований, внедряется новое поколение технологий автоматизации – «искусственный интеллект»<sup>2</sup>. В последние годы происходит цифровая трансформация, направленная на принципиальное улучшение производственных процессов в отрасли, устранение дефицита ресурсов, обеспечение высокой доступности и качества медицинской помощи<sup>3</sup>.

Одно из ключевых направлений цифровизации медицинской науки – это

---

<sup>1</sup> Гусев А. В., Плисс М. А., Левин М. Б., Новицкий Р. Э. Тренды и прогнозы развития медицинских информационных систем в России // Врач и информационные технологии. 2019. №2. С. 38–49; Гусев А. В. Государственные закупки программного обеспечения и услуг по информатизации здравоохранения в 2013–2017 гг. // Врач и информационные технологии. 2018. № 51. С. 28–47; Лагутин М. Д., Чигрина В. П., Самофалов Д. А. [и др]. Анализ применения телемедицинских технологий в Российской Федерации в 2019–2022 гг. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2023. Т. 31. №2. С. 264–269.

<sup>2</sup> См.: Компьютерное зрение в лучевой диагностике: первый этап Московского эксперимента: монография / под ред. Ю. А. Васильева, А. В. Владимировского М.: Издательские решения, 2022. 388 с.

<sup>3</sup> Махова А. В., Нелипа А. В. Анализ информатизации здравоохранения по России, федеральным округам и ЮФО в 2016–2018 гг. // Тенденции развития науки и образования. 2020. №63–4. С. 59–64; Стародубов В. И., Сидоров К. В., Зарубина Т. В. Оценка уровня информатизации медицинских организаций на этапе создания единого цифрового контура в здравоохранении // Вестник

внедрение телемедицинских технологий. Суть телемедицины состоит в дистанционном взаимодействии медицинских работников между собой или с пациентами посредством телекоммуникаций для решения клинических, профилактических и организационных задач; причем такое взаимодействие совершается в тех случаях, когда географическое расстояние становится критическим фактором для оказания своевременной медицинской помощи в нужном объеме<sup>4</sup>. На основе телемедицинских технологий создаются новые модели организации медицинской помощи (например, централизация диагностики в виде референс-центров, устраняющая кадровый дефицит и обеспечивающая максимальную доступность диагностических исследований). Дистанционное взаимодействие с пациентами позволяет решить проблему постоянного диспансерного наблюдения за лицами с хроническими неинфекционными заболеваниями, получить положительные медико-социальные и экономические эффекты<sup>5</sup>. Особую роль телемедицина сыграла в период пандемии новой коронавирусной инфекции: в жестких условиях ограничений и нехватки ресурсов именно телекоммуникации и методологии их применения обеспечили стабильность работы системы здравоохранения<sup>6</sup>.

Опыт исторического развития убедительно свидетельствует, что подобные принципиальные перемены не случаются одновременно. Им предшествуют как минимум десятилетия разнообразных, но однонаправленных подготовительных процессов. В указанной ситуации качественный прорыв в виде цифровой трансформации медицинской науки основывается на десятилетиях научного развития в области информатики, социальной медицины и иных наук. Исследования по истории этих процессов, как в России, так и в мире в целом, достаточно обширны. Изучены аспекты научно-технического прогресса кибернетики, компьютерных наук и информатики, информационных технологий, прикладной математики, клинических дисциплин. Вместе с тем в меньшей мере освещены вопросы истории медицинской инженерии, биомедицинской информатики<sup>7</sup>. Из поля зрения историков науки и техники практически ускользнул крайне важный ком-

---

Росздравнадзор. 2020. №3. С. 20–27.

<sup>4</sup> Клиническая телемедицина / под ред. А. И. Григорьева, О. И. Орлова, В. А. Логинова [и др.]. М.: «Слово», 2001. 111 с.

<sup>5</sup> Куприн С. А., Белова Е. А. Организационные подходы к борьбе с онкологическими заболеваниями в системе охраны здоровья граждан // Известия Российской военно-медицинской академии. 2020. Т. 39. № 54. С. 247–250; Сафонцев И. П., Зуков Р. А., Пермьякова К. Д. [и др]. Опыт организации референс-центра по двойному прочтению маммографических снимков в Красноярском крае // Эффективная фармакотерапия. 2023. Т. 19. №33. С. 6–11.

<sup>6</sup> Гурицкой Л. Д. Цифровые технологии и развитие телемедицины в период и после пандемии COVID-19 // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2022. №3. С. 44–47; Тяжелников А. А., Полунина Н. В., Костенко Е. В., Полунин В. С. Особенности амбулаторно-поликлинической помощи пациентам с COVID-19 с использованием телемедицинских технологий // Российский медицинский журнал. 2021. Т. 27. №2. С. 107–114.

понент: речь идет о научном развитии биотелеметрии – области научного знания, находящейся на стыке биомедицинских и инженерных наук.

Биотелеметрия изучает способы дистанционного исследования биологических явлений и показателей, оценки функционального состояния биологического объекта путем обмена биомедицинскими данными посредством телекоммуникационных технологий. Современная телемедицина как совокупность технических средств и особых методологий их применения – результат длительного научного развития биотелеметрии.

Возникновение биотелеметрии как отдельной области научных знаний связано с двумя запросами практики.

1. Запрос биомедицинской науки. В первой половине XX века физиология как наука и фундаментальная основа медицинской практики в своем развитии зашла в некоторый тупик. Многочисленные эксперименты *in vitro* и *in vivo*, блестящая деятельность множества выдающихся ученых-физиологов сформировали колоссальный багаж знаний. Однако все исследования *in vivo* проводились на биологических объектах, лишенных свободы передвижения. Экспериментальных животных фиксировали в специальных приспособлениях, электрофизиологические и иные исследования людей сопровождались наложением датчиков с тянущимися к приборам проводами. Ограничение возможностей передвижения создавало серьезный барьер, делая многие аспекты недоступными для изучения, а результаты исследований – зачастую субъективными, искусственными. Фактически к указанному периоду времени наука хорошо знала, что происходит с живым организмом *до* или *после* некой деятельности (физической нагрузки, труда, повседневной активности). Однако, что происходит с организмом *во время* такой деятельности, оставалось загадкой. Эта проблема требовала принципиально новых технических и методологических решений, постепенное развитие которых и привело к формированию биотелеметрии. Суть состояла в создании системы из прибора объекта (совокупности датчиков, усилителя, передатчика) и прибора исследователя, соединяемых по радио. Прибор объекта должен был фиксировать те или иные физиологические параметры (частоту пульса, электрокардиосигнал, частоту дыхания и т.д., и т.п.) и передавать их по радио, а прибор исследователя, соответственно, фиксировать данные и предоставлять наблюдателю (на экране, бумажной или магнитной ленте, передавать в компьютер). В такой ситуации ис-

---

<sup>7</sup> Agrawal J. P., Erickson B. J., Kahn C. E. Jr. Imaging Informatics: 25 Years of Progress // Yearb. Med. Inform. 2016. Suppl 1. P. 23–31; Cesnik B., Kidd M. R. History of health informatics: a global perspective // Stud. Health. Technol. Inform. 2010. №151. P. 3–8; Kulikowski C. A., Mihalas G., Greenes R., et al. 50th Anniversary International Medical Informatics Association (IMIA) History Working Group and Its Projects // Stud. Health. Technol. Inform. 2017. №245. P. 758–762; Гаспарян С. А., Пашкина Е. С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.; Гулиев Я. И. Исследования в области медицинских информационных технологий ИПС РАН // История науки и техники. 2009. №5. С. 89–98; Стрелков Н. С., Гасников В. К., Савельев В. Н. История становления и развития преподавания медицинской информатики в Ижевской государственной медицинской академии // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2016. №3. С. 57–61.

следуемый объект может свободно двигаться, а ученый сможет оценивать динамику показателей жизнедеятельности в режиме реального времени. В контексте научных биомедицинских исследований встречаются термины «биотелеметрия», «динамическая биорадиотелеметрия» и «радиотелеметрия» – все они синонимы.

2. Запрос практической медицины. Классическая проблема доступности медицинской помощи – это наличие географического расстояния между пациентом и врачом, которое невозможно преодолеть физически, по крайней мере, в нужное время. В середине – второй половине XIX века появились первые надежные электрические средства связи. Возможность моментального обмена сообщениями сразу же привлекла внимание представителей медицинской науки. Впрочем, зачастую сама жизнь буквально вынуждала использовать электро-связь, обеспечивая консультации врачей в экстренных ситуациях, особенно на территориях с крайне низкой плотностью населения. Телеграф, радио, а позднее телефон видоизменили облик нашей цивилизации, сделав получение актуальной информации делом минут или часов, но не недель и месяцев, как было прежде. Такие возможности не могли не затронуть медицину. Отсутствие системного подхода к формированию здравоохранения в XIX в. обуславливало крайне низкую доступность медицинской помощи. Обычной ситуацией для развитых стран того времени была необходимость «послать за доктором» с дальнейшим его ожиданием в течение нескольких дней. Территории с низкой плотностью населения (Север и Дальний Восток России, пустыни Австралии, земли Африки и Южной Америки) вовсе были лишены медицинской помощи, как правило, медицинские работники там не присутствовали. В этой ситуации наличие даже телеграфной или радиосвязи уже было спасением. Использование телекоммуникаций меняло саму парадигму медицинской помощи – вместо личного осмотра и обследования врач должен был диагностировать болезнь и назначать лечение, руководствуясь только словесным описанием ситуации. Тем не менее во множестве ситуаций даже такой минимальный контакт обеспечивал требуемую медицинскую помощь (в том числе на фоне полного отсутствия возможности ее оказать иным способом – как было в Австралии или на северных территориях Российской империи). Ограниченность возможностей «дистанционного общения» побудила ученых (причем как врачей, так и инженеров) заняться на рубеже XIX и XX вв. проблематикой передачи средствами телекоммуникаций объективных биомедицинских данных – результатов пульсометрии, электрокардиографии и т. д. Эта научно-техническая проблема стала предметом многочисленных исследований в последующие десятилетия. В середине XX в. сформировались синонимичные понятия «стационарная биотелеметрия» и «телемедицина» – передача средствами телекоммуникаций физиологических, биомедицинских данных между наземными пунктами при неподвижных передающем и приемном устройствах и неизменном расстоянии между ними, применяемая для целей дистанционного консультирования и непрерывного квалифицированного наблюдения за больным.

Запросы науки и практики обусловили развитие научного познания проблемы дистанционного обмена биомедицинскими данными посредством телекоммуникаций – биотелеметрии.

Случай биотелеметрии как нельзя лучше соответствует рассуждениям Томаса Куна о сути научной революции. Физиология активно движущегося биологического объекта – как «проблема нормальной науки, проблема, которая должна быть решена с помощью известных правил и процедур» – не поддавалась «неоднократным натискам даже самых талантливых» ученых, прежде всего в силу того, что «инструмент, предназначенный и сконструированный для целей нормального исследования, оказывается неспособным функционировать так, как это предусматривалось». Существующие методологии биомедицинских и физиологических исследований оказались бесполезными. Поэтому, в строгом соответствии с теорией Т. Куна, и начались «нетрадиционные исследования, которые в конце концов приводят всю данную отрасль науки к новой системе предписаний, к новому базису для практики научных исследований»<sup>1</sup>. Именно формирование этого нового базиса и будет прослежено в монографии.

Задача современного научного сообщества – действенное участие в обеспечении цифровой трансформации и устойчивого развития науки и практики – должно основываться на историческом опыте и системном восприятии этапов формирования совокупности научных знаний о биотелеметрии. Анализ исторических целей и задач, сформулированных и решенных научным сообществом в разные периоды становления и развития концепции биотелеметрии в период второй половины XIX в. – XX в., дает возможность проследить эволюцию знаний, формирование принципиально новых направлений в науке, выявить специфику научных исследований во взаимосвязи с государственными и социально-экономическими задачами, установить особенности формирования научных коллективов. Осмысление исторического опыта – ключевой момент для решения современных проблем развития мультидисциплинарных научных исследований, направленных на сохранение и укрепление здоровья и долголетия.

Анализ историографии показал, что развитию биотелеметрии и телемедицины в России, как и в мире, уделено минимальное внимание, особенно со стороны профессиональных историков. Крайне малое число работ вводят в научный оборот архивные документы и фактический материал. Большинство исследований носят обзорный или биографический характер, либо фокусируются на прикладных медицинских и технических аспектах. Исторические труды сводятся к перечислению известных эпизодов, не сопровождающемуся анализом; при этом не используются архивные материалы. История деятельности российских научных объединений либо полностью игнорируется, либо сводится к короткому перечислению отдельных научных групп и некоторых учреждений, занимавшихся вопросами биотелеметрии в тот или иной исторический период. Не предпринималось попыток

---

<sup>1</sup> Кун Т. Структура научных революций. М.: Изд-во «АСТ», 2022. С. 21.

осмыслить процесс зарождения и развития системы научных знаний в области биотелеметрии, как в России/Союзе Советских Социалистических Республик (СССР) в период второй половины XIX–XX вв. Не проводился сравнительный анализ соответствующих процессов. Неисследованными остаются аспекты становления, развития и результативности отечественных научных школ и направлений, роли их основоположников в развитии биотелеметрии. Не проводилось специального исследования, посвященного истории становления, развития, формального структурирования научных исследований в области биотелеметрии. Не выявлены качественные изменения и исторические переходы от одного состояния отдельных отраслей биомедицинских наук к другим в связи с развитием биотелеметрии. В целом, история научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины еще не стала предметом специального исследования. Фактически огромный пласт развития научной мысли, мультидисциплинарных исследований на стыке биомедицины и инженерии остается практически не изученным.

В связи с вышеуказанным было выполнено исследование для получения и структурирования новых научных знаний по истории и институционализации научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины в различных социально-экономических и политических условиях. **Хронологические рамки** исследования охватывают период со второй половины XIX в. до конца XX в. Нижняя хронологическая граница определяется появлением относительно широко доступных электрических телекоммуникаций и началом научных экспериментов по передаче биомедицинской информации с их помощью. В качестве верхней хронологической границы выделен конец XX в., когда из-за распада СССР произошла принципиальная стагнация научных исследований в области биотелеметрии, возродившихся только в XXI в. **Территориальные рамки** исследования охватывают Российскую империю и СССР.

При формировании **источниковой базы исследования** руководствовались принципом, согласно которому историческим источником может быть «всякий памятник прошлого, свидетельствующий об истории человеческого общества»<sup>1</sup>. В источниковедении существуют различные классификации источников<sup>2</sup>. За основу были приняты типовые (И. Д. Ковальченко, 1987<sup>3</sup>) и видовые (Л. Н. Пушкарев, 1975<sup>4</sup>) классификации источников.

Источниковая база исследования представлена совокупностью опубликованных и неопубликованных документов, материалов, непосредственно отражаю-

---

<sup>1</sup> Тихомиров М. Н. Источниковедение истории СССР. С древнейшего времени до конца XVIII века. М.: Соцэкгиз, 1962. Т. 1. 495 с.

<sup>2</sup> Данилевский И. Н., Кабанов В. В., Медушевская О. М., Румянцева М. Ф. Источниковедение: Теория. История. Метод. Источники российской истории: учеб. пособие для гуманитар. спец. М.: РГГУ, 1998. 701 с.; Сиренов А. В., Твердюкова Е. Д., Филюшкин А. И. Источниковедение. М.: Изд-во «Юрайт», 2015. 396 с.

<sup>3</sup> Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. М.: Наука, 1987. 438 с.

<sup>4</sup> Пушкарев Л. Н. Классификация русских письменных источников по отечественной истории. М.: Наука, 1975. 281 с.

щих исторический процесс; многие из архивных материалов, впервые вводятся в научный оборот.

В ходе исследования широко использованы документы из Государственного архива Российской Федерации (ГАРФ), архива Российской академии наук (РАН), Российского государственного архива научно-технической документации (РГАНТД), Российского государственного архива Военно-Морского Флота (РГА ВМФ), Российского государственного архива экономики (РГАЭ), Российского государственного архива новейшей истории (РГАНИ), *Российского государственного исторического архива (РГИА)*, Российского государственного архива в г. Самара (РГАС), Центрального государственного архива г. Москвы (ЦГАМ), Центрального государственного архива научно-технической документации Санкт-Петербурга (ЦГАНТД СПб), Государственного архива Свердловской области (ГАСО), Центра документации общественных организаций Свердловской области (ЦДООСО).

В целях систематизации определены следующие *комплексы источников*, использованных в монографии: научные труды; научно-технические документы; нормативно-правовая и делопроизводственная документация; периодическая печать; материалы личного происхождения. Каждый комплекс может быть образован: разными типами источников (письменными, изобразительными) — как опубликованными, так и неопубликованными материалами.

*Научные труды.* В комплекс входят: научные статьи (опубликованные в научных журналах в России/СССР, США, Австралии, Германии, Франции в период 1850–1990-х гг.), научные статьи в сборниках трудов конференций, авторефераты кандидатских и докторских диссертаций. В качестве источников использованы те научные труды, которые позволяли получить конкретные данные о проблематике, контексте, обеспечении, процессах планирования, организации и выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Специфичной чертой советских ученых, проводивших исследования в области биотелеметрии в период 1960–1980-х гг., можно считать значительное количество публикаций в сборниках трудов научно-практических конференций и симпозиумов. С точки зрения тематики биотелеметрии, в указанный период времени данный вид научной продукции некоторым образом количественно преобладает над статьями в журналах. Выделение сборников как отдельной категории источников обусловлено таким принципиальным отличием опубликованных в них статей, как отсутствие (или минимальный уровень) рецензирования. В научных журналах рецензирование — неотъемлемый процесс. С одной стороны, он обеспечивает качество публикаций (что, впрочем, может быть оспорено), однако, с другой — значительно влияет на содержание, смысловую часть текста. По требованиям рецензента — причем не всегда достаточно компетентного — автор может значительно изменить и сократить текст, данные, выводы и проч. Ситуация со сборниками трудов конференций иная. Соответствующие рукописи или вовсе не подвергаются рецензированию, или минимально редак-

тируются представителями организационного комитета. Публикации в сборниках, по-нашему мнению, наиболее полно отражают именно авторский взгляд, содержат исходную, полную информацию.

*Научно-технические документы.* В комплекс входят научно-технические документы<sup>1</sup> – отчеты о научно-исследовательских, опытно-конструкторских работах (НИР, НИОКР) и научных проектах с данными о ходе и результатах краткосрочных (1–3 года) исследований в области теории и практики биотелеметрии. Особое значение в этом комплексе играют отчеты о НИР и НИОКР, выполненных в Институте высшей нервной деятельности Коммунистической академии, Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, Всесоюзном НИИ медицинских инструментов и оборудования, Центральном НИИ экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов, Российском кардиологическом научно-производственном комплексе, Свердловском НИИ гигиены труда и профзаболеваний, Свердловском и Саратовском медицинских институтах). Неопубликованные источники данного комплекса (отчеты о НИР и НИОКР, выполненных в научных учреждениях СССР в 1950–1980-е гг.) выявлены в следующих архивохранилищах: ГАРФ – особо значимы Ф. Р8009 Министерство здравоохранения СССР, Ф. А482 Министерство здравоохранения РСФСР; РГАНТД – особо значимы Ф. 88 Институт хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР (г. Москва), Ф. 141 Центральный научно-исследовательский институт экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов Министерства социального обеспечения Российской Советской Федеративной Социалистической Республики (Минсобеса РСФСР), Ф.369 ФГУП «Российский кардиологический научно-производственный комплекс», г. Москва; РГАС – особо значимы Ф. Р-179 Всесоюзный НИИ медицинских инструментов и оборудования и Ф. Р-675 Всесоюзный НИИ и испытательный институт медицинской техники.

*Нормативно-правовая и делопроизводственная документация.* В основном это материалы, связанные с организацией и обеспечением научных исследований профильных учреждений России и СССР в изучаемый период: приказы и распоряжения по учреждениям, штатные расписания, сметы, служебная переписка и прочее<sup>2</sup>. Неопубликованные источники данного комплекса выявлены в архивохранилищах: АРАН – особо значимы Ф. 350 Коммунистическая академия Центрального исполнительного комитета СССР (ЦИК СССР), Ф. 351 Ассоциация институтов естествознания Коммунистической академии ЦИК СССР, Ф. 411 Управление кадров Российской академии наук; ГАРФ – особо значимы Ф. А539 Комиссия по установлению персональных пенсий при Совете министров РСФСР, Ф. Р9506 Высшая аттестационная комиссия (ВАК) при Совете министров

---

<sup>1</sup> Государственность России: словарь-справочник: виды и разновидности документов советского периода 1917–1991 годы / Федеральное архивное агентство, Всероссийский науч.-исслед. ин-т документоведения и архивного дела /сост. И. В. Сабенникова, Н. И. Химица. М: Наука, 2016. 588 с.

<sup>2</sup> Там же.

СССР, Ф. Р8009 Министерство здравоохранения СССР, Ф. Р4737 Комиссия содействия ученым (КСУ) при Совете народных комиссаров СССР; ГАСО — особо значимы Ф. Р-19 Свердловский НИИ гигиены труда и профзаболеваний Минздрава РСФСР.

*Периодическая печать.* На страницах газет и научно-популярных журналов 1920–1980-х гг. встречаются многочисленные заметки и статьи, посвященные деятельности отдельных личностей и целых научных коллективов по развитию и применению биотелеметрии. Именно в газетной заметке впервые появляется слово «телемедицина». Данный комплекс источников вносит ценные дополнения в формирование целостной картины деятельности некоторых научных коллективов. Было обнаружено, что часть концептуальных выводов научных групп первоначально публиковалась в публицистическом жанре в средствах массовой информации, а не в рецензируемых научных журналах. Кроме того, публикации в средствах массовой информации позволили получить ценный иллюстративный материал.

*Материалы личного происхождения.* Данный комплекс включает:

А. Личную переписку А. Ф. Самойлова и В. Эйтховена на тему биотелеметрии электрокардиосигнала (АРАН Ф. 652 Самойлов Александр Филиппович).

В. Мемуары (воспоминания) и эгодокументы:

- опубликованные мемуары Александра Александровича Вишневецкого<sup>1</sup>;
- эгодокументы Юрия Григорьевича Солонина (ученика и сотрудника профессора В. В. Розенבלата) — неопубликованные воспоминания (в виде писем автору), биографические материалы, фотографии, снабженные личными письменными комментариями;
- эгодокументы Юрия Викторовича Шубика (сотрудника научной группы профессора Л. В. Чирейкина) — неопубликованные воспоминания (в виде писем автору), фотографии Л. В. Чирейкина.

Разнообразие и содержание источников позволили исследовать все аспекты развития и формального структурирования научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины. Впервые введен в научный оборот ряд архивных и ранее неопубликованных материалов (делопроизводственных, научных, эгодокументов, материалов из средств массовой информации), в том числе позволивший подтвердить приоритет и вклад российских и советских ученых в создание концепции, технологий и методологий биотелеметрии; всесторонне изучить соответствующую деятельность научных объединений в составе целого ряда учреждений; изучить предпосылки, организацию и ход проведения, результативность всесоюзного научного эксперимента по биотелеметрии электрокардиосигнала. В целом, широкое использование документальных материалов позволило

---

<sup>1</sup> Вишневецкий А. А. Дневник хирурга. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. М.: Изд-во «Медицина», 1970. 423 с.

достичь объективного и комплексного освещения научной проблемы в широком историческом контексте.

### **Nota Bene!**

Приступая далее к изложению основной части исследования, необходимо указать следующее его ограничение. В изучаемый период времени биотелеметрия интенсивно развивалась не только на Земле, но и в космосе. Именно телеметрические технологии внесли значительный вклад в становление авиационной и космической медицины. Масштаб научной деятельности, связанной с развитием, становлением и применением аэрокосмической биотелеметрии, столь колоссален и многогранен, что требует совершенно отдельного научного исследования. Заведомо рискуя столкнуться с неодобрением читателей, тем не менее, сообщаем о принятии методического решения не включать историю этой специфической отрасли в наше исследование. История аэрокосмической биотелеметрии еще ждёт своих авторов...

# ГЛАВА 1. МЕТОДОЛОГИЯ

*Венец всякой науки есть раскрытие  
закономерностей. Там, где чистый эмпирик  
видит разрозненные факты, эмпирик-философ  
усматривает отражение закона.  
В. Я. Пропп*

## 1.1. Терминология

Безусловным первым шагом в изучении любого явления служит унификация терминологии, как минимум — основных понятий в предметной области.

**Биотелеметрия** — отрасль научного знания, изучающая способы дистанционного исследования биологических явлений и показателей, оценки функционального состояния биологического объекта путем обмена биомедицинскими данными посредством телекоммуникационных технологий.

В контексте практического применения существуют синонимичные понятия «*стационарная биотелеметрия*» и «*телемедицина*» — передача средствами телекоммуникаций физиологических, биомедицинских данных между наземными пунктами при неподвижных передающем и приемном устройствах и неизменном расстоянии между ними, применяемая для целей дистанционного консультирования и непрерывного квалифицированного наблюдения за больным. Первый термин имеет сугубо историческое значение, а второй — стал общеупотребительным и применяется по сей день.

В силу огромного массива научной литературы четко выявить какие-либо приоритеты в создании термина «биотелеметрия» не представляется возможным. Предтечей этого понятия является термин «*радиометодика*», предложенный Александром Александровичем Ющенко и Леонидом Алексеевичем Чернавкиным в 1930-е гг.<sup>1</sup> Впервые общетеоретические, методологические и технологические (включая классификацию биотелеметрических систем) аспекты биотелеметрии систематизированы в монографии под редакцией академика Василия Васильевича Парина в 1971 г.<sup>2</sup> Однако еще в 1965 г. Владимир Викторович Розенблат раз-

---

<sup>1</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая радиометодика в психофизиологии труда // Соц. реконструкция и наука. 1932. №1. С. 217–220.

делил понятия «динамическая биорадиотелеметрия» и «стационарная биотелеметрия».

Под первой он понимал передачу физиологической информации, регистрируемой в динамике у свободно передвигающегося человека или животного (осуществляется по радио путем размещения передающей аппаратуры на объекте исследования). Под второй – передачу (по радио или кабельной связи) физиологических данных между наземными пунктами при неподвижных передающем и приемном устройствах и неизменном расстоянии между ними. «Динамическая биорадиотелеметрия» рассматривалась как инструмент научных исследований, а «стационарная биотелеметрия» как инструмент практического здравоохранения<sup>3</sup>. Концептуально это был очень верный и перспективный подход. Однако термин «стационарная биотелеметрия» не стал общеупотребительным. Вместо него, в 1960–1980-е гг. в отечественной научной литературе фигурируют аналогичные по смыслу термины «теледиагностика», «дистанционные консультации», «дистанционная диагностика». В 1990-е гг. в русскоязычную научную литературу входит термин «телемедицина», который следует рассматривать как синоним выражения «стационарная биотелеметрия»<sup>4</sup>.

Слово «телемедицина» заимствовано из английского языка (англ. «telemedicine»). Как ни парадоксально, но впервые это слово появилось в публицистической литературе в 1927 г. Данный факт был выявлен и введен в научный оборот нами в 2016 г.<sup>5</sup> 16 ноября 1970 г. в газете «Greeley Daily Tribune» (г. Грили, штат Колорадо, США) на странице 47 размещена рубрика ретроспективных статей и писем в редакцию, в которой приводится заметка некоего Гео В. Гейла (Geo W. Gale) «Wants Plane To Change Weather Here». Данный материал представляет собой довольно сомнительные рассуждения по поводу метеорологических изменений, которые могут быть вызваны полетами самолетов. Однако особый интерес представляет собой предпоследний абзац, в котором Г. В. Гейл неожиданно сообщает следующее: «Если у нас есть телефотография, то почему у нас не может быть телемедицины, то есть вы можете подойти к радиоприбору, опустить в него доллар, взять специальный микрофон и поместить его на ту анатомическую область, которая болит? (врачи будут смеяться)»; заметка датирована 29 декабря 1927 г.<sup>6</sup>

---

<sup>2</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 264 с.

<sup>3</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрическая аппаратура для изучения физиологических процессов у свободно передвигающегося человека // Достижения современной техники в медицине: сб. ст. / под ред. акад. Е. Б. Бабского, В. В. Парина. М.: Медицина, 1965. С. 5–37.

<sup>4</sup> Волынский Ю. Д. Телемедицина как медицинская и общественная проблема // Медицинская визуализация. 1998. №4. С. 36–42; см.: Лях Ю. Е., Владзимирский А. В. Введение в телемедицину / Сер.: Очерки биологической и медицинской информатики. Донецк: Лебедь, 1999. 102 с.; Юсупов Р. М., Полонников Р. И. Телемедицина. Новые информационные технологии на пороге XXI века. СПб: Анатолия, 1998. 488 с.

<sup>5</sup> См.: Владзимирский А. В. Телемедицина: Curatio Sine Tempora et Distantia. М.: Aegitas, 2016. 663 с.

Следующий эпизод употребления слова «телемедицина» нами обнаружен в 1969 г. – в публицистическом отчете о всемирной конференции, посвященной головному мозгу, приведено такое определение: «„телемедицина“ – дистанционное обследование, при котором врач в одном городе может точно выполнить тесты и даже сложные хирургические пробы на пациенте в другом городе»<sup>7</sup>. В публицистическом описании проекта по биотелеметрии ЭЭГ доктора Дональда Р. Беннетта (Donald R. Bennett) и биофизика Рида М. Гарднера (Reed M. Gardner), опубликованном в 1970 г., содержится термин «телемедицина» в значении дистанционного компьютерного анализа биомедицинских данных<sup>8</sup>. Вместе с тем в оригинальных именно научных статьях указанных ученых термин отсутствует.

Подчеркнем, что в ключевых научных публикациях об истории телемедицины появление этого слова связывают исключительно с деятельностью научной группы К. Т. Берда в 1970-е гг.<sup>9</sup> Это является неправильным: выше нами представлена информация о более раннем употреблении данного термина в научном контексте. Вклад группы Берда состоял в научном обосновании концепции телемедицины и широкой ее популяризации в профессиональном сообществе (этому вопросу посвящен отдельный параграф монографии). Также некоторые источники приписывают «изобретение» термина доктору Р. Г. Марку (R. G. Mark), однако его публикации вышли в одно время с целым рядом других научных работ, в которых используется термин «телемедицина».

Итак, в научной литературе мы зафиксировали первое использование термина «телемедицинская технология» («telemedical technique») в статье научной группы К. Т. Берда, опубликованной в журнале «American Review Respiratory Diseases» в ноябре 1970 г.<sup>10</sup> В декабре 1972 г. термин «телемедицина» (в написании «TeleMedicine») появляется в описании телемедицинского проекта Аризонского медицинского университета<sup>11</sup>, затем – фигурирует в работах вышеупомянутого Р. Г. Марка и Дж. С. Гравенштейна с соавт. (J. S. Gravenstein), соответственно в феврале и июле 1974 г., а также – в монографии Б. Парк того же года<sup>12</sup> Позднее используется в многочисленных публикациях о космической медицине, телеме-

---

<sup>6</sup> Wants Plane To Change Weather Here // Greeley Daily Tribune (Greeley, Colorado). 1970. Nov. 16. P. 47.

<sup>7</sup> Bengelsdorf I. S. World Meeting of Brain Specialists Set // The Los-Angeles Times. 1969. Sept. 9. Part II. P. 5.

<sup>8</sup> Shearer L. «Telemedicine» dial a diagnosis // Clarion Ledger Sun. 1970. Apr. 12. P. 17–18.

<sup>9</sup> Bashshur R. L., Shannon G. W. History of Telemedicine. Mary Ann Libert Inc., 2009. 415 p.; Клиническая телемедицина / под ред. А. И. Григорьева, О. И. Орлова, В. А. Логинова [и др.]. М.: Слово, 2001. 111 с.

<sup>10</sup> Murphy R. L., Barber D., Broadhurst A., Bird K.T. Microwave transmission of chest roentgenograms // Am. Rev. Respir. Dis. 1970. №102 (5). P. 771–777.

<sup>11</sup> Arizona TeleMedicine Network: Engineering Master Plan. Tucson, AZ: Arizona University, College of Medicine, 1972. Report № OEO -B2C-5379. 331 p.

<sup>12</sup> Park B. An Introduction to Telemedicine; Interactive Television for Delivery of Health Services. New York Univ., N.Y. Alternate Media Center, 1974. 265 p.; Gravenstein J. S., Berzina-Moettus L., Regan

дицинской системе в Пуэрто-Рико (1975 г.), отчетах НАСА (1977 г.) и т. д. В настоящее время термин стал общеупотребительным во всем мире. С точки зрения терминогенеза следует обратить внимание на еще один аспект. Достаточно часто для обозначения «биотелеметрического» характера процесса/события/дисциплины в научной терминологии используется латинская приставка «tele-». Впервые в таком контексте ее ввел Виллем Эйнтховен в 1906 г., предложив термин «телекардиограмма» («telectrocardiogramme»)<sup>13</sup>.

В 1930–1960-е гг. встречались термины польск. «teleelektrokardjografija», англ. «telefluoroscopy», «teleroentgen diagnosis», «teleradiology», «teleprocessing of the EEG». Также в 1960-х гг. и в русско-, и в англоязычной научной литературе достаточно широко использовался термин «теледиагностика» (англ. «telediagnosis»)<sup>14</sup>. Во второй половине 1970-х – 1980-х гг. в англоязычной научной литературе утверждается целая группа терминов, обозначающих применение биотелеметрии/телемедицины в отдельных научно-клинических дисциплинах («телекардиология», «телепсихиатрия», «теледерматология», «телепатология» и т.д.), при этом четко выделить приоритет того или иного автора практически невозможно. В 1990-е гг. эти термины заимствуются и русскоязычной научной литературой.

Отметим, что термин «**телеконсультация**» (а также «телеконсультативный центр») впервые встречается именно в русскоязычной литературе: в 1961 г. – в отчете о научно-исследовательской работе по изучению средств связи в медицинских организациях, выполненной в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР<sup>15</sup>; затем в 1966 г. в публикации Зигмаса Ипполитовича Янушкевича «Телепередача фонокардиограмм»<sup>16</sup>. Только в 1974 г. английский вариант термина использован в статье Э. Куинн (E. Quinn)<sup>17</sup> и других публикациях.

В настоящее время термин «телемедицина» преобладает в русскоязычной научной литературе. В законодательстве Российской Федерации установлено понятие «**телемедицинские технологии**» – информационные технологии, обеспечивающие дистанционное взаимодействие медицинских работников между

---

A., Pao Y. H. Laser mediated telemedicine in anesthesia // *Anesth. Analg.* 1974. №53 (4). P. 605–609; Mark R.G. Telemedicine system: the missing link between homes and hospitals? // *Mod. Nurs. Home.* 1974. №32 (2). P. 39–42.

<sup>13</sup> Einthoven W. Le telectrocardiogramme // *Archives Internationales Physiologie.* 1906. Vol. IV. P. 132–164.

<sup>14</sup> Fabris U. F., Ravara A. M. Telediagnosis application to submarine medicine with rheographic findings in submerged human subjects // *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* 1968. №44 (5). P. 452–455; McLaughlin L. Nursing in telediagnosis // *Am. J. Nurs.* 1969. №69 (5). P. 1006–1008; Murphy R. L. Jr., Bird K. T. Telediagnosis: a new community health resource. Observations on the feasibility of telediagnosis based on 1000 patient transactions // *Am. J. Public Health.* 1974. №64 (2). P. 113–119; Гаспарян С. А., Пашкина Е. С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.

<sup>15</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 766. Л. 13.

<sup>16</sup> Янушкевичус З., Витенштейнас Г., Валулис К. Телепередача фонокардиограмм // *Экспериментальная хирургия и анестезиология.* 1966. №4. С. 11–12.

<sup>17</sup> Quinn E. E. Teleconsultation: exciting new dimension for nurses // *RN.* 1974. №37 (2). P. 36–42.

собой, с пациентами и (или) их законными представителями, идентификацию и аутентификацию указанных лиц, документирование совершаемых ими действий при проведении консилиумов, консультаций, дистанционного медицинского наблюдения за состоянием здоровья пациента<sup>1</sup>.

В монографии используется термин «биотелеметрия» как верхнеуровневое понятие в исторической перспективе. Термины «стационарная биотелеметрия» и «телемедицина» применяются как синонимы; за основу взято толкование, предложенное В. В. Розенблатом.

## 1.2. Изучение научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины

Фундаментально-методологическую основу исследования составляют системный подход и базовые принципы исторического исследования: научная объективность и историзм. Были использованы общеисторические методы: проблемно-хронологический, историко-сравнительный, синхронический, историко-генетический методы, а также аналитические методы научного познания (анализ, синтез). Вместе с тем многолетнее изучение истории биотелеметрии и телемедицины позволило обратить внимание на целый ряд особенностей научных исследований. Анализ указанных особенностей привел к созданию специальных методологических подходов к изучению и оценке процессов институционализации научных исследований в области биотелеметрии и телемедицины.

Институционализация науки как процесс организации (эволюции) научных исследований в устойчивую социальную структуру представляет собой комплексное явление, изучаемое с различных точек зрения. Историческим, социологическим, политико-экономическим, философским аспектам институционализации науки посвящено огромное количество трудов, систематизация которых не входит в задачи нашего исследования<sup>2</sup>. Вместе с тем с методологической точки зрения необходимо определить основные положения и принци-

---

<sup>1</sup> Федеральный закон №323-ФЗ от 21.11.2011 «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; Федеральный закон №242-ФЗ от 29.07.2017 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья».

<sup>2</sup> *Вуттон Д.* Изобретение науки: Новая история научной революции М.: КоЛибри; Азбука-Аттикус, 2018. 656 с.; *Илизаров С. С., Валькова О. А., Мокрова М. В.* История науки и техники в Москве. М.: Янус-К, 2003. 280 с.; *Касавин И. Т., Порус В. Н.* Философия науки в России: от интеллектуальной истории к современной институционализации // Эпистемология и философия науки. 2016. Т. 48, №2. С. 6–17; *Куликова О. Б.* Проблемы институционализации науки в России: история и современность // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2006. №1. С. 103–107; *Овчинников Н. Ф.* Методологические принципы в истории научной мысли. М.: Эдиториал УРСС, 1997. 296 с.; *Суханова Н. П.* Институционализация науки в России: золотой XIX век //

пы, которыми мы будем руководствоваться в процессе достижения цели исследования.

На базовом уровне мы рассматриваем институционализацию научных исследований как сочетание социальной и когнитивной составляющих, развивающихся в виде последовательности: научный поиск – программа исследований – научное направление – научная дисциплина (специальность) – специализированное сообщество – государственная поддержка.

На начальном этапе работы, в процессе предварительного изучения процессов научного развития биотелеметрии нами был выявлен ряд характерных особенностей и явлений. Этот материал позволил разработать специальные методологические подходы к изучению институционализации научных исследований в предметной области. В этом процессе мы применяли аналитические методы научного познания (анализ, синтез). Разработанные методологические подходы состоят в выделении и характеристике типов объединений ученых; систематизации взаимодействий внутри объединений и с окружающей средой; оценке качественных изменений в научной деятельности на основе систематизированных особенностей научных исследований в области биотелеметрии; условной оценке уровня институционализации таких исследований.

Нами выявлена особенность процессов институционализации научных исследований в области биотелеметрии. Во многих случаях различными авторами явление объединения научных коллективов на междисциплинарной основе относится к заключительному этапу институционализации, происходящему в условиях хорошо оснащенных научных центров, в рамках формального структурирования с государственной поддержкой. Однако сама по себе биотелеметрия – как отдельная область научных знаний – изначально существует «на стыке» как минимум двух сфер: биомедицины и инженерии. Все этапы и фазы развития научных исследований в этой области (от энтузиастов конца XIX в. до государственных научных программ второй половины XX в.) всегда

---

Вестник Омского университета. 2019. Т. 24, №4. С. 90–95; *Рассолова Е. Н.* Опыт локальной институционализации науки в монопромышленном городе // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2021. №1 (48). С. 71–77; *Симоненко О. Д.* История техники и технических наук: философско-методологический анализ эволюции дисциплины. М.: ИИЕТ РАН, 2005. 220 с.; *Усатенко И. А.* Взгляд И. Валлерстайна на генезис социальных наук и институционализацию истории // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2013. №7–1. С. 129–134; *Фандо Р. А., Созинов И. В.* В поисках лекарства от старости: советские медико-биологические проекты 20-х–50-х годов. М.: Янус-К, 2022. 228 с.; *Brown R. H.* Modern Science: Institutionalization of Knowledge and Rationalization of Power // *The Sociological Quarterly*. 1993. Vol. 34, №1. P. 153–168; *Bodin M.* Philosophical basis of the institutionalization of knowledge management // *Teme*. 2021. Vol. XLV, №2. P. 757–775; *Grantham G.* The Institutionalization of Science in Europe, 1650–1850. In: *Economic Evolution and Revolution in Historical Time*. Stanford University Press, 2011. P. 51–85; *Redner H.* The institutionalization of science: A critical synthesis // *Social Epistemology*. 1987. Vol. 1, №1. P. 37–59; *Rollo M. F., Brandão T., Queiroz I.* Revising the institutionalization of science policies: Historical contexts and competing models // *Portuguese Journal of Social Science*. 2018. №17 (1). P. 37–61.

проводились на основе мультидисциплинарного подхода; в «минимальном» варианте – микрообъединением двух ученых (врач/физиолог и инженер). Поэтому выделять мультидисциплинарность как отдельный признак зрелости процессов институционализации в случае биотелеметрии невозможно. Скорее она является ее постоянно присутствующим свойством.

Биотелеметрия – яркий пример «органической солидарности» ученых по Дж. Лоу (J. Law), то есть «формы разделения труда, при которой ученые вступают в отношения друг с другом, потому что один из них выполняет функции, которые другой не может выполнить без существенных затруднений»<sup>1</sup>. Причем для случая биотелеметрии в приведенной цитате вполне можно поставить точку после словосочетания «не может выполнить».

На наш взгляд, для исследований в области биотелеметрии характерен интегративный тип междисциплинарного взаимодействия (по Э. М. Мирскому), так как в противовес типу дифференциации образование новых областей знаний происходило за счет «интеграции заимствованных из разных дисциплин представлений и способов исследований»<sup>2</sup>.

Характеристики и определения различных форм объединений ученых, научных коллективов служат объектом многочисленных исследований и дискуссий. В своей работе мы вновь придерживаемся принципа разумного минимализма, прекрасно понимая всю многогранность соответствующих понятий (прежде всего – «научная школа»)<sup>3</sup>.

Мы предлагаем и вводим *новое понятие «микрообъединение ученых»*. Инициативное формирование научной группы из 2–5 человек, включающее специалистов с биомедицинским и инженерно-техническим образованием, – типичный

---

<sup>1</sup> Law J. The Development of Specialties in Science: the Case of X-ray Protein Crystallography // Science Studies. 1973. №3 (3). P. 275–303.

<sup>2</sup> Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. М.: Наука, 1980. С. 205.

<sup>3</sup> Аронов Д. В., Садков В. Г. «Научная (научно-педагогическая, творческая) школа» и развитие академического сообщества высшей школы России // Вестник МГУУ. 2013. №4. С. 5–10; Володарская Е. А. Научная школа как объект идентификации ученых. М.: ИИЕТ РАН, 1996. 152 с.; Гузевич Д. Ю. Научная школа как форма деятельности // Вопросы истории естествознания и техники. 2003. Т. 24, №1. С. 64–93; Грезнева О. Ю. Научные школы (педагогический аспект). М., 2003. 69 с.; Попова Г. С. Роль личности в формировании научной школы (на примере Якутской культурологической школы) // Сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием «Проблемы просвещения, истории и культуры сквозь призму этнического многообразия России (к 170-летию чувашского просветителя И. Я. Яковлева)». 2018. С. 194–200.; Устюжанина Е. В., Евсюков С. Г., Петров А. Г. [и др.]. Научная школа как структурная единица научной деятельности / Препринт #WP/2011/288. М.: ЦЭМИ РАН, 2011. 73 с.; Фандо Р. А. Формирование научных школ в отечественной генетике в 1930–1940-е гг. М.: Издательский дом И. И. Шумиловой, 2005. 148 с.; Ярошевский М. Г. Логика развития науки и научная школа // Школы в науке: сб. ст. Сер.: Науковедение: проблемы и исследования. М., 1977. С. 7–97; Wogu I. A., Akoloeowo V. Scientific Schools of Thought In Philosophy of Science / In: Advances in The History And Philosophy of Science. Lulu Enterprise, 2011. P. 148–205.

признак начального периода институционализации научных исследований в области биотелеметрии. Утверждаем, что при изучении проблематики дистанционной трансляции биомедицинских данных именно микрообъединение имеет преимущество перед учеными-одиночками. Микрообъединения всегда отличаются инициативностью, они могут появляться, в том числе в условиях уже структурированных научных учреждений, и при благоприятном стечении обстоятельств формировать принципиально новое направление в их деятельности путем своей партикуляризации. В формировании микрообъединений видится процесс, когда «группа, интересовавшаяся ранее изучением природы из простого любопытства, становится профессиональной, а предмет ее интереса превращается в научную дисциплину»<sup>1</sup>.

Руководствуясь разумным минимализмом, мы используем следующие понятия:

1. Микрообъединение – творческая группа из 2–5 ученых-энтузиастов, обязательно включающая специалиста с биомедицинским и специалиста с инженерно-техническим образованием, преимущественно ведущая научный поиск.

2. Макрообъединения – в рамках своего исследования мы определяем две разновидности макрообъединений:

А. Научная группа – творческое объединение ученых, возникающее для решения конкретной научной задачи (разработки отдельной гипотезы) и отличающееся наличием достаточных кадровых, материально-технических, интеллектуальных ресурсов и компетенций.

В. Научная школа – неповторимое творческое объединение ученых, функционирующее в определенном историческом, социально-политическом и культурном контексте и отличающееся характерными признаками – наличием:

– харизматичного, авторитетного лидера, сочетающего таланты ученого и руководителя (организатора);

– достаточного количества участников объединения с нужными компетенциями;

– единой, оригинальной парадигмы научной деятельности и преемственности в разработке задач и методов научно-исследовательской работы;

– генерации новых ученых (минимум 1–2 поколений учеников);

– самоидентификации и признания со стороны научного сообщества.

В рамках исследования в качестве основных различий «научной группы» и «научной школы» установлены следующие параметры:

1. Наличие генерации новых ученых (главный формальный критерий – защищенные диссертационные работы) – признак «научной школы».

2. Характер лидерства. В «научную группу» могут объединяться несколько самодостаточных ученых-лидеров, имеющих собственные научные коллективы. В таком случае каждый решает специализированные задачи для достижения об-

---

<sup>1</sup> Кун Т. Структура научных революций. М.: Изд-во «АСТ», 2022. С. 41.

щей цели. Временный характер объединения практически не оставляет возможности для конфликтов между лидерами. Для «научной школы» характерно наличие одного, яркого и авторитетного лидера.

3. Характер завершения деятельности. «Научная группа» обычно распадается по факту завершения конкретной научно-исследовательской работы, решения базовой научной задачи; «научная школа» распадается со временем, в силу концептуальных (потеря новизны базовой идеи, смена научных парадигм), внешних (появление новых школ, основанных учениками, влияние среды), внутренних (уход лидера, разногласия, конфликты) причин.

Как методологически рассматривать объединения (прежде всего микрообъединения) ученых в контексте исследований в области биотелеметрии?

Во главу угла необходимо поставить междисциплинарный характер такого взаимодействия ученых.

Говоря о междисциплинарном взаимодействии, мы придерживаемся определения Ю. М. Батурина «Естественная междисциплинарность может возникать и развиваться как динамическая система, способная к самоорганизации и стремящаяся к экономному решению проблемы, для понимания которой она возникла»<sup>1</sup>.

Научные исследования в биотелеметрии – это именно та самая конкретная эмпирическая ситуация (как указывал Мирский, 1980<sup>2</sup>), к которой вполне применимы дефиниции междисциплинарного взаимодействия Дж. Бергер (G. Berger). При становлении микрообъединений происходит обмен идеями, сменяющийся взаимной интеграцией концепций, методологий, процедур и т. д. Поэтому, микрообъединение – это вариант междисциплинарной группы (по Дж. Бергеру): лиц, имеющих подготовку в разных отраслях знания (дисциплинах), с характерными для каждой понятиями, концепциями, методами, материалом и терминологией, объединенных для решения общей проблемы в условиях постоянных коммуникаций между участниками<sup>3</sup>.

Мы определили, что отличительными характеристиками микрообъединения в контексте научных исследований в области биотелеметрии являются: инициативность и, отчасти, спонтанность формирования; сочетание исключительно биомедицинских и инженерно-технических дисциплин.

На этапе микрообъединения можно говорить о междисциплинарном взаимодействии. На этапе макрообъединения может произойти переход к трансдисциплинарному характеру исследований, что проявляется возникновением «общей системы аксиом» для включенных во взаимодействие дисциплин.

---

<sup>1</sup> Батурина Ю. М. Междисциплинарность как Чеширский кот / В сб.: Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова: матер. науч. конф. 2018. С. 368–371.

<sup>2</sup> Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. С. 206–207.

<sup>3</sup> Berger G. Opinions and facts / In: Interdisciplinarity. Problems of Teaching and Research in Universities. Paris: OCED, 1972. P. 23–75.

Э. М. Мирский считал значимость объединений ученых («научных фабрик») в аспекте научного творчества несколько переоцененной, указывал на ведущую роль конкретной личности. На конкретном примере он сообщал: «анализ характера наиболее крупных достижений в физике (отрасли науки, максимально зависящей от сложного исследовательского оборудования) показывает, что подавляющее большинство этих открытий <...> является результатом индивидуальных творческих усилий и уж во всяком случае не может рассматриваться как продукт „научной фабрики“»<sup>1</sup>.

Ни в коем случае не умаляя и не оспаривая фундаментальность работы Э. М. Мирского, тем не менее, в контексте темы нашего исследования, необходимо внести определенные методологические замечания.

В своей работе Э. М. Мирский как бы «выносит за скобки» техническую составляющую научных исследований. В частности, он пишет: «огромная техническая вооруженность современного естествознания, его зависимость от качества инженерных решений». Утверждает, что в физике лидируют «индивидуальные творческие усилия» при этом сама физика максимально зависит от «сложного исследовательского оборудования». Но где же сам процесс научного создания требуемого оборудования и технических средств для раскрытия научного творческого потенциала выдающейся личности? Анализ характера научных исследований в области биотелеметрии вынуждает отказаться от такого искусственного ограничения роли междисциплинарного взаимодействия. В случае с биотелеметрией «индивидуальные творческие усилия» требовались как минимум от двух достаточно квалифицированных, талантливых и весьма последовательных специалистов двух разных дисциплин. Как показывает анализ истории исследований в сфере биотелеметрии – одиночки (как врачи, так и инженеры) не могли преодолеть «глухоту специализации»<sup>2</sup>, поэтому их труды были провальны.

Прямолинейной иллюстрацией этой тенденции может служить известное высказывание И. В. Гете: «Двух вещей очень трудно избежать: тупоумия – если замкнуться в своей специальности, и неосновательности – если выйти из нее».

Эффективность решения актуальных задач биологии, физиологии, клинических научных дисциплин (как компонентов естествознания) собственно и оказалась зависимой не только «от качества инженерных решений», но и от их новизны. Требуемый же уровень «технической вооруженности» не появился сам по себе. Более того, его невозможно было создать изолированными усилиями ученых-инженеров. Только междисциплинарное микрообъединение стало тем фундаментом, на котором успешно реализовалось научное творчество в области биотелеметрии.

---

<sup>1</sup> Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. С. 27.

<sup>2</sup> Boulding K. E. General systems theory – the skeleton of science // Management Science. 1956. №2 (3) P. 197–208.

Основываясь на изложенном выше, для более детального изучения микро- и макрообъединений в области биотелеметрии мы решили применить методологию П. Галисона (P. Galison)<sup>1</sup>, впервые выделив применительно к биотелеметрии «зоны обмена» двух уровней. Необходимо отметить, что ранее соответствующий подход вполне успешно использовался при изучении истории биомедицинских наук. В частности, при исследовании взаимодействия инженерного и медицинского персонала в процессе усовершенствования и клиничко-экономического обоснования магнитно-резонансной томографии<sup>2</sup>.

Мы утверждаем, что микрообъединение в контексте научного развития биотелеметрии – это случай галисоновской «зоны обмена» как социального и интеллектуального пространства, в котором связываются воедино дотоле разобщенные традиции экспериментирования, теоретизирования и изготовления научных инструментов<sup>3</sup>.

В микрообъединении взаимодействуют врачи (физиологи) и инженеры, действительно представляющие собой отдельные субкультуры и по-разному относящиеся к проблематике получения и анализа биомедицинских данных. Однако научный поиск в области биотелеметрии создает общий контекст, внутри которого достигается соглашение, формируется особый набор убеждений и действий. В такой «зоне обмена» различные научные традиции и методологии биомедицины и инженерии пересекаются и даже преобразуют друг друга, не теряя своей самостоятельности. Типичность наличия «зоны обмена» между биомедицинским и инженерно-техническим знанием обусловлена тем, что биотелеметрия, как предмет исследования, социально значима и, по меткому выражению А. М. Дрожжина «не вмещается ни в одну конкретно-научную дисциплину»<sup>4</sup>.

П. Галисоном предложена модель многослойной периодизации, разделяющая ученых/исследования на 3 категории (субкультуры): теоретиков, экспериментаторов и создателей инструментария. Категории взаимодействуют, хотя период их деятельности («периоды локальной непрерывности») сдвинуты друг относительно друга. Успешность исследований в области биотелеметрии связана с ситуацией, когда подобный сдвиг минимален или вовсе отсутствует. Создание инструментария взаимосвязано с выполнением экспериментов.

---

<sup>1</sup> Galison P. Image and Logic. A Material Culture of Microphysics. Chicago: The University of Chicago Press, 1997. 982 p.

<sup>2</sup> Baird D., Cohen M. S. Why Trade? // Perspectives on Science. 1999. №7 (2). P. 231–254.

<sup>3</sup> Галисон П. Зона обмена: координация убеждений и действий // Вопросы истории естествознания и техники. 2004. №1. С. 64–91; Касавин И. Т. Зоны обмена как предмет социальной философии науки // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 51, №1. С. 8–17; Порус В. Н. «Зоны обмена» П. Галисона как модель развивающейся науки // Особенности интеграции гуманитарных и технических знаний: сб. докл. Всероссийской научной конференции с международным участием ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный университет» (НИУ МГСУ); Институт фундаментального образования. 2018. С. 13–18.

<sup>4</sup> Дрожжин А. М. Проблемы построения и типологии зон обмена // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 54, №4. С. 20–29.

Микрообъединение представляет собой сосуществование представителей субкультур создателей инструментария и экспериментаторов в конкретный временной период. В макрообъединении к этому дискретному взаимодействию добавляются и представители субкультуры теоретиков. В отличие от физики (на примере которой П. Галисон проводил описание своей модели) в области биотелеметрии нет «перебежчиков» из одной субкультуры в другую. Скорее отличительной чертой можно считать развитие компетенций, понятий и подходов теоретизирования у представителей субкультур экспериментаторов и создателей инструментария по мере прогресса собственных научных исследований. На этом фоне существует и полностью автономная субкультура теоретиков, реальный вклад которых в развитие биотелеметрии все же зачастую сомнителен (что также можно считать специфичной чертой изучаемого направления).

Вместе с тем проблематику биотелеметрии можно рассмотреть и с другой точки зрения. К субкультуре экспериментаторов относится принципиально большее число исследователей, фактически – пользователей биотелеметрических приборов и методик. Здесь уже четко наблюдается сдвиг, являющийся ключевым для модели Галисона. Результаты деятельности микро- или макрообъединения применяются иными представителями субкультуры экспериментаторов в качестве инструментов собственных научных исследований. В этой ситуации вряд ли можно говорить о развитии биотелеметрии, скорее речь идет о прогрессе конкретной научной дисциплины (чаще всего – физиологии, патологической физиологии, кардиологии и т.д.) благодаря наличию биотелеметрических методик и инструментов.

На протяжении десятилетий задачи и вызовы биотелеметрии создавали достаточно масштабный интерес со стороны значительного числа ученых. Вместе с тем отсутствие «зоны обмена» гарантировано приводило к неудачам, тупиковым разработкам и неполноценным исследованиям. Таковыми в контексте развития биотелеметрии можно считать сугубо теоретические рассуждения и технологические разработки, выполненные без учета специфики биологии и физиологии, а также не апробированные специалистами в области биомедицины. Это и есть неудачи одиночек, о которых мы говорили ранее.

Микро-, макрообъединение ученых в области биотелеметрии мы рискуем назвать «*зоной обмена*» *первого уровня*. Мультидисциплинарность (переходящая в трансдисциплинарность<sup>1</sup>), ультрасовременность и даже радикальность научных взглядов исследователей биотелеметрии вызывает сложный характер вза-

---

<sup>1</sup> Корнев Г. П. Зона обмена: понимание и конструирование наукой и философией // Эпистемология и философия науки. 2018. Т. 54, №4. С. 34–38; Касавин И. Т. Зоны обмена как предмет социальной философии науки. С. 8–17; Батулин Ю. М. Трансдисциплинарные блуждания научной мысли (на примере истории теоретических моделей рационального выбора) // Годичная научная конференция Института истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова: сб. тр. 2020. С. 466–469; Sell K., Hommes F., Fischer F., Arnold L. Multi-, Inter-, and Transdisciplinarity within the

имодействия микро- и даже макрообъединения с внешней средой – профессиональным, прежде всего врачебным сообществом. Необходимость принятия совершенно новых парадигм (например, отсутствие принятого очного контакта врача и пациента; пересмотр классической концепции рефлекторной деятельности И. П. Павлова) вызывает неприятие, социальные конфликты.

И здесь можно говорить о появлении «*зоны обмена*» *второго уровня* – зоны взаимодействия микро- или макрообъединения и профессионального сообщества; в ее рамках знания и методики в области биотелеметрии воспринимаются и внедряются в практическую научную и клиническую деятельность иных коллективов, учреждений.

Утверждаем, что в каждом конкретном случае «зона обмена» второго уровня может оказаться условно «*положительной*» или «*отрицательной*» («гумбольдтовской» или «негумбольдтовской»<sup>2</sup>). В первом случае имеет место положительный вариант развития, научные знания и методологии данного объединения воспринимаются, объективно оцениваются, масштабируются и внедряются.

Во втором случае, когда профессиональное сообщество проявляет свою пассивность (иногда даже агрессивную), развивается указанный выше социальный конфликт. Примечательно, что качество научных результатов конкретного объединения не всегда взаимосвязано с развивающимся типом «зоны обмена» второго уровня.

В некоторой мере преобладание отрицательного характера «зон обмена» второго уровня достаточно типично для междисциплинарных исследований. Достаточно исчерпывающе это объяснено в фундаментальной монографии Э. М. Мирского<sup>3</sup>: «исследовательская деятельность на переднем крае науки <... > в значительной своей части базируется на сотрудничестве представителей различных дисциплин, т.е. носит вынужденно междисциплинарный характер. Поскольку каждый из участников подобных исследований обладает дисциплинарной ориентацией, а сами дисциплины располагают мощными механизмами фильтрации и ассимиляции новых результатов, междисциплинарность исследовательской деятельности в подавляющем большинстве случаев не находит отражения в информационном массиве дисциплины, а тем более в структуре дисциплинарного знания. „Внутри“ каждой дисциплины оказываются в каждый момент только те результаты, релевантность которых предмету дисциплины хотя бы подозревается».

Однако для исследований в области биотелеметрии дополнительным весомым фактором, увеличивающим частоту отрицательной реакции, была необходимость принятия совершенно новых парадигм, о которой было сказано выше.

---

Public Health Workforce: A Scoping Review to Assess Definitions and Applications of Concepts // Int. J. Environ. Res. Public Health. 2022. №19 (17). P. 10902.

<sup>2</sup> Дорозжин А. М. Проблемы построения и типологии зон обмена. С. 20–29.

<sup>3</sup> Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. С. 202.

Таким образом, научные исследования в области биотелеметрии изначально имеют мультидисциплинарный или даже трансдисциплинарный характер (как уровень научного сотрудничества, занятый универсализацией картины «научной реальности на основе теорий и методов, утративших свою дисциплинарную определенность»<sup>1</sup>). Ученые организуются в микро-, а со временем – в макрообъединения; это галисоновские «зоны обмена» – модели развивающего взаимодействия между биомедицинским и инженерно-техническим знанием, где «возникает локальная координация убеждений и действий»<sup>2</sup>. Мы относим их к первому уровню. При трансляции научных результатов профессиональному сообществу формируется «зона обмена» второго уровня одного из двух типов (с положительным или отрицательным сценарием развития). К характеристикам процессов институционализации научных исследований в области биотелеметрии можно добавить тип и особенности «зон обмена» второго уровня.

Научная интуиция, идея, инициатива, гипотеза обуславливают научный поиск в данной конкретной области, реализуемый учеными-одиночками или микрообъединениями энтузиастов. По мере накопления знаний по проблеме, исследования структурируются в программу. Результаты исследований становятся публичными, обсуждаются в профессиональном сообществе и, при определенном (объективно неизмеримом) уровне значимости и актуальности, вызывают интерес иных ученых и научно-исследовательских объединений. Последние начинают действовать самостоятельно либо в сотрудничестве с инициативными микрообъединениями. Следующий этап характеризуется масштабным накоплением знаний, их систематизацией, стандартизацией, выведением неких правил и закономерностей; фактически – формированием фундаментальных основ новой научной дисциплины (единой дисциплинарной матрицы). Теперь уже макрообъединения ученых последовательно ведут исследования по данной проблематике. Происходит специализация отдельных макрообъединений, которая признается большей частью всего научного сообщества и проявляется, в том числе проведением научных мероприятий, выпуском тематических журналов, монографий, популяризацией новой области знаний. На этом этапе макрообъединения представлены отдельными научными коллективами и/или временными группами ученых. На последнем этапе происходит признание новой научной дисциплины (проблематики) со стороны государства, то есть – административные решения и действия по организации, управлению, финансированию, контролю и развитию научно-исследовательской деятельности. На этом финальном этапе макрообъединения ученых уже могут быть представлены научными школами.

Формальное структурирование научных исследований происходит как на этапах формирования научного направления/дисциплины (на уровне отдель-

---

<sup>1</sup> Корнев Г. П. Зона обмена: понимание и конструирование наукой и философией. С. 34–38.

<sup>2</sup> Галисон П. Зона обмена: координация убеждений и действий // Вопросы истории естествознания и техники. 2004. №1. С. 64–91.

ных учреждений создание специальных отделов, лабораторий, кафедр; оформление и финансирование научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ), так и на этапе государственной поддержки (включение проблематики в государственные программы; создание специализированных учреждений – институтов, центров и т.д.; целевое финансирование).

Исходя из сказанного, в работе мы разработали *метод условной оценки уровня институционализации научных исследований в области биотелеметрии*:

1. Начальный уровень – этапы научного поиска и программы исследований; исследования ведут ученые-одиночки, научные микрообъединения (неформальное структурирование).

2. Средний уровень – переход от неформального к формальному структурированию, этапы формирования научного направления и соответствующего дисциплинарного сообщества; организационные мероприятия, в том числе представлены официальным оформлением научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; преимущественно исследования ведут научные объединения и группы.

3. Высокий уровень – формальное структурирование, государственный и административный ресурс обеспечивает системное проведение исследований по данной дисциплине; есть условия и возможности для появления научных школ.

Предложенный подход может быть повергнут определенному критицизму и детализации. Однако мы следуем принципу минимальной, разумной достаточности; указываем базовые, фундаментальные этапы, достаточно явно прослеживаемые в подавляющем большинстве ситуаций.

В заключении необходимо отметить еще одну особенность изучаемых научных исследований.

При благоприятном стечении обстоятельств, как было показано в литературе, междисциплинарность в работе ученых не исчерпывается «некоторым эпизодом исследовательской деятельности, как бы велико ни было его научное значение, а приобретает систематический характер, причем сама междисциплинарность получает в подобного рода исследованиях новое, так сказать, порождающее исследовательскую деятельность качество». Полученные результаты «в виде некоторой целостности выступают базой для создания новой структурной единицы науки»<sup>1</sup>. Сказанное полностью типично для области биотелеметрии.

Задача реализации дистанционной трансляции биомедицинских данных возникла как ответ на запрос практики (параллельно от ученых-физиологов и от врачей). Для решения этой задачи прежде всего требовалось создание новых технических устройств и методов их применения; на этом этапе ученым, образно выражаясь, надо было ответить на вопрос «каким прибором и каким

---

<sup>1</sup> Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования и дисциплинарная организация науки. С. 205–206.

способом фиксировать и передавать данные». В этот момент биотелеметрия является *объектом* научных исследований. По мере успешного решения указанной задачи, появления биотелеметрической аппаратуры и методологий, происходит качественный переход. Биотелеметрия начинает применяться для решения запросов, ранее поступавших от практики; то есть используется в физиологических экспериментах, биомедицинских научных исследованиях, а также в практической медицине. Суть перехода состоит в том, что теперь биотелеметрия становится *методом* научных исследований. Только благодаря ее возможностям начинается накопление принципиально новых знаний, обеспечивающих исторические переходы от одного состояния отдельных отраслей науки к другому, а также — становление новых отраслей науки.

Нами выявлены *характерные особенности* институционализации научных исследований в области биотелеметрии:

1. Формирование в качестве исходной точки научного исследования микрообъединения — галисоновской «зоны обмена» первого уровня между биомедицинским и инженерно-техническим знанием. Более того, отсутствие микрообъединения ведет к провалу.

2. Наличие мультидисциплинарности как постоянного и неотторжимого свойства научных исследований.

3. Формирование галисоновской «зоны обмена» второго уровня (положительного или отрицательного типа) между объединением ученых и профессиональным сообществом при трансляции результатов исследований.

4. Наличие качественного перехода от объекта к методу. Вначале биотелеметрия — это объект научных исследований, позднее — она становится методом научных исследований. Качественный переход возможен в рамках одного макрообъединения ученых.

Предложенная систематизация особенностей позволяет проанализировать процессы формального структурирования научных исследований в предметной области, выявить и оценить качественные изменения, обуславливающие различную результативность таковых.

Актуальность и применимость разработанных методологических подходов к изучению институционализации научных исследований в области биотелеметрии будет доказана в ходе изложения нашего исследования.

## ГЛАВА 2. ИСТОРИЯ НАУЧНОГО ПОИСКА В ОБЛАСТИ БИОТЕЛЕМЕТРИИ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XX ВЕКА

*...Если не сейчас, то потомки наши поймут всю  
сущность и значение для человечества нового  
средства связи.*

*А. С. Попов*

Во второй половине XIX – первой трети XX вв. в распоряжении человечества появились три телекоммуникационные технологии, основанные на электричестве: телеграф (в том числе фототелеграф), телефон и радиосвязь. Телеграфная связь позволяла осуществлять обмен буквенно-цифровыми (текстовыми) сообщениями, электрическими сигналами (в том числе для звукового оповещения (звонка)), неподвижными изображениями (фототелеграф, в последствие – факсимильная связь). Телефонная связь обеспечивала обмен звуками и речью, а также однонаправленную передачу электрических сигналов. Возможности радиосвязи были ограничены сугубо голосовым общением. История изобретения и конструирования соответствующих технологий связана с именами обширной плеяды ученых и инженеров из многих стран мира, широко описана в иных источниках и не будет затрагиваться в данной работе.

С первых лет своего появления электрические телекоммуникации сразу привлекли внимание ученых и практиков биомедицины. Возможность трансляции информации о состоянии здоровья, физиологических параметров на десятки и сотни километров казалась манящей перспективой; научно-практический смысл ее зачастую еще оставался не вполне осознанным, тем не менее человеческое любопытство и жажда знаний толкала исследователей на новые эксперименты.

Примером предчувствия уникальных возможностей телекоммуникаций в биомедицине служит высказывание выдающегося ученого в области физиологии труда профессора К. Х. Кекчеева (1893–1948): «Много еще чудес придумал человек себе на пользу. Разве не чудо разговор по воздуху без всяких проволок (радиотелефон) через всю Советскую Россию? В Москве перед трубкой стоит, например, доктор и рассказывает о болезнях, которые бывают у людей, и о том, как от них уберечься. Около него никого нет, но зато во многих городах, селах

и деревнях за много верст от Москвы сидят у себя по домам люди и, прижав особые трубки к уху, слушают этого доктора. Таких чудес много придумали люди для облегчения и улучшения своей жизни»<sup>1</sup>.

В раннем периоде развития биотелеметрии сразу обозначились два параллельных направления<sup>2</sup>:

1. Эмпирическое практическое использование.
2. Научный эксперимент.

В этой главе мы проследим, охарактеризуем и систематизируем значение основных событий научной деятельности, связанной с экспериментальным изучением возможностей телекоммуникаций в медицинской науке в период второй половины XIX – первой трети XX вв.

## 2.1. «Ранняя телемедицина»: эмпирический опыт

В изучаемый период времени практическое использование телекоммуникаций в медицине представляло собой простой диалог, то есть общение врача и пациента посредством телеграфа, телефона, реже – радио.

Подобное применение телекоммуникаций сразу начало носить глобальный характер. Например, с 1920-х гг. в США, Норвегии, Италии, Германии и иных странах мира начали формироваться службы для медицинских консультаций по радио экипажей морских судов. В Австралии на основе радиосвязи была развернута «Воздушная медицинская служба» для оказания медицинской помощи на территориях с низкой и крайне низкой плотностью населения. Основными инструментами службы были дистанционные врачебные консультации по радио и санитарная авиация. Известен целый ряд эпизодов дистанционных медицинских консультаций по телеграфу в разных уголках мира<sup>3</sup>. Даже Генрих Шлиман (Heinrich Schliemann) во время археологических раскопок в Греции в 1870–1880-х гг. обращался за дистанционными консультациями к своему хорошему знакомому, выдающемуся ученому и врачу – Рудольфу Вирхову (Rudolf Virchow): «В отчетах вы писали и о Николаосе и о многих других рабочих. Если кто-нибудь из них серьезно заболел, вы бомбардировали меня телеграммами, пока моя заочная терапия не помогала и больному не становилось лучше»<sup>4</sup>).

---

<sup>1</sup> Кекчеев К. Х. О жизни, старости и смерти. М.: Крестьян. газ., 1926. 60 с.

<sup>2</sup> См.: Владимирский А. В. Диагноз по телеграфу: первые научные эксперименты по применению электросвязи в медицинской науке (вторая половина XIX – первая треть XX вв.) // Современная научная мысль. 2022. №4. С.201–212.

<sup>3</sup> См.: Владимирский А. В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де’Либри, 2019. 410 с.; см.: Владимирский А. В. Медицина. Авиация. Радио. Как телемедицина изменила жизнь целого континента. М.: Ридеро, 2021. 190 с.

С позиции истории науки и техники развитие эмпирического аспекта интересно и важно тем, что со временем здесь наметился переход к научно обоснованному поиску оптимальных технических и методических решений для дистанционного взаимодействия врача и пациента. Сугубо практический опыт буквально «потребовал» научного осознания, систематизации, формирования общих теоретических положений, в свою очередь ставших основой для развития новых методов и способов оказания медицинской помощи на расстоянии. В конечном итоге, прикладное эмпирическое направление, дополнив методологический и технологический аппарат биотелеметрии, эволюционировало в концепцию «телемедицины». Однако эти процессы произошли позднее, в середине XX в., а в изучаемый период времени шло лишь накопление практического опыта. В контексте развития научных исследований в области биотелеметрии этот этап представляет лишь общий интерес; поэтому останавливаться на деталях мы не будем, лишь лаконично перечислим основные эпизоды и тенденции.

Во второй половине XIX — первой трети XX вв. нами выявлен ряд эпизодов эмпирического практического использования электрических телекоммуникаций в биомедицинских целях (которые могут рассматриваться как некий период «осознания» возможностей):

1. Применение телеграфа в медико-организационных целях, для управления логистикой медицинского обеспечения, раненых во время вооруженных конфликтов (Россия: Русско-Японская война, 1905 г.<sup>5</sup>, Германская война, 1914–1918 гг.<sup>6</sup>).

2. Обмен эпидемиологической информацией (в России телеграф использовался для оповещений во время эпидемии холеры в Хабаровске и Приамурье в 1902 г.<sup>7</sup>).

3. Морская медицина. В первой трети XX в. системное практическое применение телекоммуникаций для решения медико-организационных задач происходило в области морской медицины, обеспечивающей экстренную и неотложную помощь членам экипажей военно-морских, торговых и пассажирских кораблей. В России средства электросвязи достаточно активно применялись для взаимодействия по медицинским вопросам в военно-морском флоте. В 1910 г. во время «санитарных маневров» Черноморского флота радиотелеграф и телефон использовались для связи военно-морских судов, Севастопольского порта и госпиталя — для оповещений о количестве поступающих больных и раненых<sup>8</sup>. Во время

---

<sup>4</sup> Штоль Г. Шлиман («Мечта о Трое»). Серия «Жизнь замечательных людей». Вып. 28 (416). М.: Изд-во ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1965. С. 401.

<sup>5</sup> Замечательные свидетельства на основе личных воспоминаний содержатся в книге Викентия Викентьевича Вересаева «Записки врача. На японской войне». М.: Правда, 1986. 560 с.

<sup>6</sup> Войтоловский Л. Н. Выходил кровавый Марс: по следам войны. М.: Воениздат, 1998. 123 с.

<sup>7</sup> Фон Виттенбург С. Из медицинского отчета за 1908-й год по Амурской речной флотилии // Медицинские прибавления к морскому сборнику. 1910. Апрель. С. 203–226.

балкано-турецкой войны 1912–1913 гг. по радио осуществлялась координация действий по эвакуации и приему раненых больниц на суше и пароходов-госпиталей<sup>9</sup>. Систематизировался опыт использования радиотелеграфа для организации спасательных операций на море<sup>10</sup>. В 1915 г. госпитальное судно Красного Креста «Portugal» на Черном море использует радиотелеграф для координации и сообщений о прибытии в порты, о необходимости принять раненых, благодаря чему «передача раненых на берег была совершенна без особых задержек»; по радио осуществлялся вызов этого судна для приема раненых<sup>11</sup>. По телефону осуществляется вызов и координация действий санитарного персонала после взрыва в Морской лаборатории Кронштадтского порта 17 ноября 1915 г., сопровождавшегося большим количеством убитых и раненых<sup>12</sup>.

## 2. Освоение арктических территорий.

В начале XX столетия арктическое побережье Российской империи, особенно его восточная часть, оставалась плохо изученной и крайне малонаселенной землей. Изолированные, крошечные поселки старателей, охотников и рыбаков, коренных народов, разбросанные по огромным территориям, не имели ни надежных средств связи, ни медицинского обеспечения.

Об ужасающих условиях жизни, с точки зрения медицинской помощи, ярко свидетельствуют воспоминания судового врача Эдуарда Егоровича Арнгольда (1873–1920<sup>13</sup>), относящиеся к 1913 году<sup>14</sup>: «Считаю долгом упомянуть о том безвыходном положении в смысле медицинской помощи, в котором находится местное население. Единственный врач на весь Анадырский уезд, по площади превосходящий чуть-ли не Францию живет в селе Марково, 500 верст вверх по реке. Из медицинского персонала в Ново-Мариинске имеется лишь бывший морской фельдшер Задвинский, но служащий уже не фельдшером, а секретарем полицейского управления в течение нескольких лет: за неимением никого другого, конечно, все медицинские обязанности приходится исполнять ему. По рассказам местной интеллигенции у двух женщин зимою предстояли тяжелые роды. Консилиум из уездного начальника, его помощника, судьи, не помню участво-

---

<sup>8</sup> *Кибер Э. Э.* Путевой знак в военно-санитарном деле и частное испытание его в Черноморском флоте // Медицинские прибавления к морскому сборнику. 1910. Январь. С. 1–22.

<sup>9</sup> *Свечников И. Н.* Деятельность Русской больницы в память Великой Княгини Александры Георгиевны, королевны Греческой в г. Пирее во время Балкано-турецкой войны 1912–1913 гг. // Морской врач. 1913. Ноябрь. С. 657–674 (8–46).

<sup>10</sup> Радиотелеграф во время морских бедствий // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1913. XXVI. С. 385–387.

<sup>11</sup> Последние дни «Portugal» // Морской врач. 1916. Июнь. С. 279–299. Этой же теме посвящена одна из глав повести Константина Паустовского «Беспокойная юность».

<sup>12</sup> Приказ начальника тыла, главного командира Кронштадтского порта и Военного губернатора г. Кронштадта. По штабу. Кронштадт, 3 декабря 1915 года, №515 // Морской врач. 1916. Январь. С. VI–VIII.

<sup>13</sup> *Кузнецов Н.* Забытые герои Арктики. Люди и ледоколы. М.: Paulsen, 2022. 544 с.

<sup>14</sup> *Арнгольд Э. Е.* Обзор плавания транспорта «Вайгач» в Северном Ледовитом океане в 1913 году // Морской врач. 1915. Январь. С. 8–45.

вал-ли в нем бывший фельдшер Задвинский, решил сделать лапаротомию. Производство самой операции по большинству голосов было возложено на уездного начальника, как старшего в чине, не помню уж кто давал наркоз и были-ли таковой вообще дан. Насколько я себе мог представить дело из рассказов производивших операцию, приступили к ней уже тогда, когда больная, как они выражались, была совсем синяя и еле дышала, кожный разрез был сделан специально отточенной и прокипяченной для этой цели бритвой. К счастью как для больной, так и для оперирующих, операцию не нужно было доводить до конца, так как тотчас же после кожного разреза больная скончалась. К сожалению, в таком безвыходном положении находится не один пост Ново-Мариинский, а их очень много, не только в Анадырском уезде, но даже на Камчатке, не говоря уже про Чукотский уезд, где нет даже никаких бывших фельдшеров».

Ему вторит его коллега, также судовой врач Леонид Михайлович Старокадомский (1875–1962)<sup>1</sup>, рассказывая об «ужасах», услышанных от местных жителей: «...как делались „операции“ – ампутировались ноги, извлекались ржавым ножом пуля из спины подстреленного американскими торговцами стражника, наконец, как была произведена операция кесарского сечения на беременной, конечно, после этого умершей, – все без врача... В тяжелых условиях живут здесь люди».

С целью исследования и освоения восточного побережья Северного Ледовитого океана с 1910 по 1915 гг. в Арктике работала гидрографическая экспедиция. Именно она положила начало практическому освоению Северного морского пути. Несколько походов ледокольных пароходов «Таймыр» и «Вайгач» (собственно, на которых и были судовыми врачами Л. М. Старокадомский и Э. Е. Арнгольд соответственно) позволили собрать многочисленные уникальные материалы в области гидрологии, метеорологии, зоологии, ботаники, геологии; в 1912 г. на основе ее данных изданы мореходные карты, первая лоция восточной части Северного Ледовитого океана<sup>2</sup>.

Примечательно, что экспедиция занималась не только исследованиями, но и участвовала в создании сети радиотелеграфных станций вдоль побережья. В 1911–1912 гг. были построены соответствующие станции в Архангельске, Югорском Шаре, на острове Вайгач и у устья реки Маре-Сале, в Гижиге, Ново-Мариинске и Охотске<sup>3</sup>. «В Ледовитом океане и на Белом море имеется радиостанция в Архангельске с дальностью действия 1200 верст, на Карском море –

---

<sup>1</sup> Открытие новых земель в Северном Ледовитом океане: [Плавание Гидрограф. экспедиции Сев. Ледовитого океана в 1913 г.] / Д-р Л. Старокадомский. Петроград: ред. «Мор. сб.», 1915. С. 12.

<sup>2</sup> Старокадомский Л. М. Экспедиция Северного Ледовитого океана, 1910–1915 гг. М.; Л.: изд. и тип. Изд-ва Главсевморпути в М., 1946. 320 с.

<sup>3</sup> Радиотелеграф в Ледовитом океане // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1912. XXV. С. 172–174; Радиотелеграфные станции в России // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1912. XXV. С. 97.

3 станции: в Югорском Шаре с дальностью действия в 1200 верст и две малых на о. Вайгач и полуострове Ялмань — с дальностью действия по 250 верст каждая. Эти пять станций обеспечат связь судам, совершающим рейсы по Белому морю и Ледовитому океану через Карское море к берегам Западной Сибири»<sup>1</sup>. Детально история указанных событий и процессов изложена в фундаментальной работе А. А. Глущенко — диссертации и монографии на ее основе, в которых введены в оборот многие материалы из Российского государственного исторического архива, РГА ВМФ<sup>2</sup>.

Вместе с тем указанный источник фокусируется на вопросах истории именно радиотелеграфной связи, соответствующих учреждений, экспедиций; социальные аспекты, вопросы медицинского сопровождения рассмотрены поверхностно.

Вопросы медицинского обеспечения персонала радиотелеграфных станций должны были решаться Главным управлением почт и телеграфов (ГУПиТ) в г. Архангельске, так как станции являлись подведомственными структурами этого учреждения. С целью развития арктических телекоммуникаций в изучаемый период времени осуществлялись специальные мероприятия по постройке и обеспечению содержания радиостанций и их персонала. Отдельным вопросом было медицинское обеспечение, осложнявшееся жесткой изоляцией и экстремальными природными условиями. Известна история о якобы вспышке цинги, вызывавшей значительный социальный резонанс. ГУПиТ был командирован в Архангельск В. А. Тарасов (причем не врач, а «инженер специалист по радиотелеграфу») для тщательной проверки, чтобы «выяснить, путем сношений по радиотелеграфу, все нужды чинов, находящихся на Карских станциях, а также все недостатки жилых помещений». В результате «газетная шумиха по поводу бедственного положения наших чинов, прибывших зимним путем на Карские радиостанции» была ложной. «В действительности оказалось, что все чиновники и сторожа <...> здоровы и в достаточной мере обеспечены жизненными продуктами и медикаментами, за исключением одного сторожа на Маре-Салэ, заболевшего цингой»<sup>3</sup>. Причиной болезни стала собственная лень — крайне малоподвижный образ жизни и отсутствие горячего питания, не смотря на наличие нужных продуктов. Вместе с тем только лишь достаточное снабжение не решало всех проблем. А. А. Глущенко опубликована переписка с главным врачом больницы Санкт-Петербургского почтамта в которой ГУПиТ сообщал, что «не только скорой, но и вообще какой-либо врачебной помощи служащим оказывать не представляется возможным» и просил сообщить соображения «относительно возможной организации врачебной помощи на указанных стан-

---

<sup>1</sup> Организация нормальных радиотелеграфных станций почтово-телеграфного ведомства // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1914. XXVII. С. 187–190.

<sup>2</sup> Глущенко А. А. Указ. соч.

<sup>3</sup> Итоги работы радиотелеграфных станций почтово-телеграфного ведомства // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1914. XXVII. С. 635–646.

циях»<sup>1</sup>. Усилия ГУПиТ выразились снабжением персонала радиостанций «популярным лечебником» доктора Алмазова «Полная народная школа здоровья», а позднее – специальными аптечками. Вопрос комплектования которыми решался на заседании особой комиссии с привлечением врачей и представителей от радиостанций<sup>2</sup>.

При работе с источниками нами выявлен материал, который значительно расширяет и отчасти изменяет наше представление об организации врачебной помощи на указанных станциях.

В 1915 г. в издании «Почтово-телеграфный журнал» была опубликована статья столоначальника Главного управления почт и телеграфов (ГУПит) Архангельского округа В. А. Тарасова под названием «Радиотелеграфная экспедиция на Карском море». Она посвящена описанию хода работ по проверке и ремонту существующих, а также постройке и оснащению новых радиостанций, в том числе на острове Вайгач и Югорском полуострове (с участием указанной выше гидрографической экспедиции). В статье содержится следующий фрагмент: «Для оказания медицинской помощи на Югорской станции оставлен фельдшер, с тем, чтобы, в случае надобности, он посещал и Вайгачскую радиостанцию. Кроме того, для всех станций заготовлены аптечки с достаточным количеством медикаментов и популярные медицинские руководства, а в серьезных случаях всем предоставлено право бесплатного сношения по радиотелеграфу с врачами из Архангельска»<sup>3</sup>.

Указанная статья была переведена на английский язык и в 1916 г. опубликована в США в журнале *The Wireless World*. Приведенный фрагмент текста содержится и в англоязычной версии без каких-либо дополнений или сокращений<sup>4</sup>.

Это документальное свидетельство первого системного применения телекоммуникаций (электросвязи) в медицинских целях на территории России. Прочитанный фрагмент свидетельствует о том, что персоналу радиостанций, помимо медицинских руководств по самопомощи и аптечек с основными медикаментами, была предоставлена возможность дистанционных консультаций с врачами средствами радиосвязи. Был решен финансовый вопрос: для запрашивающей стороны консультативная услуга врача была бесплатна.

Нам не удалось обнаружить материалов о дистанционных консультациях персонала станций, однако одно подтверждение применения радиотелеграфной сети в особой медицинской ситуации все же есть. Летом 1913 г. «Вайгач» и «Таймыр» вышли в море для выполнения задач экспедиции, руководил кото-

---

<sup>1</sup> РГИА Ф. 1289. Оп. 11. Д. 467. Л. 9; РГИА Ф. 1289. Оп. 12. Д. 467. Л. 10,11.

<sup>2</sup> Глущенко А. А. Указ. соч.

<sup>3</sup> Тарасов В. А. Радиотелеграфная экспедиция на Карском море // Почтово-телеграфный журнал. Отдел неофициальный. 1915. №1–2. С. 1–13; Он же. Радиотелеграфная экспедиция на Карском море. С. 81–93.

<sup>4</sup> Tarasoff V. A. A Radiotelegraphic Expedition to the Kara Sea // *The Wireless World*. 1916. July. P. 251–258.

рой генерал-майор И. С. Сергеев<sup>1</sup>. 11 июля (по старому стилю), когда суда находились в Анадырском заливе Берингова моря, у Сергеева случился инсульт головного мозга: «удар... парализовал левую сторону тела, и грозил, при повторении, непоправимым несчастьем»<sup>2</sup>. Старокадомский и Арнгольд совместно осмотрели командира и убедились, что больной не может больше, без вреда для себя, оставаться в плавании на судах экспедиции. Суда направились к устью реки Анадырь и через 2 дня пришвартовались в поселке Ново-Мариинский, где начала работать станция беспроволочного телеграфа: «самая северная в этой части России», которая могла «сносится с телеграфом возле Гижиги, а оттуда с Петропавловском на Камчатке»<sup>3</sup>. Из Ново-Мариинска были отправлены в Петроград телеграммы с донесением о случившемся. 20 июля получено по телеграфу приказание Морского Министра о передаче начальствования над экспедицией командиру транспорта «Таймыр», капитану второго ранга Б. А. Вилькицкому и о возвращении генерал-майора И. С. Сергеева на транспорте «Аргун» в г. Петропавловск, для следования затем в г. Владивосток. Что и было исполнено, после чего экспедиция продолжилась.

Итак, нами введен в оборот новый источник, представляющий собой значительный интерес для воссоздания целостной картины становления и развития эмпирического практического использования телекоммуникаций в медицинских целях (как разновидности биотелеметрии) в России в начале XX века. В процессе освоения арктических территорий были предприняты шаги по системному применению радиотелеграфной связи в качестве инструмента медицинского обслуживания.

Таким образом, во второй половине XIX – первой трети XX вв. отмечается преимущественно эмпирическое практическое использование электрических телекоммуникации в биомедицинских целях. Это можно рассматривать как этап накопления первичных знаний, осознание потенциальных возможностей. Дистанционное взаимодействие обеспечивалось только за счет обмена голосовыми или текстовыми сообщениями. Принципиально иную значимость имеет научно-техническое развитие применения телекоммуникаций в аспекте дистанционной трансляции биомедицинских данных – физиологических параметров, результатов диагностических исследований. Такая трансляция, игравшая важную роль для развития биомедицинской науки в целом, была сложной, нетривиальной научно-практической задачей. Она требовала создания спосо-

---

<sup>1</sup> Арнгольд Э. Е. По заветному пути: Воспоминания о полярных плаваниях и открытиях на ледоколах «Таймыр» и «Вайгач» в экспедициях 1910–1915 гг. / под ред. М. С. Боднарского. Л.: Госуд. изд-во, 1929. 196 с.; Старокадомский Л. М. Экспедиция Северного Ледовитого океана. 1910–1915 г. М.; Л.: изд. и тип. Изд-ва Главсевморпути в М., 1946. 320 с.

<sup>2</sup> Открытие новых земель в Северном Ледовитом океане: [Плавание Гидрограф. экспедиции Сев. Ледовитого океана в 1913 г.] / Д-р Л. Старокадомский. Петроград: ред. «Мор. сб.», 1915. С. 9.

<sup>3</sup> Там же. С. 9.

бов фиксации и преобразования в электрический сигнал исходной информации, обеспечения ее качества и целостности при передаче, наконец – средств воспроизведения полученных данных. Нужны были как опытно-конструкторские работы, так и научная оценка результативности. Такая деятельность осуществлялась в виде научных экспериментов, в том числе по апробации оригинальных изобретений. Этим вопросам посвящен следующий параграф.

## 2.2. От практики к науке

На фоне преимущественного практического использования телекоммуникаций, тем не менее, во второй половине XIX – первой трети XX вв. отмечается появление научного интереса. Электросвязь осознается как инструмент не просто общения, но обмена биомедицинскими данными. Целый ряд исследователей независимо друг от друга пришел к мысли о возможности дистанционной передачи тех или иных видов биомедицинской информации телекоммуникационными средствами: по телеграфу, фототелеграфу, телефону, радио.

Эмпирические умозаключения требовали практического подтверждения, что и стало побудительной причиной нескольких ярких научных экспериментов, проведенных в изучаемый период. Характер, результативность и значимость этих экспериментов очень различались. В мире можно выделить несколько направлений научного поиска по изучению возможности дистанционной трансляции:

1. Колебательных движений стенок крупных сосудов (пульсовой волны).
2. Звуковых феноменов сердечной деятельности и дыхания.
3. Результатов рентгенографии.
4. Результатов регистрации электрических полей, образующихся при работе сердца (электрокардиографии).

Можно отметить масштабность исследований – экспериментами (пусть и одиночными) были охвачены все основные виды биомедицинской информации, доступные в изучаемый период.

Впрочем, характер и результативность исследований значительно различались...

В России первый научный эксперимент по применению радиосвязи для обмена биомедицинскими данными состоялся в 1912 г. Это событие выявлено, изучено и опубликовано впервые нами.

В 1858 г. благодаря усилиям директора Медицинского департамента Морского Ведомства К. О. Розенбергера было основано «Общество морских врачей в Санкт-Петербурге», целью которого было «посредством взаимного обмена мыслей и приобретенной на практике опытности доставить врачами Морского ведомства средства к усовершенствованию и дальнейшему образованию в тео-

ретической и практической медицине»<sup>1</sup>. Основной формой деятельности общества стали регулярные заседания с докладами и отчетами об актуальных организационных и медицинских проблемах, работе судовых врачей, экспедициях, военных операциях и т. д.<sup>2</sup>

На очередном заседании Общества, проходившем 15 октября 1912 г., присутствовал в качестве гостя капитан первого ранга Александр Адольфович Реммерт (1861–1931) – моряк и инженер, один из основоположников системного применения радиосвязи в России, инициатор создания Радиотелеграфного депо Морского ведомства<sup>3</sup>. В первом докладе доктор Макшеев обстоятельно рассказал о новом на тот момент методе диагностики – рентгеновских лучах и аппаратуре для выполнения соответствующих исследований. А. А. Реммерт выступил в дискуссии, покритиковал некоторые технические аспекты, но и внес определенные предложения. «Кроме того Капитан 1 ранга Реммерт предложил познакомить Общество с изобретенным работающим в технической лаборатории Министерства г-ном Никифоровым телефонным усилителем, который может оказаться весьма пригодным для целей аускультации больных»<sup>4</sup>.

На заседании Общества 30 октября 1912 г. председатель А. Ю. Зуев «предложил Доктору Макарову познакомить Общество с результатами его поездки к г-ну Никифорову в радиотелеграфное бюро». Из протокола заседания узнаем следующее: «Д-р Макаров сообщил, что во время его посещения Г-н Никифоров показал ему изобретенный им аппарата для усовершенствованной передачи звуков. Суть аппарата заключается в особом устройстве микрофонной пластинки, значительно усиливающей звук. При применении аппарата для выслушивания сердца на расстоянии передача звука происходила, но неотчетливая вследствие примешивания посторонних шумов от вибрации резины. Г-н Никифоров имеет в виду несколько улучшить этот аппарат и затем 20 ноября продемонстрировать его в Обществе для того, чтобы выслушать мнение врачей о его практической пригодности. Им вместе с тем изобретено приспособление, дающее возможность выслушивать тоны сердца сразу многим лицам и притом на значительном расстоянии»<sup>5</sup>.

Прежде всего, необходимо представить информацию о непосредственных участниках данного научного эксперимента.

Надворный советник А. К. Никифоров<sup>6</sup> (рис. 2.1) – инженер, изобретатель; с сентября 1910 г. по апрель 1914 г. служил начальником радиотелеграфной мастерской Радиотелеграфного депо Морского Ведомства<sup>7</sup>. В 1914 г. понижен

---

<sup>1</sup> Пятидесятилетие Общества морских врачей в С.-Петербурге, 1858–1908 гг. СПб.: тип. Морского м-ва, 1909. С. 3.

<sup>2</sup> Гусев И. С., Фурсов Б. А., Шестов В. И. Краткий исторический очерк научной деятельности общества морских врачей // Сборник работ медицинской службы Ленинградского военно-морского района. Л., 1958. Вып. 1. С. 7–15.

<sup>3</sup> Глуценко А. А. Указ. соч.

<sup>4</sup> Протоколы заседания Общества Морских врачей С.-Петербургского порта в 1911–1913 гг. // Морской врач. 1914. Август. С. 64–80.

<sup>5</sup> Там же С. 69–70.

до инженера-конструктора, а его должность занял П. П. Браилко<sup>8</sup>. В период руководства мастерской А. К. Никифоровым велись опытно-конструкторские работы по усовершенствованию средств телефонной и радиотелефонной связи, в том числе путем создания усилителей для передающего и приемного устройств, а также совершенствования микрофонов<sup>9</sup>.



Рисунок 2. 1– А. К. Никифоров<sup>10</sup>

Гавриил Андреевич Макаров (р.1871) – врач, приват-доцент Императорской Военно-медицинской академии, старший врач 2-го Балтийского флотского экипажа; участник Цусимского сражения, награжден орденом св. Анны второй степени<sup>11</sup>. В изучаемый период времени руководил туберкулезным отделением Санкт-Петербургского морского госпиталя<sup>12</sup>.

Как следует из опубликованного нами материала, в 1912 г. в мастерской Радиотелеграфного депо инженером и руководителем мастерской А. К. Никифоро-

---

<sup>6</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 58.

<sup>7</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 67.

<sup>8</sup> Глуценко А. А. Указ. соч.; РГА ВМФ Ф. 421. Оп. 4. Д. 1485. Л. 118–119; РГА ВМФ Ф. 441. Оп. 1. Д. 352. Л. 60.

<sup>9</sup> Руководство к усилителям системы А. К. Никифорова обр. М. В. 1912 г. типа. А. Б. Санкт-Петербург: тип. Мор. м-ва, 1912. 23 с.

<sup>10</sup> Глуценко А. А. Указ. соч.

<sup>11</sup> Будко А. А. История медицины Санкт-Петербурга XIX – начала XX в. СПб.: Нестор-История, 2010. 400 с.

<sup>12</sup> Макаров Г. А. Основы современного лечения туберкулеза легких / Д-р Г. А. Макаров, прив-доц. Имп. Воен.-мед. акад. Санкт-Петербург: тип. П. П. Сойкина, 1913. 43 с.

вым был сконструирован некий прибор, позволявший транслировать звуковую картину сердцебиений посредством телекоммуникационной связи<sup>1</sup>.

С учетом направленности основной трудовой деятельности Никифорова (совершенствование приемно-передающих устройств, разработка усилителей, микрофонов) можно предположить, что за основу прибора было взята одна из конструкций радиоаппаратуры, разработанная для нужд флота. Вместе с тем явным отличием было «приспособление, дающее возможность выслушивать тоны сердца сразу многим лицам»; вероятно здесь был задействован специальный громкоговоритель, также разработанный Никифоровым<sup>2</sup>. Рискнем предположить, что Никифоров не столько «изобрел» некий новый прибор, сколько адаптировал свои собственные разработки к решению специфической биомедицинской задачи. Это подтверждается и словами А. А. Реммерта, указанными выше (« <...> может оказаться весьма пригодным для целей аускультации больных»<sup>3</sup>). Так или иначе, А. А. Реммерт сообщил о данной работе в ближайшую доступную ему медицинскую структуру – Общество морских врачей в Санкт-Петербурге. После чего доктор Г. А. Макаров был направлен в Радиотелеграфное депо для ознакомления с прибором. Состоялся биомедицинский эксперимент по выслушиванию тонов сердца на расстоянии (дистанционной аускультации). Качество транслируемых данных оказалось низким, был выявлен конкретный технический дефект, создающий помехи. Тем не менее, взаимный интерес к идее применения телекоммуникаций для передачи биомедицинских данных был велик; врач и инженер договорились о продолжении работы.

К сожалению, процесс эксперимента, как и доклад доктора, не были задокументированы. Мы не знаем технические и методические подробности; не ясным остается, что же вкладывалось в понятие «на значительном расстоянии», применялась ли проводная или беспроводная связь, а также какое географическое удаление было при экспериментальной апробации технического решения Г. А. Макаровым.

Тем не менее мы поставили своей задачей выяснить обстоятельства и причины того, что в специализированной военно-морской структуре велась научно-конструкторская разработка технического решения для сферы биомедицины (фактически, биотелеметрического устройства).

В Морском ведомстве, в составе Минного отдела, с ноября 1910 г. функционировало Радиотелеграфное депо – первое отечественное предприятие мор-

---

<sup>1</sup> См.: *Владимирский А. В.* Биотелеметрический эксперимент в Радиотелеграфном бюро Морского ведомства (1912 г.). Новый эпизод из истории развития российской науки // *Genesis: исторические исследования.* 2022. №10. С. 91–99.

<sup>2</sup> Руководство к усилителям системы А. К. Никифорова обр. М. В. 1912 г. типа. А. Б. Санкт-Петербург: тип. Мор. м-ва, 1912. 23 с.

<sup>3</sup> Протоколы заседания Общества Морских врачей С.-Петербургского порта в 1911–1913 гг. // *Морской врач.* 1914. Август. С. 64–80.

ского флота, осуществлявшее научно-производственную деятельность<sup>1</sup>. Факт проведения научных исследований и опытно-конструкторских работ в Радиотелеграфном депо известен, однако нам представляется актуальным уточнить детали этой деятельности, свидетельствующие о процессах институционализации науки в Минном отделе.

В изучаемый период времени в составе депо функционируют радиотелеграфная лаборатория и радиотелеграфная мастерская. В состав Минного Отдела лаборатория передается в конце 1911 г. из подчинения Санкт-Петербургского порта (приказ Главного управления кораблестроения от 22 декабря 1911 №65); на должность руководителя назначается статский советник Петровский<sup>2</sup>. Мастерская создается внутренними распоряжениями по отделу, ее руководителем назначен надворный советник А. К. Никифоров<sup>3</sup>.

Направления деятельности структурных подразделений различаются: лаборатория «не связана сроками и занята созданием новых образцов теоретической и опытовой разработкой и поверкой приборов выделанных мастерской – т.е. контролем за тем, чтобы флот получал надежные по выделке и исправные приборы». На этом фоне основная задача мастерской – ремонт приборов с дефектами, «выделка новых приборов и расходных запасов». Согласно позиции руководства Минного отдела начальником лаборатории должно быть «лицо авторитетное в научном мире», в то время как руководитель мастерской – лишь «опытный техник»<sup>4</sup>. При этом кандидатуры, которая объединила бы обе компетенции то ли не было, то ли разделение структурных подразделений сохранялось умышленно. Тем более, что руководство Минного отдела препятствовало каким-либо реорганизациям. В частности, предложение о соединении радиотелеграфной и научно-технической лабораторий было отвергнуто, т.к. первая определялась как «чисто физическая», а вторая – как «специально химическая»; в следствие чего довольно спекулятивно утверждалось, что «в науке не имеется примеров соединения таких отраслей знаний под руководством одного лица»<sup>5</sup>. Видимо, указанную организационную структуру считали наиболее адекватной решаемым задачам. Это подтверждается горделивым докладом Минного Отдела товарищу Морского Министра 13 апреля 1912 г.: четырехлетний труд по созданию «главнейшей технической части радиотелеграфной специальности» закончен, в состав же это «части» входят радиотелеграфные лаборатория, мастерские, склады<sup>6</sup>.

С точки зрения процессов институционализации, научно-исследовательская деятельность в Радиотелеграфном депо Минного отдела явно проходила фор-

---

<sup>1</sup> Глуценко А. А. Указ. соч.

<sup>2</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 4.

<sup>3</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 58, 67, 99.

<sup>4</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 123.

<sup>5</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 123.

<sup>6</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 203.

мальное структурирование. Выше была представлена официальная позиция относительно целей и задач структурных подразделений, которая была закреплена и нормативным путем. В положении о мастерской однозначно указаны ее задачи: изготовление и исправление радиотелеграфных и радиотелефонных станций<sup>1</sup>.

План работ Радиотелеграфного депо на 1912 год включает шесть основных задач: пять – по выпуску различной радиоаппаратуры («отправительных и приемных станций», волномеров, телефонных приемников), а последний шестой – это «Опыты с радиотелефонией», собственно научные исследования<sup>2</sup>.

Проводятся различные инфраструктурные улучшения помещений лаборатории и окружающей территории, направленные на создание условий для «испытания телефонных приемников» и «массовых испытаний радиостанций»<sup>3</sup>.

Опыты и испытания финансируются целенаправленно. Если за 4 года на создание всего Радиотелеграфного депо («главнейшей технической части радиотелеграфной специальности») было затрачено 185 587 руб., а годовой бюджет на закупку «материалов для радиотелеграфного депо» составляет 15 400 руб., то только на «опыты по радиотелеграфии» в 1912 г. дважды запрошены дополнительные суммы в 1000 и 700 руб.<sup>4</sup> Подчеркнем, что в Отдел общих дел Главного управления кораблестроения Минный отдел обращается именно за дополнительным, сверхплановым финансированием «опытов», что косвенно может свидетельствовать об активной научной деятельности. Отметим, что в назначении руководителя Радиотелеграфной лаборатории прямо говорится, что финансирование ему полагают для «производства опытов» по радиотелеграфии<sup>5</sup>.

В изучаемый период времени в радиотелеграфной лаборатории создаются волномеры собственной конструкции, идет «производство исследований нового типа станции и входящих в нее приборов», проводятся опыты с радиотелефонной связью<sup>6</sup>.

Вместе с тем в радиотелеграфной мастерской тоже ведется параллельная научно-исследовательская деятельность, в частности – идет разработка «галеточного трансформатора для телефонного приемника», «измерительные работы по проектированию нового типа слуховых приемников»<sup>7</sup>. В декабре 1911 г. А. К. Никифоров представляет начальнику Минного отдела приемник оригинальной конструкции «собственного Морского Ведомства типа»<sup>8</sup>. К 1912 г. создаются четыре оригинальные конструкции телефонных усилителей Никифо-

---

<sup>1</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 99.

<sup>2</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 226.

<sup>3</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 56, 212.

<sup>4</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 87, 89–90, 203, 223–224.

<sup>5</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 4.

<sup>6</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 56, 203, 205, 212.

<sup>7</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 81–82, 218, 299.

<sup>8</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 120.

рова<sup>1</sup>, как минимум две из которых («тип А» и «тип Б») были приняты Морским ведомством для постоянного применения<sup>2</sup>.

Таким образом, в Радиотелеграфном депо явным образом идут процессы организации научной деятельности. Не смотря на формальное разделение задач между подразделениями депо, исследования и опытно-конструкторские велась и в лаборатории, и в мастерской параллельно. Наличие конфликтов и характер иных социальных взаимодействий при этом представляет собой интересный вопрос, впрочем, выходящий за рамки нашей работы и требующий отдельного исследования.

Подчеркнем явную инициативность и энергичность А. К. Никифорова. Его научно-практическая продуктивность очевидна; проведение биомедицинских экспериментов свидетельствует о широте взглядов и научных интересов. Он проявляет себя и как активный организатор научной деятельности. Подтверждение этих слов мы видим в его действиях по защите прав на результаты исследований. 3 марта 1912 г. он подает рапорт начальнику Минного отдела: «Представляя Вашему Высокоблагородию одобренную Вами схему приемника образца и системы Морского Ведомства, прошу зависящих распоряжений о занесении предмета изобретения в подлежащие документы дабы никто вне Ведомства не мог приписать идею себе»<sup>3</sup>.

Каково же было продолжение знакомства Общества морских врачей Санкт-Петербургского порта с «аппаратом для выслушивания сердца на расстоянии»?

В протоколе заседания Общества от 20 ноября 1912 г. не содержится информации о демонстрации улучшенного аппарата, равно как и о повторном рассмотрении результатов его тестирования. Впрочем, такой информации не содержится в протоколах Общества вплоть до 1917 г. Очевидно, что к этой теме Общество морских врачей более не возвращалось. Причину этого мы определяем так.

Если сопоставить деятельность А. К. Никифорова с аналогичными зарубежными разработками в области дистанционной аускультации<sup>4</sup>, то становится очевидной причина отсутствия сообщений о продолжении работ. В изучаемый период времени, передача звуковых феноменов на километры и более с достаточным уровнем диагностического качества осталась для европейских и американских ученых неразрешенной технической проблемой. Аналогичная

---

<sup>1</sup> РГА ВМФ Ф. 421. Оп. 4. Д. 1485. Л. 244.

<sup>2</sup> Руководство к усилителям системы А. К. Никифорова обр. М.В. 1912 г. типа. А. Б. СПб.: тип. Мор. м-ва, 1912. 23 с., РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 36. Л. 119, 121, 122 (цит. по Глущенко А. А., 2005).

<sup>3</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 119.

<sup>4</sup> *Bashshur R., Shannon G.* History of telemedicine: Evolution, context and transformation. New Rochelle, NY: Mary Ann Liebert, Inc., 2009. P. 139; *Blake C. J.* The Telephone and Microphone in Auscultation // Boston Med. Surg. J. 1880. №103. P. 486–487; *Brown S.* A Telephone Relay // Journal of the Institution of Electrical Engineers. 1910. №45 (204). P. 590–601; *McKendrick J. G.* Note on the microphone and telephone in auscultation // Br. Med. J. 1878. №1 (911). P. 856–857.

ситуация сложилась и у А. К. Никифорова. В 1912 г. он трудился над улучшением конструкции «собственного типа слухового приемника». В официальном рапорте он сообщает о создании двух вариантов приемника, впрочем, оказавшихся неудачными «по техническим и финансовым соображениям» (здесь можно предположить, что недостатки именно одной из этих моделей были подтверждены медицинскими опытами). Однако в следующей версии конструкции Никифоров применяет новые приемные вариометры «с увеличенной минимальной самоиндукцией», благодаря чему «ныне дело двинулось»<sup>1</sup>. Однако, исходя из отсутствия взаимодействия с Обществом морских врачей, мы делаем вывод, что в предвоенном 1913 г. деятельность Никифорова была максимально сфокусирована на непосредственных задачах или же техническая проблема «примешивания посторонних шумов от вибрации резины» не была решена. В 1914 г. понижение в должности и начало первой мировой войны, очевидным образом, и вовсе устранили непрофильную гражданскую тематику из работы и мастерской и талантливого инженера.

Итак, нами обнаружен исторический факт проведения в 1912 гг. в мастерской Радиотелеграфного депо Минного отдела Главного управления кораблестроения Морского ведомства научно-конструкторских работ по проблематике дистанционной трансляции биомедицинских данных средствами телекоммуникаций. На фоне процессов институционализации научной деятельности Радиотелеграфного депо, соответствующие работы носили скорее инициативный характер.

Выявленные нами признаки формального структурирования научной деятельности Радиотелеграфного депо могут быть расценены как сформировавшийся контекст для масштабирования исследований, которым и воспользовался руководитель мастерской А. К. Никифоров, творчески сконструировав техническое решение для сферы биомедицины.

Сравнительное изучение позволяет утверждать, что в изучаемый период времени общий уровень технического развития принципиально не позволял решить проблему качественной передачи биомедицинских данных на расстояние, превышающее несколько метров. Тем не менее творческий научный поиск А. К. Никифорова соответствовал мировым научным тенденциям того времени; ученый внес свой вклад в накопление знаний и будущее становление биотелеметрии, как отдельного научного направления.

---

<sup>1</sup> РГА ВМФ Ф. 401. Оп. 3. Д. 92. Л. 218.

### 2.3. Как поспорили Эйнтховен и Самойлов

Едва став общедоступным, телефон приковал к себе внимание врачей-исследователей. И если передача звука оказалась неприменимой с точки зрения медицинской диагностики, то использование средств телефонной связи для обмена информацией в виде электросигналов получило свое бурное развитие спустя несколько лет.

Первым научным исследованием в этой области стал эксперимент Виллема Эйнтховена (Wilhelm Einthoven, 1860–1927, профессор физиологии Университета Лейдена, Нобелевский лауреат по физиологии и медицине «За открытие техники электрокардиограммы» (1924)) и Йоганесса Босхи (Johannes Bosscha, 1831–1911, директор Политехнического института Делфта), состоявшийся в г. Лейден (Нидерланды) в 1905–1906 гг.

В истории науки и техники В. Эйнтховен известен как создатель методологии фиксации электрокардиограммы (ЭКГ), остающейся фундаментальной по сей день. Работая над этой проблематикой, в начале XX века, Виллем Эйнтховен изобрел специальный прибор – струнный гальванометр – ставший ключевым компонентом электрокардиографа. Это было весьма громоздкое устройство («Оригинальный аппарат в Лейдене был огромен по размеру, так как занимал 2 комнаты, весил 600 фунтов, включал огромный электромагнит и требовал 5 человек, чтобы управлять им. Перегрев требовал наличия постоянной проточной воды для охлаждения электромагнита»<sup>1</sup>). Этот прибор Эйнтховен сконструировал в своей домашней лаборатории и тут же столкнулся с проблемой – для масштабных испытаний нужен был доступ к пациентам. Теоретически предполагая, что «здоровое» и «больное» сердца обладают разной электрофизиологией, ученый хотел доказать это на практике<sup>2</sup>. Для этого нужно было обследовать большое количество больных. Перевозить прибор в клинику было крайне затруднительно, а приглашать пациентов домой – невозможно по понятным причинам.

В поисках решения проблемы Эйнтховен обратился к коллегам и вскоре нашел поддержку – профессор физики Й. Босха предложил передавать электросигнал дистанционно из клиники в лабораторию. Для реализации идеи Голландским научным обществом был выделен грант в размере 500 гульденов (флоринов)<sup>3</sup>; значимую роль в выделении субсидии сыграл профессор Place – президент представительства указанного научного общества в г. Гарлем<sup>4</sup>. Уче-

---

<sup>1</sup> *Einthoven W. Le telecardiogramme // Archives Internationales Physiologie. 1906. Vol. IV. P. 132–164.*

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> *de Waart A. Het Levenswerk van Willem Einthoven, 1860–1927 / In: Prakken J.A., ed. Honderdjarig bestaan der Vereniging Neederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde [The 100th Anniversary of the Society for the Dutch Journal of Medicine]. Harlem: De Erven & Bohn, 1957. 98 p.*

ные получили поддержку от телефонной компании г. Лейден. В результате была создана система: в Академической клинике было смонтировано устройство для получения электрокардиосигнала, от него данные передавались по телефонному кабелю в домашнюю лабораторию Эйнтховена, где фиксировались струнным гальванометром. Кабель был проложен специально, по воздуху на расстояние в 1,5 километра (при участии инженеров Ribbink и Van Bork)<sup>5</sup>. Известно, что особые усилия были потрачены на обеспечение помехоустойчивости (колебания проводов, электромагнитное влияние земли искажали передаваемые данные). В итоге ученые, в ходе целой серии опытов, все же добились необходимого качества передачи данных за счет специальной изоляции кабеля<sup>6</sup>.

22 марта 1905 года Эйнтховен и Босха зафиксировали ЭКГ у здорового мужчины-добровольца (предположительно, это был ассистент самого Эйнтховена по имени С. J. de Jongh<sup>7</sup>), находящегося в домашней лаборатории. Затем доброволец отправился в Академическую клинику, где ЭКГ была зафиксирована повторно, на этот раз – дистанционно, с трансляцией электросигнала на 1,5 км. Ученые сопоставили обе ЭКГ и отметили их практически полную идентичность. Это был первый случай успешной дистанционной трансляции результатов электрокардиографии средствами электросвязи<sup>8</sup>.

Техническое решение под названием «телекардиограмма» (фр. «telecadiogramme») и выявленные с его помощью многочисленные электрофизиологические феномены были систематизированы (рис. 2.2). Соответствующие доклады В. Эйнтховен представил Голландскому научному обществу в 1905 г. и Обществу физики, медицины и хирургии в 1906 г.<sup>9</sup>, а также – опубликовал в 1906 году в журнале «Archives Internationales Physiologie». Процитируем: «Он [пациент – прим. автора] комфортно сидит в кресле и обе его руки погружены в большие стеклянные банки, к которым присоединены провода, идущие в лабораторию; или он держит в банках одну руку и ногу. Электрокардиограмма, в этом случае – телекардиограмма – транслируется в лабораторию. Проводимая таким образом процедура практична и проста, ее преимуществом является быстрота выполнения, по сравнению с использованием гальванометра у постели больного». Виллем Эйнтховен утверждал, что физические характеристики протек-

---

<sup>4</sup> Einthoven W. Le telecadiogramme // Archives Internationales Physiologie. 1906. Vol. IV. P. 132–164.

<sup>5</sup> Barold S. S. Willem Einthoven and the birth of clinical electrocardiography a hundred years ago // Card. Electrophysiol. Rev. 2003. №7 (1). P. 99–104.

<sup>6</sup> Hjelm N. M., Julius H. W. Centenary of tele-electrocardiography and telephonocardiography // J. Telemed. Telecare. 2005. №11 (7). P. 336–338.

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> Barold S. S. Willem Einthoven and the birth of clinical electrocardiography a hundred years ago. P. 99–104; Strehle E. M., Shabde N. One hundred years of telemedicine: does this new technology have a place in paediatrics? // Archives of Disease in Childhood. 2006. №91. P. 956–959.

<sup>9</sup> Matthewson F. S. L., Jackh H. «The telecadiogram» // Am. Heart. J. 1955. №49. P. 72.

стированного канала связи вполне позволяют дистанционно транслировать ЭКГ между Лейденом и Роттердамом или Амстердамом<sup>1</sup>.



*Рисунок 2.2 – Пациент в университетской клинике Лейдена в процессе проведения эксперимента «телекардиограмма» (22.03.1905, Нидерланды)<sup>2</sup>*

Особо следует отметить, что именно в этой научной статье впервые использована латинская приставка «теле-» для обозначения дистанционного взаимодействия в медицинской науке и практике посредством телекоммуникаций. С точки зрения терминогенеза концепции «телемедицины» (как применения электросвязи в клинической практике и медицинской науке) очевиден приоритет В. Эйнтховена.

«Телекардиограмма» стала, с одной стороны, результатом научно-технических разработок, а с другой – явилась инструментом осуществления научных исследований в области электрофизиологии.

Необходимо отметить, что через год – фактически после публикации обобщающей статьи – работы по дистанционной трансляции ЭКГ были прекращены

---

<sup>1</sup> *Einthoven W. Le telecardiogramme // Archives Internationales Physiologie. 1906. Vol. IV. P. 132–164.*

<sup>2</sup> Фотография из *Einthoven W. Le telecardiogramme // Archives Internationales Physiologie. Vol. IV. 1906. P.132–164*, опубликованная в *Hjelm NM, Julius HW. Centenary of tele-electrocardiography and telephonocardiography // J Telemed Telecare. 2005. Vol. 11, №7. P. 336–338.*

по экономической причине. Ни взирая на все усилия, финансовой поддержки для продолжения функционирования системы дистанционной трансляции ЭКГ Виллем Эйнтховен более не получил<sup>1</sup> и исследований в области биотелеметрии не вел.

Необходимо изучить восприятие идеи «телекардиограммы» учеными России и стран мира в ближайшие десятилетия после эксперимента В. Эйнтховена.

В целом, биотелеметрический опыт В. Эйнтховена не получил масштабного резонанса в научном сообществе — как в России, так и за рубежом. Тем не менее он был известен, изучен и переосмыслен.

В России методика и результативность эксперимента Эйнтховена были проанализированы в трудах профессора Александра Филипповича Самойлова (1867–1930) — выдающегося ученого-физиолога, основоположника научной и клинической электрокардиографии в России и в СССР. Научная и педагогическая деятельность А. В. Самойлова, в первую очередь, связана с Московским и Казанским университетом. История профессионального развития, научных исследований, экспериментов, научно-организационных усилий Александра Филипповича хорошо и детально изучена многочисленными отечественным и зарубежными авторами<sup>2</sup>, но ключевым трудом, безусловно, является фундаментальная монография Н. А. Григорян, изданная в 1963 г.<sup>3</sup> «Самойлов начал заниматься электрокардиографией в эйнтховенский период <...> До Самойлова об электрокардиографии в России ничего не знали»<sup>4</sup>. Действительно, первый надежный и реально функционирующий прибор для фиксации ЭКГ (струнный гальванометр конструкции В. Эйнтховена) появился в России благодаря инициативе и усилиям Александра Филипповича. Очень быстро в его лабораторию для работы на уникальном приборе, фигурально выражаясь, выстроилась целая очередь ученых<sup>5</sup>. Сам же профессор Самойлов использовал прибор для

---

<sup>1</sup> Snellen H. A. Willem Einthoven (1860–1927) Father of electrocardiography. Springer Dordrecht, 1995. 140 p.

<sup>2</sup> Alexander Philip Samoiloff. 1867–1930 // American Heart Journal. 1932. Vol. 7, №3. P. 394–395; Krinkler D. M. Alexander Filipovich Samojloff and Paul Dudley white: Electrocardiography and a Russian-American friendship // Journal of the American College of Cardiology. 1989. Vol. 14, №2. P. 530–531; Терегулов Ю. Э., Подольская М. А. Основатель клинической физиологии и функциональной диагностики — Александр Филиппович Самойлов // Медицинский алфавит. 2022. №11. С. 53–58; Звёздочкина Н. В., Зефилов А. Л., Писарева С. В., Терегулов Ю. Э. Александр Филиппович Самойлов. К 150-летию со дня рождения. Казань, 2017. 36 с.; Зефилов А. Л., Звёздочкина Н. В. Александр Филиппович Самойлов — основоположник электрофизиологических исследований Казанской физиологической школы // Журнал фундаментальной медицины и биологии. 2017. №2. С. 50–57; Макаров Л. М. Александр Филиппович Самойлов — основатель отечественной школы электрокардиографии и электрофизиологии // Функциональная диагностика. 2011. №3. С. 7–10; Иванова А. Н. История становления электрокардиографии: А. Ф. Самойлов и его статья «электрокардиограммы» // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.: Гуманитарные науки. 2020. №12. С. 11–15.

<sup>3</sup> Григорян Н. А. Александр Филиппович Самойлов. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963. 203 с.

<sup>4</sup> Там же. С. 137.

изучения нормальной, а позднее и патологической физиологии сердца. Он внес колоссальный вклад в теорию электрокардиограммы, дал миру знания о патогенезе нарушений ритма и проводимости. Мы не будем подробно повторять хорошо известные и давно опубликованные материалы; в контексте нашего исследования изучим аспекты, лишь непосредственно связанные с историей научного развития биотелеметрии. При этом мы используем в том числе документы, выявленные нами в Архиве Российской академии наук и впервые публикуемые.

В 1904 г. А. Ф. Самойлов направил В. Эйнтховену письмо с просьбой о личной встрече; об этом факте мы судим по ответному сообщению, датированному 3 июля 1904 г. — Эйнтховен пишет: «Для меня было бы честью и удовольствием принимать Вас у себя и показать Вам свою лабораторию. Но, к сожалению, указанный Вами период времени не очень подходит, потому что начнется отпуск и придется ремонтировать и красить некоторые комнаты. Да и сам я хотел бы уехать. Пожалуйста, сообщите мне, есть ли у Вас планы посетить международный конгресс физиологов в Брюсселе (с 30 августа по 3 сентября). Брюссель недалеко от Лейдена, и, если Вы захотите после конгресса приехать ко мне, то мне будет очень приятно все подготовить, чтобы продемонстрировать вам некоторые инструменты, а, если пожелаете, и некоторые опыты. Надеюсь, что Вы мне простите мою просьбу о переносе Вашего визита до времени проведения конгресса» (данное письмо мы публикуем впервые)<sup>6</sup>.

Действительно, первое личное знакомство состоялось на указанном выше конгрессе, затем последовал визит в лабораторию в Лейдене.

Между двумя учеными завязалась настоящая дружба, хорошо известна и частично опубликована их переписка (включая хорошо известное шуточное письмо А. Ф. Самойлова, адресованное отнюдь не Эйнтховену, а его изобретению струнному гальванометру<sup>7</sup>). Спустя несколько лет после скоростной смерти Эйнтховена в 1927 г. Самойлов опубликовал душевные воспоминания о коллеге и друге<sup>8</sup>.

Уже после отъезда Самойлова, в 1905 г. Эйнтховен проводит свой биотелеметрический эксперимент, годом позже публикуют статью «Le Telecardiogramme».

---

<sup>5</sup> Переписка А. Ф. Самойлова и И. С. Бериташвили / сост., авт. вступ. ст. Н. А. Григорьян. М.: Наука, 1986. 100 с.

<sup>6</sup> АРАН. Ф. 652. Оп. 2. Д. 211. Л. 9–10. Необходимо дать следующие комментарии относительно первой публикации данного письма (Григорьян Н. А. Александр Филиппович Самойлов. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963. 203 с.). В первом предложении, непосредственно адресованном гальванометру, допущена техническая (?) неточность в дате; в оригинале письме указан 1903 (АРАН. Ф. 652. Оп. 2. Д. 54. Л.1–2), а не 1905 г., соответственно фраза звучит так: «Когда я недавно перелистывал Пфлюгеровский Архив, я обнаружил, что в 1903 году Вы впервые записали ЭКГ».

<sup>7</sup> АРАН. Ф. 652. Оп. 2. Д. 54. Л. 1–2.

<sup>8</sup> *Samojloff* A. Reminiscences of the late professor Willem Einthoven // *American Heart Journal*. 1930. Vol. 5, №5. P. 545–548.

Были ли и в какой форме личные обсуждения этой разработки двумя учеными выяснить не удалось, соответствующая переписка в архивах не отложилась, иные свидетельства не опубликованы.

Однако в 1909 г. А. Ф. Самойлов публикует в Германии брошюру *Elektrokardiogramme* – свою первую систематизирующую работу об ЭКГ<sup>1</sup>. По некоторым данным, это была первая в мире книга об электрокардиографии<sup>2</sup>.

В личных материалах Самойлова нам удалось обнаружить черновик списка литературы к этому изданию. Список начинается с двух статей Эйнтховена: под номером 1 *Ueber die Form des menschlichen Electrocardiogramms*<sup>3</sup>, под номером 2 – *Le Telecardiogramme*<sup>4</sup>; далее следуют ссылки на статьи самого Самойлова и иных авторов. В итоговый же список, опубликованный в брошюре, входят уже 8 статей Эйнтховена. Выявленный материал позволяет нам утверждать, что биотелеметрический эксперимент, проведенный в Лейдене, был очень хорошо знаком Самойлову.

Тщательно систематизировав в брошюре литературные данные и собственный опыт А. Ф. Самойлов задается вопросом: «как следует реализовывать метод электрокардиографии в клинической практике?»<sup>5</sup>. Причина вопроса состоит в следующем: струнный гальванометр Самойлов разместил в физиологической лаборатории; здесь же он проводит с его помощью различные эксперименты, исследует деятельность сердца здоровых людей и лишь спустя некоторое время, с осторожностью, приступает к обследованиям больных. Вместе с тем Самойлов сразу устанавливает тесную взаимосвязь с врачами-учеными, предвидя колоссальную значимость электрокардиографии для практической медицины<sup>6</sup>. По мере накопления знаний и усиления навыков фиксации ЭКГ и возникает дилемма: «пациент возле прибора» или «прибор возле пациента»?

А. Ф. Самойлов пишет: «Эйнтховен решил эту задачу следующим образом (6). Он объединил при использовании особых сложно осуществимых мер предосторожности свой институт с университетской клиникой проводками и регистрировал в своей лаборатории сердечные токи больных, которые находились в клинике. В некотором отношении это блестящее решение задачи, но оно связано

---

<sup>1</sup> *Samoiloff A. F. Elektrokardiogramme. Sammlung anatomischer und physiologischer Vortrage und Aufsätze (Ganpp and Bagel). Jena: Verlag Von Gustav Fischer, 1909. 74 p.*

<sup>2</sup> *Krikler D. M. Alexander Filipovich Samojloff and Paul Dudley white: Electrocardiography and a Russian-American friendship // Journal of the American College of Cardiology. 1989. Vol. 14, №2. P. 530–531; Он же. Historical Aspects of Electrocardiography // Cardiology Clinics. 1987. Vol. 5, №3. P. 349–355; Shapiro E. The first textbook of electrocardiography: Thomas Lewis: Clinical electrocardiography // Journal of the American College of Cardiology. 1983. Vol. 1, №4. P. 1160–1161.*

<sup>3</sup> *Einthoven W. Ueber die Form des menschlichen Electrocardiogramms // Pflüger Arch. 1895. №60. P. 101–123.*

<sup>4</sup> АРАН. Ф. 652. Оп. 1. Д.16. Л. 10.

<sup>5</sup> *Самойлов А. Ф. Электрокардиограмма. Казань: Медицина, 2017. С. 73.*

<sup>6</sup> *Григорян Н. А. Александр Филиппович Самойлов. М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1963. 203 с.*

с большими трудностями. Через любой современный город во всех направлениях проходят трамвайные, телефонные, осветительные провода; ток этих проводов в состоянии повлиять на линию между клиникой и лабораторией и таким образом исказить кривые сердечных токов. Эйнтховен много боролся с подобными сложностями. Негативная сторона решения Эйнтховена заключается также в том, что при этом регистрация пульса, сердечного толчка если не совсем не осуществима, то все же сильно затруднена; в случае одновременной регистрации пульса, сердечного толчка и т. п. следовало бы для каждого регистрируемого момента провести дополнительную линию. Перевозить больных в физиологическую лабораторию – это самое простое в экстренном случае, но при этом, разумеется, тяжелые случаи, которые часто представляют самый большой интерес, будут потеряны для электрического исследования. Без сомнения, кривые сердечных токов должны регистрироваться в самой клинике. Клиника должна сама исследовать свои задачи. Конечно, при этом нужно позаботиться о подходящем персонале, который должен пройти соответствующее физическое и физиологическое обучение»<sup>1</sup>.

Итак, в 1909 г. А. Ф. Самойлов концептуально отказался от биотелеметрического подхода. По его мнению, со временем аппаратура для снятия ЭКГ должна быть перенесена из лаборатории в клинику, где и применяться непосредственно возле постели больного. С одной стороны, подход верный, действительно массово и успешно реализовавшийся со временем. С другой стороны, – реалии практической медицины и развитие клинической науки, также со временем привели к принципиальному пересмотру вопроса применения биотелеметрии в электрокардиографии. Сложившееся во второй половине XX в. научно-практическое направление дистанционной ЭКГ-диагностики обусловило даже определенные социальные изменения, о чем подробно будет сказано далее. Здесь же, увы, будет уместно процитировать самого А. Ф. Самойлова: «Если история наук по справедливости считается историей ошибок человеческого ума, то история Э. [электрофизиологии – прим. автора] сугубо заслуживает такого отзыва»<sup>2</sup>.

Впрочем, в первом десятилетии XX века, указанные в брошюре технические сложности, действительно могли быть слишком значительны и вызвать определенное разочарование идеей дистанционной передачи биомедицинских данных. Свою брошюру А. Ф. Самойлов отправил Эйнтховену, а в сентябре 1909 г. получил лаконичный, но вполне душевный и вежливый ответ: «Дорогой друг, с большим удовлетворением прочел Вашу работу „Электрокардиограммы“, за отправку которой мне я Вас сердечно благодарю. В Ваших рассуждениях Вы выдвинули на передний план суть самого вопроса, а там, где Вы затрагиваете личные отношения, Вы с большой радостью выделили заслуги других людей, а не Ваши собственные. То, что Вы написали обо мне, может исходить только

---

<sup>1</sup> Самойлов А. Ф. Электрокардиограмма. Казань: Медицина, 2017. С. 73.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 652. Оп. 1. Д. 9. Л. 3.

от хорошего друга, и это глубоко тронуло мое сердце. Мы скоро увидимся? С глубоким почтением к Вашей супруге, ваш покорный слуга В. Эйнтховен» (данное письмо мы публикуем впервые)<sup>1</sup>.

В начале XX в. широкому научному, а затем и практическому развитию электрокардиографии препятствовали многочисленные технические и инфраструктурные сложности. На соответствующие проблемы ярко указывал в своих лекциях профессор А. Ф. Самойлов: «К сожалению этот метод [ЭКГ – прим. автора] не может быть так обширно применен, как было бы желательно – имеются препятствия для широкого применения его медиками. Такими препятствиями являются его сложность и трудность, при чем трудность двоякого рода: во-первых, чисто методического характера: для того чтобы владеть этим методом, нужно обладать сочетанием определенных знаний, нужно знать физику, электричество, электротехнику, нужно знать оптику, проэционный, фотографию; кроме того, что нужно ясно представлять целый ряд физиологических и патологических данных, именно тех, на которые врач не обращает внимания, потому именно, что он не имеет дела с этой методикой и, следовательно, не имеет дела с теми формами мышления, которых требует электрокардиографический метод. Даже клиницисты, не воспитанные на этом методе, не могут свыкнуться с ним, и поэтому, в сущности, не в состоянии культивировать его дальше, не в состоянии даже следить за его развитием»<sup>2</sup>.

Решением этой проблемы и могла стать «телекардиограмма»...

Таким образом, в первой трети XX в. в России применение телекоммуникаций в медицинских целях носило преимущественно прикладной характер. Научные эксперименты были единичными, спорадическими. Толчком к системному развитию научных исследований в области биотелеметрии послужил практический запрос ученых-физиологов; этому вопросу посвящена следующая глава.

---

<sup>1</sup> АРАН. Ф. 652. Оп. 2. Д. 211. Л. 21–22.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 652. Оп. 1. Д. 53. Л. 5–8.

## ГЛАВА 3. «РАДИОМЕТОДИКА»

*Идеи – это огни в ночи, манящие к новым  
и новым свершениям, а не вериги, сковывающие  
движения и творчество.*

*Л. Н. Гумилев*

### 3.1. Новая жизнь – новая наука

В первой четверти XX века биологическими и медицинскими науками были накоплены достаточно обширные знания о функционировании центральной нервной системы; рядом крупных научных школ (прежде всего – академика Ивана Петровича Павлова, 1849–1936) сформированы фундаментальные представления о рефлексорной деятельности.

Вместе с тем по мере развития методологий физиологического эксперимента все яснее обозначилась критично важная проблема: все накопленные знания касались биологического объекта, находящегося в условиях искусственного ограничения подвижности. Обследуемых животных помещали в специальные устройства (станки), блокирующие свободу передвижений; для чистоты эксперимента создавались искусственные условия световой и шумоизоляции. На определенном этапе развития науки такой подход позволял решать требуемые задачи и накапливать новые знания. Однако со временем накапливалось все больше сомнений о возможности интерполировать результаты, полученные в искусственных ограничивающих условиях, на все процессы и формы жизнедеятельности. Если говорить о физиологии человека, то в изучаемый период времени отсутствовала возможность исследовать состояние и работу организма непосредственно в процессе некой активной деятельности (физических упражнений, труда). Можно было зафиксировать те или иные параметры (например, частоту пульса, показатели дыхания, температуру тела и т.д.) до и после физической активности, но совершенно нельзя было это сделать во время нее. Одним словом, для ученого-физиолога первой четверти XX века свободно перемещающийся, необремененный фиксаторами, находящийся в естественной среде обитания биологический объект оставался «черным ящиком». Со временем указанная проблема была решена путем появления в науке отдельного направления – *биологической телемет-*

*рии (динамической биорадиотелеметрии)*, объединившего технологии и методологии дистанционной фиксации физиологических параметров у человека в процессе обычной жизнедеятельности. Биологическая телеметрия обеспечила качественный переход в науках о жизни, став ключевым методом получения новых знаний в клинических научных дисциплинах, космической медицине, медицине труда, физиологии и биологии в целом.

Постепенное формирование и развитие этого направления связано с именами многочисленных ученых, с деятельностью самых разных коллективов и учреждений. Однако подлинные изобретатели базовой концепции и первых методов биологической телеметрии остаются практически забытыми.

Как было показано выше, существуют лаконичные упоминания о создании первой в мире биотелеметрической системы учеными А. А. Ющенко и Л. А. Чернавкиным в 1930-е гг., подчеркнут приоритет указанных лиц, причем не только в СССР, но и в мире (что, в свою очередь, обуславливало приоритет советской науки в области биотелеметрии). Вместе с тем какой-либо детальной информации о научной деятельности указанных ученых не приводится. Выявленная ситуация обусловила научную задачу – восстановить вклад, внесенный советскими учеными, и реконструировать процессы институционализации научных исследований биологической телеметрии в период 1930-е гг.

Период научных исследований А. А. Ющенко и его коллег в области биотелеметрии связан с их работой в Институте высшей нервной деятельности (позднее – Институте психоневрологии) Коммунистической академии. История создания и деятельности этих учреждений представляет огромный интерес, но совершенно выходит за рамки данного исследования. Вместе с тем изучение научно-организационных, социально-экономических и политических предпосылок возникновения биотелеметрии как научного направления представляется возможным выполнить с опорой на стратегические задачи и методические подходы к их решениям, общий контекст деятельности Института высшей нервной деятельности Коммунистической академии в изучаемый период времени.

В 1925 г. в составе Коммунистической академии (КА) был создан Институт высшей нервной деятельности (ИВНД)<sup>1</sup>, цель существования которого «определяется основными задачами института, как боевого органа Комакадемии, защищающего в области психоневрологии генеральную линию ВКП (б) и использующего эту область в интересах развернутого социалистического наступления на капиталистические элементы, протекающего в условиях обостренной классовой борьбы»<sup>2</sup>.

Структурировать указанные задачи можно следующим образом<sup>3</sup>:

1. Идеологические и методологические – « <...> состоят в разоблачении враждебных диктатуре пролетариата теорий; в борьбе с механистической реви-

<sup>1</sup> АРАН. Ф. 350. Оп. 1. Д. 1063. Л. 67; АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 342. Л. 12.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 476. Л. 2–6.

<sup>3</sup> Там же.

зией марксизма как главной опасностью современного периода и с идеалистическим извращением марксизма <...>, в постановке на основе революционного марксизма теоретической и экспериментальной разработки узловых проблем психоневрологии, выдвигаемых борьбой на идеологическом фронте и практикой социалистического строительства <...>».

2. Организационные и образовательно-просветительские – оказание «руководящего влияния на научную, практическую и педагогическую работу других психоневрологических учреждений СССР», подготовка «пролетарских кадров психоневрологов (в частности аспирантуры ИВНД)», а также популяризация «достижений марксизма на психоневрологическом участке работы <...>».

3. Научные, о которых детально будет сказано далее.

Побудительные причины появления научных работ в области биотелеметрии (которые спустя десятилетия привели к качественным изменениям в биомедицинских науках и появлению целых новых отраслей научного знания) обнаруживаются в задачах ИВНД, в процессах интенсивного поиска новых методологических подходов в науке, обусловленных социалистической реконструкцией всей аспектов жизнедеятельности, общем политическом и социальном контексте.

В СССР разгар выполнения первого пятилетнего плана. Утверждалось вступление в период социализма; действительно колоссальны были успехи в части индустриализации (электрификация, химизация, комбинаты, машиностроение, механизация и автоматизация труда), завершилась реформа сельского хозяйства (сплошная коллективизация, специализация в деятельности совхозов и колхозов), комбинирование промышленности и сельского хозяйства (комбинаты); изменились социальные условия – 7-часовой рабочий день, ликвидация безработицы, также утверждался подъем «благосостояния рабочих и основных крестьянских масс». Планы на вторую пятилетку включали интенсивное развитие культурных и бытовых аспектов, строительство социализма на базе обобществленных средств производства во всех отраслях, а в части реконструкции труда – стирание противоположности между умственным и физическим трудом. И для практики, и для теории открывались «огромные перспективы в смысле творческой работы». Всяческому усилению и развитию научно-исследовательской работы уделялось особое внимание, ключевым условием было ее идеологический фундамент и ориентированность на задачи народного хозяйства<sup>1</sup>. Безусловно, представленная информация получена из публикаций изучаемого периода времени. Она может явиться предметом для дискуссии и отдельного исследования, однако это выходит за рамки нашей работы. Здесь мы отражаем социальный и, да позволено будет ввести подобный термин, информационный контекст, в котором жили, планировали и проводили научные исследования уче-

---

<sup>1</sup> Милютин В. О второй пятилетке // Вестник Коммунистической академии. 1931. №10–11. С. 10–21.

ные ИВНД и КА в целом. Колоссальные изменения в экономике и промышленности государства рассматривались в тесной взаимосвязи с развитием науки. Прямым образом утверждалось, что первая и перспективная вторая пятилетки — это «продукт громадной творческой научной работы». Планирование и развитие научной деятельности тесно увязывалось с задачами и потребностями народного хозяйства<sup>1</sup>. К последним в полной мере можно отнести и потребность в трудоспособных, эффективных кадрах.

Идет «успешная борьба за завершение фундамента социалистической экономики», эффективность которой обусловлена «технической реконструкцией и рационализацией трудового процесса в его социалистических формах», а также достигается благодаря «повышению классово-сознательности, культурного уровня и невро-психического здоровья участников соцстроительства»<sup>2</sup>. Сказанное можно рассматривать как социально-политический контекст. Он обуславливал научные задачи ИВНД, тесно связанные с «социалистической реконструкцией психоневрологии» — проблемы локализации, утомления в условиях социалистического периода, социального в психозе<sup>3</sup>.

Особый интерес вызывает вторая проблема, призванная доказать «противникам темпов реконструктивного периода, что социалистические формы труда и строй диктатуры пролетариата в целом являются мощным фактором оздоровления и повышения работоспособности трудящихся, в частности предупреждающими утомление и его отрицательные последствия для работоспособности и здоровья». Также предусматривалось обоснование положения, что «на пути между утомлением, коль скоро оно возникло на почве отдельных организационных дефектов на предприятии, и необратимыми патологическими изменениями, как его возможным результатом, находится ряд весьма трудно реализуемых условий»<sup>4</sup>.

Самокритика, та самая, которую требовал общий социально-политический контекст, была успешной. А. А. Ющенко не только остался на посту руководителя физиологического отдела (будучи коммунистом, обвиненным в «беспартийщине»), но и получил поддержку своей научной идеи «радиометодики».

Крайне важным социальным аспектом в изучаемый период является самокритика. Требования о тщательном разборе собственных ошибок и недоработок указываются во всех программных документах и выступлениях. Значение этого аспекта мы увидим в дальнейшем.

За процитированными выше политизированными формулировками, на самом деле, скрывается принципиально новое явление — научно обоснованная

---

<sup>1</sup> Кольман Э. Боевые задачи науки и техники и роль Коммунистической академии // Вестник коммунистической академии. 1931. №4. С. 28–41.

<sup>2</sup> Сапир Д. Институт высшей нервной деятельности на новом этапе // Вестник коммунистической академии. 1931. №4. С. 1–49.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Там же.

организация трудовой деятельности, медицина труда. Труд «реконструктивного периода» подразумевал колоссальную самоотдачу и производительность, однако при этом обязательным условием становилось сохранение (и даже преумножение!) работоспособности и здоровья на максимально длительный период времени – годы и десятилетия. В противовес капиталистической системе и царской России ставилась недопустимость хищнического отношения к здоровью работника. Невозможно было «выжать все соки» из трудящегося за 2–3 года, а после избавиться любым способом от больного и истощенного до крайности человека.

Невольно здесь вспоминается пусть и художественное, но вполне историческое описание жизни рабочих белильного завода в 1870-е гг., данное Владимиром Гиляровским в своих воспоминаниях: ненормированный труд, беспробудное пьянство по выходным, хроническое отравление химикатами в процессе производства и смерть через несколько месяцев<sup>1</sup>. «Диктатура пролетариата» предложила другой подход: высокопроизводительный труд, базирующийся на научном нормировании и научной же организации; не просто сохранение, но улучшение здоровья, гигиены, быта и культуры.

«Социалистическое отношение к труду», которое «выступает как могучий оздоравливающий фактор», побуждает к созданию «новой психо-физиологической структуры ударника» и должно привести к «перестройке труда и быта, к развертыванию новых форм здравоохранения, мероприятий по санитарии, психогигиене <...>»<sup>2</sup>, явным образом требовало научной основы. В этот период формируется новая отрасль науки – физиология труда. Причем процессы ее институционализации достаточно стремительны: «Прежние, чисто лабораторные наблюдения над влиянием физического или нервного труда <...> развернулись теперь в систематическую работу целых институтов по определенным планам с заранее намеченной срочной тематикой»<sup>3</sup>.

Итак, одним из приоритетных научных направлений ИВНД в изучаемый период времени было исследование психофизиологических аспектов утомления как основы для научно обоснованного нормирования труда и трудовой экспертизы. Ученым необходимо было решить проблему «обнаружения и содействия реализации огромных психо-физиологических возможностей <...> проблему пластичности поведения в условиях реконструктивного труда»<sup>4</sup>. На этом фоне прежние, пусть даже ставшие классическими методы и подходы отвергались («утомление изучается по старинке»<sup>5</sup>).

«Основные линии научно-исследовательской работы Комакадемии» предусматривали, в том числе «изучение <...> новых форм труда»<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> Гиляровский В. Мои скитания. М.: Книжный клуб Книговек, 2021. 688 с.

<sup>2</sup> Сапир Д. Институт высшей нервной деятельности на новом этапе. С. 1–49.

<sup>3</sup> Ухтомский А. А. 15 лет советской физиологии. Л.; М.: ОГИЗ-Медгиз, 1933. 97 с.

<sup>4</sup> Сапир Д. Институт высшей нервной деятельности на новом этапе. С. 1–49.

<sup>5</sup> Там же.

Политический контекст требовал от научных работников активной дискуссии, отказа от ранее существовавших подходов, а также — интенсивной самокритики. Идеологическая составляющая ставилась во главу угла — разработка научных проблем должна была стать «теоретическим и экспериментальным обоснованием для боевой критики чуждых марксизму-ленинизму взглядов в соответствующих областях»<sup>7</sup>. Такая установка порождала два процесса, важные с точки зрения предмета нашего исследования. Во-первых, острую научную дискуссию, прежде всего «с механистами» и иными течениями, вызывавшими «оторванности теории от конкретных задач социалистического строительства»<sup>8</sup>; во-вторых, поиск и активное применение новых методологических подходов к организации и проведению научных исследований. В частности, отличительной методической чертой разработки научных задач в ИВНД считалось «комбинированное исследование с разных сторон (морфология и невродинамика, физиология и поведение, животное и человек, норма и патологии, фило- и онтогенетическое исследование)»<sup>9</sup>.

Также необходимо отметить следующий аспект общего контекста. Центральной директивой партии в области научно-исследовательской и учебной работы считалась «быстрейшая ликвидация отставания научной мысли от практической работы партии». В этом ключе формировался весь план деятельности Коммунистической академии<sup>10</sup>. От научных исследований требовалась высокая практико-ориентированность (Постановление ЦК ВКП (б) от 15.03.1931 и иные нормативно-правовые акты, документы)<sup>11</sup>. Декларировалось, что научная эффективность ИВНД зависит от «правильной политически выдержанной, научно-обоснованной постановки методологической и исследовательской работы ИВНД, от тесной увязки ее с практикой наркоматов <...>»<sup>12</sup>. Результаты исследований должны были содействовать «положительному разрешению важнейших вопросов, выдвигаемой практикой ряда наркоматов по линии психоневрологии»<sup>13</sup>. В соответствии с этими установками ИВНД установил и всячески развивал взаимодействие с Наркомздравом, Наркомтрудом и Наркомпросом, в том числе согласовывая тематику научных исследований, организуя совместную деятельность (например, пересмотр и подготовку учебной литературы и т.д.). В части трудовой эксперти-

---

<sup>6</sup> *Островитянов К.* Новый этап и план научной работы Комакадемии // Вестник коммунистической академии. 1931. №1. С. 3–14.

<sup>7</sup> *Сапир Д.* Институт высшей нервной деятельности на новом этапе. С. 1–49.

<sup>8</sup> О положении на фронте естествознания (реферированная стенограмма заседания Президиума Комакадемии 23/ХІІ/1930 г. и 6/1/ 1931 г.) // Вестник коммунистической академии. 1931. №4. С. 95–108.

<sup>9</sup> *Сапир Д.* Институт высшей нервной деятельности на новом этапе. С. 1–49.

<sup>10</sup> *Островитянов К.* О перестройке работы Комакадемии // Вестник коммунистической академии. 1931. №4. С. 3–11.

<sup>11</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 1063. Л. 4.

<sup>12</sup> *Сапир Д.* Институт высшей нервной деятельности на новом этапе. С. 1–49.

<sup>13</sup> Там же.

зы, психогигиены («психогигиенического минимума применительно к разным видам социалистического труда») «работы ИВНД особенно тесно смыкаются с практикой Наркомздрава и отчасти Наркомтруда, их основных научно-исследовательских институтов»<sup>1</sup>. Примечательно, что даже правильная политическая риторика не позволяла ученым сфокусировать исключительно на теории и эксперименте: утверждалось, что «оторванность от жизни делает работу близкой к нулю хотя бы при самой правильной философской позиции»<sup>2</sup>.

Реконструкция науки и техники подразумевала внутреннюю перестройку на основе диалектического материализма — «новые проблемы, новые темпы и новые методы», которые растут «только в лабораториях, только на конкретной работе, только при непосредственной, тесной связи науки и техники с практикой нашего социалистического строительства»<sup>3</sup>.

В начале 1930-х гг. была определена такая «боевая задача» Коммунистической академии: «Только тогда, когда наши биологи перестанут ставить свои опыты исключительно под стеклом, когда они перестанут механически переносить на человека выводы опытов над кроликами, только тогда, когда результаты физических опытов в лабораториях будут переноситься сугубо критически на заводские установки, только тогда, когда у нас поля и заводы станут экспериментальной базой и лабораториями для науки, — только тогда, пользуясь методом диалектического материализма, мы сможем создать такую науку, которая даст положительные синтезы там, где пасует современная буржуазная наука»<sup>4</sup>.

Именно данный тезис мы считаем ключевым для дальнейшего развития биомедицинских наук. Что сказанное означало для научных исследований в области физиологии высшей нервной деятельности? Выделим основные моменты:

1. Отказ от «опытов под стеклом» требовал создания новых методов исследования биологических объектов, находящихся в свободных условиях, в условиях обычной жизнедеятельности.

2. Отказ от «механического переноса» требовал методологий исследования именно человека в качестве биологического объекта.

3. «Поля и заводы» как «экспериментальная база» — означало исследование человека не просто в условиях обычной жизнедеятельности, но в условиях активного (физического или умственного) труда.

4. Сочетание вышеуказанных условий должно было привести к появлению новой науки, дающей на основе диалектического материализма «положительные синтезы» — то есть принципиально новые знания.

---

<sup>1</sup> Там же.

<sup>2</sup> О положении на фронте естествознания (реферированная стенограмма заседания Президиума Комакадемии 23/XII/1930 г. и 6/1/ 1931 г.) // Вестник коммунистической академии. 1931. №4. С. 95–108.

<sup>3</sup> Кольман Э. Боевые задачи науки и техники и роль Коммунистической академии. С. 28–41.

<sup>4</sup> Там же.

Итак, политически и научно-организационно новая наука требует новых методик и способов исследования. Четко обозначается необходимость создания новых инструментов научного познания, позволяющих исследовать физиологические параметры человека в естественных условиях обычной трудовой деятельности, не обременяя и не ограничивая исследуемого. В изучаемый период времени требуемых средств (способов, методов) не существует.

Физиологический эксперимент — это сугубо лабораторное исследование, в искусственных, идеализированных условиях; более того, совершаемое при ограничении подвижности биологического объекта. Это классический подход, нагляднейшим образом отраженный в научных трудах академика И. П. Павлова. В требования к лаборатории для изучения высшего отдела центральной нервной системы он включает 3 компонента<sup>1</sup>:

1. «Своеобразное здание» с полной звукоизоляцией (как внешней, так и внутренней), абсолютно равномерным освещением, вентиляцией, без сквозняков, чтобы никакой «посторонний раздражитель не повредил проектируемой подробности опыта».

2. «Совершенно исключительный инструментарий» для воздействия на «воспринимающие поверхности экспериментируемого животного». Соответствующая аппаратура должна «воспроизвести перед собакой внешний мир, но находящийся в распоряжении экспериментатора».

3. «Полная нормальность, совершеннейшее благосостояние» экспериментальных животных.

Каким разительным образом этот фундаментальный подход отличается от «новой науки», требующей изучения трудящегося человека в естественных условиях.

К академику Ивану Петровичу Павлову в СССР относятся с пиететом, созданы особые условия для его научно-исследовательской деятельности; на эту тему существует обширная историография, воспроизводить которую здесь мы не будем. Вместе с тем методологические подходы И. П. Павлова подвергаются критике. Его система взглядов определяется как «механистическая, метафизическая и позитивистическая». Особенно критикуется механицизм, который состоит в том, что «внешняя среда является для Павлова, независимо от ее истории и сложности, не более чем сочетанием физических раздражителей, способных в этом виде привести лишь к смене рефлекторных комбинаций, но отнюдь не к подлинному развитию форм поведения в ходе общественно-исторического процесса»<sup>2</sup>. В целом, такая оценка отчасти вполне справедлива; классический физиологический эксперимент Павлова действительно статичен, проводится сугубо в лабораторных условиях, а его результаты «переносятся» на человека.

---

<sup>1</sup> Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных. М.: Наука, 1973. С. 100–101.

<sup>2</sup> Сапир Д. Институт высшей нервной деятельности на новом этапе. С. 1–49.

Для критиков внешняя среда – это не набор физических раздражителей (как для Павлова), а процессы классовой борьбы и общественно-исторических преобразований. Здесь мы видим определенную маскировку реальных научных задач идеологическими постулатами. Действительно, И. П. Павлов изучает сугубо «экспериментируемых животных» в идеализированных условиях. Это позволяет получить огромный массив фундаментальных знаний в сфере физиологии<sup>1</sup>. Вместе с тем следующий этап научного познания – физиология ЦНС в условиях обычной жизнедеятельности – остается для него недоступным. Здесь мы не будем углубляться в философскую дискуссию, указанный конфликт является контекстом и причиной постановки «новых задач» для «новой науки». За политизированной, идеологически выдержанной лексикой критиков Павлова скрывается конкретный научный запрос – физиологические процессы должны быть изучены в условиях обычной жизнедеятельности, естественной двигательной активности, различных форм труда и отдыха<sup>2</sup>.

На решении этих задач и сфокусировался Александр Александрович Ющенко, пришедший на работу в ИВНД в 1929 г.

«Новая наука» требовала исследования психофизиологии человека в условиях обычной жизнедеятельности и активного труда. Для этого необходимо было иметь возможность в реальном времени фиксировать биомедицинские, физиологические данные не только в процессе лабораторного эксперимента, но и непосредственно при трудовой, физической, умственной и иной активности; причем делать это необременительно для наблюдаемого объекта, не нарушая естественного образа жизни и действий. В изучаемый период времени методологий и, тем более, технологий для таких исследований не существовало. Это и обусловило поиск Александром Александровичем Ющенко принципиально новых научных подходов.

Итак, изучаемый биологический объект должен находиться в естественных условиях, движения и свобода перемещения не должны быть ничем стеснены. Значит те или иные измеряемые параметры, показатели жизнедеятельности, проявления разных видов рефлексов должны фиксироваться ученым-исследователем на расстоянии, дистанционно. И вновь звучит внешний контекст: «Промышленный капитализм создал могучие механические средства сношения: телеграф, телефон, радио <...> с их помощью стала возможной пролетарская форма классовой сплоченности в национальном масштабе, – масштабе страны; с их помощью облегчалась борьба за революцию, за социализм во всем мире <...>»<sup>3</sup>. Телекоммуникации – это инструмент, применение которого вполне приемлемо для «новой науки». Впрочем, любая проводная связь также ограничивает

---

<sup>1</sup> Павлов И. П. Указ. соч.

<sup>2</sup> Против механистического материализма и меньшевистствующего идеализма в биологии / Коммунистическая академия. Ассоциация институтов естествознания. Общество биологов-марксистов и Биологический институт им. К. А. Тимирязева; под ред. П. П. Бондаренко, В. С. Брандгендера [и др.]. М.; Л.: Гос. мед. изд-во, 1931. 103 с.

свободу изучаемого биологического объекта и ведет к механицизму. Вывод очевиден — для нового формата физиологического эксперимента необходимо использовать радио.

А. А. Ющенко предложил концепцию<sup>4</sup>:

1. На исследуемом биологическом объекте укрепляется прибор, фиксирующий тот или иной параметр жизнедеятельности, физиологические реакции, рефлексy, двигательную активность и т. д.

2. Результаты соответствующих измерений (данные) передаются по радио ученому-исследователю.

3. У исследователя есть средство фиксации этих данных, как ручной (рукописная запись), так и механической (посредством неких записывающих устройств).

В этой концепции исследуемый биологический объект находится в естественных условиях, включая свободу любой двигательной активности, возможность труда, отдыха и т. д. А исследователь дистанционно фиксирует требуемый физиологический параметр.

А. А. Ющенко назвал свое изобретение «*радиометодика*»: «Сконструировав легкий радиопередатчик, укрепляемый на человеке, и сочетав его с рядом специальных приборов, мы получили возможность регистрировать как движения человека и животных, так и другие моменты в деятельности человеческого организма — дыхание, биение сердца и т. д. Человек при этом может свободно передвигаться, работать (что очень важно при изучении трудовых процессов) <...> Основные элементы нашей методики: 1) передатчик, 2) приемник и 3) различные приборы, включаемые в цепь передатчика и регистрирующие число шагов, деятельность сердца, слюноотделение и т.д.»<sup>5</sup>.

В последствие, спустя годы эта концепция (как комплекс методологий и технологий) вошла в науку под официальным наименованием «*динамическая биорадиотелеметрия*». Здесь мы считаем необходимым исследовать личность А. А. Ющенко, как ученого, а затем — проследить процессы институционализации исследований «радиометодики» в ИВНД.

Систематизация *основных этапов биографии А. А. Ющенко* выполнена с целью реконструкции процесса формирования его как ученого, прослеживания становления научных идей, обусловивших ключевое изобретение. Ранее биография этого ученого не изучалась, поэтому наше исследование отличается научной новизной. Безусловно, представленная ниже биография представляет собой лишь первый этап, выполненный на ограниченном материале<sup>6</sup>. Более глубокое, детальное и развернутое биографическое исследование может быть проведено

---

<sup>3</sup> Охитович М. Социалистический способ расселения и социалистический тип жилья // Вестник коммунистической академии. 1929. №35–36. С. 334–344.

<sup>4</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая радиометодика в психофизиологии труда. С. 217–220.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> См.: Владимирский А. В. Основоположник биотелеметрии Александр Александрович Ющенко

в дальнейшем, вне рамок этой работы.

Итак, нами выполнена первая систематизация биографии А. А. Ющенко с использованием документов, отложившихся в Архиве РАН, Государственном архиве Российской Федерации, и отдельных литературных источников<sup>7</sup>.

К моменту проведения нашего исследования в оборот было введено только одно фотографическое изображение А. А. Ющенко: групповая фотография сотрудников лаборатории Л. А. Орбели 1928 г.<sup>8</sup>. В документах, отложившихся в Государственном архиве Российской Федерации, нами выявлено портретное фотоизображение Александра Александровича (рис. 3.1). Эта фотография на удостоверении личности, выданном в 1921 г., впервые вводится в оборот нами<sup>9</sup>.



*Рисунок 3.1 – Александр Александрович Ющенко. Публикуется впервые (фотография на удостоверении личности, выданном в 1921 г.; ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л.8)*

Александр Александрович Ющенко родился 2 июня 1898 г. в г. Винница. Происходил он из семьи служащих: отец – врач, известный профессор-психи-

---

(1898–1934): биографический очерк и материалы к библиографии // История науки и техники. 2023. №1. С. 3–12.

<sup>7</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 16–17; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 59. Л. 28; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 69. Л. 1, 6; ГАРФ Ф.А539. Оп.4. Д. 3444. Л. 2, 9, 11–13, 21–27; *Пропер Н. И.* Памяти А. Ющенко // Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №3–4. С. 3–5.

<sup>8</sup> *Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л., Вовенко Е. П.* Институт физиологии им. И. П. Павлова РАН в биографиях (члены государственных академий). СПб.: Изд-во «КультИнформПресс», 2016. С. 119.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 8.

атр Александр Иванович Ющенко (1869–1936), родом «из казаков Черниговской губ.», «трудовой крестьянской семьи», в последствии – академик АН УССР, создатель собственной научной школы<sup>1</sup>; мать – литератор. С 1909 по 1916 гг. учился во Введенской гимназии в Санкт-Петербурге (читает и может объясняться по-французски, по-немецки, по-украински), с февраля по август 1917 г. – в Константиновском Артиллерийском Училище, пройдя 6-месячный курс военного времени. В тот же месяц А. А. Ющенко отправляется на Юго-западный фронт, где служит в чине прапорщика в 10-ой артиллерийской бригаде 5-го корпуса, командуя артиллерийским взводом. В декабре 1917 г., после демобилизации, возвращается в родной город. Условное военно-политическое затишье А. А. Ющенко использует для образования – всю осень 1918 г. он посещает Юридический факультет Университета в г. Киев в качестве вольного слушателя. По утверждению Н. И. Проппера в этот период Ющенко «живет изолированной от советского окружения жизнью, но ищущий с ней стыка и абсолютно отрицательно настроенный ко всем группировкам и партиям, сменявшимся тогда на Украине. В этом окружении гайдамаков, гетьманщины, белых и т.п., поддерживая контакт с отдельными подпольщиками-партийцами <...>»<sup>2</sup>. В марте 1919 г. в г. Винница входит Красная Армия; Ющенко вступает в ее ряды, служит в Подольской губернской Чрезвычайной комиссии (ЧК) в должности командира артиллерийской батареи 5-го Подольского сводного батальона особого корпуса войск Всеукраинской чрезвычайной комиссии (В.У.Ч.К.). В марте–апреле 1919 г. участвует в боях с Петлюрой на территории Подольской губернии; 27 июня на направлении Винница – Проскуров получает тяжелое ранение. В октябре 1919 г. А. А. Ющенко демобилизован как инвалид II группы (правая стопа ампутирована по методу Пирогова, неподвижность левого лучезапястного сустава).

Далее молодой человек, уже прошедший тяжелые испытания двух войн, совершает решительный поступок – поступает в 1-й Ленинградский медицинский институт (1919–1924 гг.). Во время учебы Ющенко вступает в партию (член ВКП (б) с 1920 г.), становится членом бюро ячейки Института.

С 1922 г. Александр Александрович начинает вести научно-исследовательскую работу. После получения диплома (по основной научной специальности он – естественник, по специальности узкой – физиолог<sup>3</sup>), он проходит обучение в ординаторе при клинике детских болезней *alma mater* (01.12.1925–

---

<sup>1</sup> Коваленко И. В., Пшук Н. Г. К истории Винницкой областной психоневрологической больницы им. академика А. И. Ющенко / История украинской психиатрии: Сб. науч. работ Украинского НИИ клинической и экспериментальной неврологии и психиатрии и Харьковской городской клинической психиатрической больницы №15 (Сабуровой дачи) / под общ. ред. И. И. Кутько, П. Т. Петрюка. Харьков, 1994. Т. 1. С. 64–65. *Петрюк П. Т.* Академик Александр Иванович Ющенко – известный отечественный ученый, психиатр и бывший сабурянин (к 140-летию со дня рождения) // Архив психиатрии (укр.). 2009. Т. 15, №2. С. 5–9.

<sup>2</sup> *Проппер Н. И.* Памяти А. Ющенко. С. 3–5.

01.02.1926). Затем поступает в аспирантуру при кафедре физиологии (01.10.1925–01.10.1928), там же на несколько месяцев получает должность младшего ассистента (01.06.1928–01.12.1928). Также в 1928–1929 гг. он совмещает в качестве врача-методиста в Ленинградском Институте усовершенствования врачей.

В этот период (1924–1929 гг.) научно-исследовательскую работу А. А. Ющенко ведет в лаборатории заведующего кафедрой физиологии, профессора Л. А. Орбели (1882–1958) и в лаборатории условных рефлексов клиники детских болезней профессора Н. И. Красногорского (1882–1961), заведующего кафедрой педиатрии, ученика академика Павлова. Результаты работы у профессора Орбели становятся основой первых научных статей молодого ученого, опубликованных в 1924 г.<sup>4</sup> Под руководством профессора Красногорского Ющенко проводит достаточно уникальную экспериментальную работу на детях<sup>5</sup>. Научные результаты он представляет в 1926 г. на II Всесоюзном съезде физиологов, а в 1928 г. публикует диссертацию в виде монографии «Условные рефлексы ребенка. Опыт изучения физиологии больших полушарий ребенка секреторно-двигательным методом»<sup>6</sup>. В следующем году он публикует статью в германском журнале «*Jahrbuch für Kinderheilkunde und Physische Erziehung*» — эта работа становится самой известной статьей Ющенко за рубежом и минимум трижды цитируется иными авторами<sup>7</sup>. В 1928 г. в статусе аспиранта Ленинградского государственного медицинского института участвует в III Всесоюзном съезде физиологов (28.05–02.06.1928, Москва)<sup>8</sup>.

После окончания Института и до переезда в Москву А. А. Ющенко работает и в лаборатории академика И. П. Павлова, где изучает проблему взаимодействия процессов возбуждения и торможения в центральной нервной системе<sup>9</sup>. Этот факт отражен и в монографии Александра Александровича: «Благодарю глубокоуважаемого акад. И. П. Павлова за предоставление возможности работать в его лаборатории на животных. Для начинающего физиолога лаборатория Ивана Петровича — лучшая школа»<sup>10</sup>.

---

<sup>3</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 48–49.

<sup>4</sup> Орбели Л. А., Ющенко А. А. Материалы по вопросу об обезвреживании абсента веществом животных тканей // Известия Научного института имени П. Ф. Лесгафта. 1924. Т. VIII. С. 369; Ющенко А. А. К влиянию абсента на центральную нервную систему лягушки // Русский физиологический журнал имени И. М. Сеченова. 1924. Т. VII, вып. 1–6. С. 233–242.

<sup>5</sup> Красногорский Н. И. Развитие учения о физиологической деятельности мозга у детей: статьи, лекции и доклады за период 1907–1934 гг. Л.; М.: Гос. изд-во биол. и мед. лит. Ленингр. отд., 1935. 187 с.; Проппер Н. И. Памяти А. Ющенко. С. 3–5.

<sup>6</sup> Ющенко А. А. Условные рефлексы ребенка. Опыт изучения физиологии больших полушарий ребенка секреторно-двигательным методом. М.; Л.: Государственное изд-во, 1928. 148 с.

<sup>7</sup> Juschtschenko A. Über die äussere erlöschende Hemmung bedingter Reflexe bei Kindern // *Jahrbuch für Kinderheilkunde und Physische Erziehung*. 1929. CXXII (122). P. 132–150.

<sup>8</sup> Труды Третьего всесоюзного съезда физиологов (28 мая–2 июня 1928 г. в Москве). Л.: Главнаука: Науч. хим.-техн. изд-во, 1928–1930. Т. 2. 1930. 47 с.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 12.

В этот период формируются научные взгляды и подходы, которые затем окажут принципиально важное влияние на научно-исследовательскую деятельность А. А. Ющенко.

Выдающиеся ученые безусловно повлияли на своего ученика. Однако во всем многообразии научных интересов и достижений профессоров Орбели и Красногорского считаем необходимым выделить следующие моменты, на наш взгляд сыгравшие ключевую роль в становлении научных идей А. А. Ющенко.

В годы работы в 1-м ЛМИ часть исследований Л. А. Орбели посвящена проблематике утомления и восстановления трудоспособности, в том числе открыт так называемый феномен Орбели-Гинецинского; позднее профессор Орбели изучал физиологию военного труда<sup>11</sup>. Полагаем, что научная проблематика утомления и научной организации труда в последствие стала приоритетом для А. А. Ющенко под влиянием идей и трудов Л. А. Орбели. Прямой взаимосвязи исследований нет, но общность интересов прослеживается.

Научная деятельность профессора Красногорского характеризуется изобретательством и интенсивным конструированием оригинальной аппаратуры для физиологических экспериментов. В частности, именно А. А. Ющенко, под руководством профессора Красногорского, в 1926 г. была фактически создана вакуумная слюнная капсула для изучения у детей условных и безусловных рефлексов (капсула Красногорского), послужившая основой для секреторно-двигательного метода<sup>12</sup>. Полагаем, что влияние Н. И. Красногорского на Ющенко состояло, во-первых, в формировании интереса, навыков по изобретению и практическому воплощению технических решений для научных исследований в области физиологии; во-вторых, в формировании методологического подхода к параллельному изучению секреторных и двигательных реакций человека; а в-третьих – к исследованию физиологии именно человека («Н. И. Красногорский в своей лаборатории взял на себя первый почин в павловской школе по перенесению метода условных рефлексов на людей»<sup>13</sup>).

«Уже с первых научных работ Ющенко проявляется его отличительная черта, которая красной нитью проходит через всю его творческую жизнь, а именно он всегда старается поставить перед собой задачу сконструировать новую методику, которая позволила бы ему решить более трудные экспериментальные задачи и тем самым накопить большую сумму экспериментальных фактов и, обобщая их, дать больший вывод из суммы экспериментальных фактов»<sup>14</sup>.

---

<sup>10</sup> Ющенко А. А. Условные рефлексы ребенка. Опыт изучения физиологии больших полушарий ребенка секреторно-двигательным методом. С. 96.

<sup>11</sup> Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л., Вовенко Е. П. Указ. соч.

<sup>12</sup> Там же; Ющенко А. А. Условные рефлексы ребенка. Опыт изучения физиологии больших полушарий ребенка секреторно-двигательным методом. С. 96.

<sup>13</sup> Ухтомский А. А. 15 лет советской физиологии. Л.; М.: ОГИЗ-Медгиз, 1933. С. 90.

Важно отметить следующее, в ходе своих ранних научных исследований в лабораториях Ленинграда, А. А. Ющенко, с одной стороны, учится у Павлова и основывается на его фундаментальных научных результатах, с другой стороны – резко критикует его, а также механицизм и идеализм иных ученых<sup>15</sup>.

Основные тезисы достаточно глубокого критичного обзора, помещенного во вступлении к процитированной монографии следующие.

1. Механицизм состоит в попытках «объяснить „все и вся“ данными, полученными методом условных рефлексов», при этом данные сугубо физиологии не позволяют изучать поведение общества.

2. Определена невозможность изучения сложных двигательных условных реакций человека исключительно на данных условных секреторных реакций собаки. А значит перенос результатов с животного на человека далеко не всегда возможен, точен и вообще оправдан.

3. Материалистический подход в науке рассматривается как невозможность объявления некоего объекта (прежде всего – психики) чем-то принципиально непознаваемым.

4. Требуется мультидисциплинарный подход, совместные исследования социологов, физиологов, психологов, тесная взаимосвязь естествознания и общественных наук.

«В своей работе изучения деятельности коры больших полушарий И. П. Павлов остался физиологом и только физиологом», – резюмирует автор монографии<sup>16</sup>.

Анализ ранней научной работы А. А. Ющенко позволяет обнаружить истоки и проследить становление его идей, как ученого в последующие годы.

С 1 июля 1929 г. А. А. Ющенко – научный сотрудник I разряда Института высшей нервной деятельности Коммунистической Академии (по совместительству)<sup>17</sup>; 1 декабря он окончательно покидает ЛМИ и по основному месту работы в ИВНД работает на должности старшего научного сотрудника, а позднее заведующего физиологическим отделом<sup>18</sup>. По совместительству, с 1 мая 1930 г. он ведет преподавательскую работу на должности доцента в Академии Коммунистического Воспитания им. Н. К. Крупской<sup>19</sup>; с октября того же года – на должности доцента кафедры физиологии в Московском университете<sup>20</sup>. В контексте педагогической деятельности А. А. Ющенко стоит указать, что в марте 1931 г. в ИВНД, в качестве эксперимента по улучшению подготовки аспирантов, созда-

---

<sup>14</sup> Проппер Н. И. Памяти А. Ющенко. С. 3–5.

<sup>15</sup> Ющенко А. А. Условные рефлексы ребенка. Опыт изучения физиологии больших полушарий ребенка секреторно-двигательным методом. С. 96.

<sup>16</sup> Там же. С. 5.

<sup>17</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 48, 49 об.; Справочник-календарь Всесоюзного института экспериментальной медицины. Л.: Изд-во ВИЗМ, 1934 (тип. «Сов. Печатник»). 1 т. [Вып. 1]. С. 72.

<sup>18</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 69. Л. 1.

<sup>19</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 48–49.

ются две кафедры – физиологии и морфологии. Заведующими соответственно назначаются Ющенко и Сепп<sup>21</sup>.

Еще в период учебы и работы в Ленинграде (1924–1929 гг.) А. А. Ющенко ведет общественную работу, дважды избирается членом Ленинградского Совета VIII (1922 г.) и XI (1927 г.) созывов; в ИВНД он работает в местком, ведет активную общественную работу (техпропаганда, антирелигиозная пропаганда и т.д., и т.п.), читает популярные лекции по радио по линии массовой работы Общества психоневрологов-материалистов.

В период 1930–1934 гг. А. А. Ющенко руководит физиологическим отделом ИВНД, обеспечивающим выполнение ряд НИР; в это время он воплощает в жизнь свои гипотезы, создавая основу для будущего качественного перехода в биомедицинских науках, о чем будет детально рассказано далее.

О научной продуктивности А. А. Ющенко в период работы в ИВНД нами установлены следующие факты:

1. Доклады на научных конференциях ИВНД в июне и декабре 1930 г.<sup>22</sup>; участие в дискуссии ИВНД о «положении на фронте педологии» (май, 1931 г.)<sup>23</sup>.

2. Доклад по теме «Методика изучения связи психических явлений с двигательными и секреторными рефлексамми как путь к экспериментальному изучению этих явлений» на I Всесоюзном съезде по изучению поведения человека (январь – февраль 1930 г.)<sup>24</sup>.

3. Доклад по теме «Условные рефлекссы и поведение» на заседании Ленинградского отделения Общества физиологов (май 1931)<sup>25</sup>.

В архивных материалах указано, что А. А. Ющенко было опубликовано 15 или 20 печатных работ (цифры в личном деле по состоянию на май 1932 г. расходятся, собственно список работ не отложился<sup>26</sup>). Нами восстановлен общий библиографический перечень работ А. А. Ющенко, в том числе с использованием фондов ФГБУ «Российская государственная библиотека», включающий 28 его публикаций в период 1924–1938 гг., в том числе 18 научных статей (из них 2 на немецком языке), 3 книги (монография (диссертация), пособие под редакцией и с предисловием Ющенко, глава в учебнике), 5 тезисов, 1 письмо в редакцию и 1 публикация организационного характера<sup>27</sup>. Отметим, что наиболее цитируемыми стали монография-диссертация

---

<sup>20</sup> ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 24–26.

<sup>21</sup> АРАН. Ф. 351. Оп. 1. Д. 149. Л. 47.

<sup>22</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 54.

<sup>23</sup> Ющенко А. Письмо в редакцию // За марксистско-ленинское естествознание. 1931. №3–4. С. 183–184.

<sup>24</sup> Ющенко А. А. Методика изучения связи психических явлений с двигательными и секреторными рефлексамми как путь к экспериментальному изучению этих явлений // Психоневрологические науки в СССР: матер. I Всесоюзного съезда по изучению поведения человека / отв. ред. А. Б. Залкинд. М.; Л.: Гос. мед. изд-во, 1930. С. 5.

<sup>25</sup> Ющенко А. Письмо в редакцию. С. 183–184.

<sup>26</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 49, 55; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 16–17.

«Условные рефлексы ребенка» (1928 г.) и статья «Über die äussere erlöschende Hemmung bedingter Reflexe bei Kindern» (1929 г.). В структуре тематик публикаций можно выделить три основных этапа: 1924–1929 гг. – работа в физиологических лабораториях в период учебы в г. Ленинград; 1930–1932 г. – начало работы в ИВНД, исследования «радиометодики»; 1933–1934 гг. – смена основной научной тематики ИВНД, акцент на философско-методологических аспектах и проблеме локализации функций в центральной нервной системе. Глава «Учебника нервных болезней», изданного в 1938 г., носит некоторый мемориальный характер. В некрологе Ющенко упоминается статья «в журнале „Невропатология и психиатрия“ за 1931 г.», посвященная обширной критике «бывшего руководства ИВНД тт. Сапира и Розенцвайга». Однако при изучении содержания указанного издания за 1930–1933 гг. указанная статья не обнаружена<sup>28</sup>.

В начале 1930-х гг. А. А. Ющенко женат, у него есть один ребенок<sup>29</sup>. Супруга – Софья Львовна (1901–1975), врач; дочь – Нинель (1928 года рождения)<sup>30</sup>.

В момент интенсивного научного роста, 2 апреля 1934 г., Александр Александрович Ющенко погиб при несчастном случае (сбит поездом)<sup>31</sup>. Его безвременный уход оборвал дальнейшие исследования в области «радиометодики». Похоронен А. А. Ющенко на Новодевичьем кладбище г. Москвы.

Далее представлены результаты подробного изучения нами институционализации научных исследований «радиометодики» как первой биотелеметрической методологии.

### 3.2. Научная группа Александра Ющенко

В изучаемый период времени Институт высшей нервной деятельности проходит сложный организационный период. За 5 лет несколько раз меняются руководство и ведомственная подчиненность института.

До 1929 г. ИВНД руководит его организатор Дмитрий Степанович Фурсиков (1893–1929)<sup>32</sup>. Структурно учреждение состоит из отделений: анатомо-гистоло-

---

<sup>27</sup> *Владимирский А. В.* Основоположник биотелеметрии Александр Александрович Ющенко (1898–1934): биографический очерк и материалы к библиографии // *История науки и техники.* 2023. №1. С. 3–12.

<sup>28</sup> *Пронпер Н. И.* Памяти А. Ющенко. С. 3–5.

<sup>29</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 94, 95.

<sup>30</sup> ГАРФ. Ф. А. 539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 2, 11.

<sup>31</sup> ГАРФ. Ф. А. 539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 2; *Пронпер Н. И.* Памяти А. Ющенко. С. 3–5; Сообщение // *Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины.* 1934. №1–2. С. 55; *Справочник-календарь Всесоюзного института экспериментальной медицины.* Л.: Изд-во ВИЗМ, 1934 (тип. «Сов. Печатник»). 1 т. [Вып. 1]. 260 с.; *Боксер О. Я., Клевцов М. И.* Радиорефлексометрия: аппаратура, эксплуатация, новые возможности исследования. М.: Медгиз, 1963. 156 с.

гического, физиологического, биохимического и экспериментальной патологии. В 1929 г. ИВНД занимается изучением структуры мозга, функциональных свойств нервного волокна и безусловно-рефлекторных аппаратов, исследует безусловные рефлексы и механизм условно-рефлекторной деятельности (в том числе в условиях коллективного эксперимента), локализацию функций в коре головного мозга, вегетативную нервную и эндокринную системы, химизм высшей нервной деятельности (влияние химизма и продуктов жизнедеятельности желез внутренней секреции на рефлекторную деятельность), тормозные процессы. Организационно, часть научно-исследовательских тем выполняются отдельными группами, а часть – в формате «серии коллективных исследований», силами сотрудников всех отделов Института «с целью установления наибольшего контакта в деятельности различных отделов»<sup>33</sup>.

После скоропостижной смерти Д. С. Фурсикова в 1929 г. учреждение возглавляет Исай Давыдович Сапир (1897–1976)<sup>34</sup>. С 16 ноября 1931 г. ИВНД переименован в Институт психоневрологии, теперь входящий в Ассоциацию институтов естествознания Комакадемии<sup>35</sup>. Однако достаточно быстро все руководство Института оказывается разоблаченным в позициях «меньшевистствующего идеализма» и отстраняется<sup>36</sup>. Новый директор – Николай Иванович Проппер (Проппер-Гращенко, 1901–1965<sup>37</sup>). В 1932 г. Ассоциация институтов естествознания ликвидируется, институты передаются в ведомства по профилю, соответственно, Институт психоневрологии уходит под эгиду Наркомздрава РСФСР<sup>38</sup>. Такая нестабильность, безусловно, крайне негативно сказывается на результативности работы учреждения.

Параллельно, в стране происходит значимое событие в области организации научной деятельности: 15.10.1932 г. Институт экспериментальной медицины реорганизован во Всесоюзный институт экспериментальной медицины (ВИЭМ) при Совете Народных Комиссаров СССР; возглавляет новое учреждение Л. Н. Федоров<sup>39</sup>.

Новый научный центр создается «для всестороннего изучения человеческого организма на основе использования новейших достижений техники, физики, химии и биологии», он получает значительное материально-техническое

---

<sup>32</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 1; *Ухтомский А. А. 15 лет советской физиологии.* Л.; М.: ОГИЗ-Медгиз, 1933. 97 с.

<sup>33</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 1.

<sup>34</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. Предисловие. Л. 16.

<sup>35</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. Предисловие. Л. 11–12.

<sup>36</sup> *Проппер Н. И.* Основные установки в работе Института высшей нервной деятельности на 1933 г. // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1933. Т. II, №5. С. 99–105.

<sup>37</sup> АРАН. Ф. 411. Оп. 4а. Д. 202.

<sup>38</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Л. 11–12.

<sup>39</sup> Постановление Совета народных комиссаров СССР от 15.10.1932 №1578 «О Всесоюзном институте экспериментальной медицины» // СЗ СССР. 1932. №74. С. 452; ГАРФ. Ф. Р-6742. Оп. 1. Д. 1.

и ресурсное обеспечение<sup>1</sup>. Благодаря усилиям Н. И. Проппера Институт психоневрологии возвращает себе прежнее название — Институт высшей нервной деятельности — и 17.03.1933 входит в состав ВИЭМ в качестве «Московского филиала», поставив целью «разрешение задач в области физиологии и патологии органов чувств, предусмотрев необходимые для этой цели перегруппировки своих внутренних сил и некоторое изменение своей структуры»<sup>2</sup>.

Александр Александрович Ющенко становится сотрудником ИВНД 01.07.1929 г.<sup>3</sup>; 15.04.1930 г. он приступает к работе «фактически» в физиологическом отделе<sup>4</sup>. Относительно физиологического отдела в этот момент времени следует отметить следующее. В целом, данное структурное подразделение занимается исследованиями по научным тематикам ИВНД, перечисленным выше<sup>5</sup>. На момент прихода на работу А. А. Ющенко, согласно штатному расписанию в отделе работают 4 научных сотрудников первого разряда (Чечулин С. И., Башмаков В. И., Юрман М. Н., Крылов В. А.), 3 — второго разряда (Стариков Г. С., Шмидт В. Ф., Михельсон Н. И.), 1 препаратор (Ролле С. Д.) и 3 лабораторных служащих (Богатырев Ф., Сейфудинов, Щеглов Я.). В отделе отсутствует заведующий, в то время как в других структурных подразделениях ИВНД есть соответствующая штатная единица<sup>6</sup>. Руководство ИВНД ведет поиск кандидатуры; в плане на 1931 г. за будущим руководителем даже «бронируются» еще не утвержденные темы научно-исследовательских работ<sup>7</sup>.

Что касается всего учреждения, то в 1930 г. завершается переезд ИВНД в новые помещения в Покровском-Стрешнево. Институт «не вполне развернут» и основные усилия носят организационный характер; тем не менее, в его структуре появляются лаборатория по изучению нервно-мышечной физиологии и микрофотографическая лаборатория. На основе материалистической диалектики выполняются научные исследования «динамики и статики нервной системы в филогенетическом и онтогенетическом разрезах», локализации функций, подкорковых центров и вегетативной нервной системы, архитектоники мозга и ее связи с физиологией; идет развитие теории парабиоза, учения Шеррингтона о мышечной рецепции. По линии взаимодействия с Обществом психоневрологов-материалистов выполняются научные исследования влияния трудовых процессов на психику, изучаются проблемы утомления и деформации личности

---

<sup>1</sup> Силиваник К. Е. Структура большого ВИЭМ // Бюллетень Всесоюзного института экспериментальной медицины при СНК СССР. 1935. №6–7. С. 5–12.

<sup>2</sup> Проппер Н. И. Основные установки в работе Института высшей нервной деятельности на 1933 г. С. 99–105.

<sup>3</sup> АРАН Ф.350. Оп. 3. Д. 328. Л. 48, 49 об.; Справочник-календарь Всесоюзного института экспериментальной медицины. Л.: Изд-во ВИЭМ, 1934 (тип. «Сов. печатник»). 1 т. [Вып. 1]. С. 72.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л 3.

<sup>5</sup> План работ Коммунистической академии на 1928–1929 год. М.: Изд-во Коммунистической академии, 1929. 135 с.; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 69. Л. 1; АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 40. Л. 1–3.

<sup>6</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 1.

<sup>7</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 5–6.

под влиянием трудовых процессов (проблема социальной психопатологии)<sup>1</sup>. Конкретно в физиологическом отделе завершаются темы, связанные с изучением последствий удаления участков центральной нервной системы, исследованием лабильности функций нервно-мышечного аппарата, влиянием катодной депрессии<sup>2</sup>.

Материально-техническое и кадровое состояние ИВНД крайне плохое. На совещании ученых секретарей учреждений Комакадемии 26.03.1930 обсуждались перспективы и организация научно-исследовательской работы. Ученый секретарь института — на фоне «победных реляций» других учреждений — сообщает о серьезном недофинансировании, отсутствии оборудования, дефиците кадров, отказе квалифицированных специалистов и профессоров оформляться на работу в ИВНД из-за отсутствия оснащения для научных экспериментов, рисков потери аспирантов. Неудобное расположение института в Покровском-Стрешнево создает дополнительные трудности для сотрудников. «Небольшая группа <...> до сих пор не ушла оттуда, но только потому, что они коммунисты и потому, что они сознают, что институт этот должен существовать, что нельзя дискредитировать идею»<sup>3</sup>.

К концу года ситуация практически не изменилась. В здании ИВНД нет газа, воды, отсутствует библиотека; в целом требуется ремонт на колоссальную сумму в 200 тысяч рублей либо новое, приспособленное здание. Отчет о деятельности Института за 1929–1930 г. завершается следующими словами: «В общем сейчас работа Ин-та началась. Начались занятия с аспирантами. Думаем, что в ближайшее время выйдем из кризиса. УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ»<sup>4</sup>.

Подтверждение сложного положения ИВНД мы обнаруживаем и в словах А. А. Ющенко. Предлагая улучшения по секции естественных наук Комакадемии он говорит о дисциплине и приведении институтов «в надлежащий вид в смысле возможности проведения современного эксперимента»<sup>5</sup>.

Несмотря на сложную материально-техническую ситуацию, научная работа в ИВНД ведется достаточно активно. К 1930 г., то есть за 5 лет своего существования, «институт выпустил один том работ <...> имеет около 15 работ, напечатанных за границей»; коллектив учреждения амбициозен («Задача, которую ставит себе институт, огромна»)<sup>6</sup>. Указанный сборник содержит 23 статьи, отражающих все основные научные тематики ИВНД в тот период; также в нем приведен список из 21 научной публикации Института за период 1926–1929 гг., причем 6 из них — на немецком языке<sup>7</sup>. Отметим, что изначально

---

<sup>1</sup> План работ Коммунистической академии на 1929–1930 год. М.: Изд-во Коммунистической академии, 1930. 249 с.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 3.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 342. Л. 12–14.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 4.

<sup>5</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 57.

<sup>6</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 342. Л. 12–14.

планировалось выпустить двухтомный сборник научных трудов ИВНД (по 15 печатных листов в 1928 и 1929 гг. соответственно)<sup>8</sup>, в действительности в свет вышел только первый том.

С момента трудоустройства в ИВНД А. А. Ющенко включается в выполняемые физиологическим отделом темы, посвященные научному решению «ряда проблем по линии психо-неврологии»<sup>9</sup>. В частности, совместно с научным сотрудником Юрманом он изучает влияние лучистой энергии на деятельность центральной нервной системы<sup>10</sup>, в июне 1930 г. делает доклад на научной конференции ИВНД по теме «Изучение связи психических явлений с двигательными и секреторными рефлексамми»<sup>11</sup>.

Однако одновременно он ведет и самостоятельные исследования, создавая свою оригинальную концепцию. В этом вопросе Ющенко находит сторонника и помощника в лице сотрудника физиологического отдела, конструктора-механика Леонида Алексеевича Чернавкина. Формируется микрообъединение в составе врача-физиолога и инженера.

Леонид Алексеевич Чернавкин — соавтор Ющенко и человек, технически реализовавший «радиометодику». Родился в апреле 1899 г. в семье служащих, сам по социальному положению рабочий (позднее указывал «служащий» из «мещан»), беспартийный. Получил среднее и профтехническое образование, «самообразование», приобретя специальность «конструктор»<sup>12</sup>. До революции работал на заводах, в Гражданскую войну с 1918 по 1922 гг. служил в Красной армии (механик автобригады). С 1922 по 1928 гг. работал механиком в Народном комиссариате Рабоче-крестьянской инспекции. Принят на работу в КА 01.12.1929, в физиологическом отделе ИВНД начал трудиться с 10.11.1931 г. сначала в должности механика-конструктора<sup>13</sup>, затем младшего научного сотрудника-конструктора<sup>14</sup>. К маю 1932 г. единственным его научным трудом была совместная с А. А. Ющенко публикация по теме «радиометодики»<sup>15</sup>. Позднее, Чернавкин работает в Экспериментальной лаборатории ИВНД (уже в статусе Московского филиала ВИЭМ), общее количество сотрудников которой составляло 18 человек. «Одной из первых работ мастерской надо считать сконструированную и изготовленную, по идее профессора Ющенко А. А. и под непосредственным руководством тов. Чернавкина, радиоустановку для наблюдения за собакой на рас-

---

<sup>7</sup> Высшая нервная деятельность: сб. тр. Института высшей нервной деятельности / под ред. Д. С. Фурсикова, М. О. Гуревича, А. Н. Залманзона. М.: Изд-во Коммун. акад., 1929. 1 т. 440 с.

<sup>8</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 40. Л. 6.

<sup>9</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 448. Л. 5–8.

<sup>10</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 3.

<sup>11</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 53.

<sup>12</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 15; ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 16. Д. 1466. Л. 1–5.

<sup>13</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 59. Л. 28.

<sup>14</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 3; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 69. Л. 2.

<sup>15</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 15.

стоянии (шаг, слюноотделение, дыхание и т.д.), которая состоит из генератора высокой частоты-передатчика, помещаемого на собаке и приемника с автоматической регистрацией, помещаемого в лаборатории»<sup>1</sup>. Также в 1933 г. Леонид Алексеевич сконструировал и изготовил «адаптометр системы Лазарева-Чернавкина»<sup>2</sup>.

В должности «консультанта по оборудованию» в ВИЭМ Чернавкин работал до 1937 г., 22 октября этого года он был переведен в Центральную опытно-исследовательскую лабораторию Госсдравпроекта «для окончания работ по оборудованию сигнализации в поликлинике Аэрофлота»<sup>3</sup>.

В 1930 г. микрообъединение инженера и физиолога «вырабатывало методику изучения поведения животных в условиях свободного передвижения. Регистрация результатов поведения при помощи РАДИО»<sup>4</sup>. Ющенко четко осознает экспериментальный характер своей работы и утверждает, что положительное влияние его исследований на практическую работу по социалистическому строительству может быть только в случае дальнейшего развития методологии<sup>5</sup>.

В декабре 1930 г. А. А. Ющенко делает доклад на научной конференции ИВНД по теме «Новая методика изучения двигательных и секреторных реакций („радиособака“)»<sup>6</sup>. Этот эпизод мы рассматриваем как первое публичное представление научной концепции дистанционной фиксации физиологических параметров в естественных условиях посредством телекоммуникационных технологий, то есть – биотелеметрии.

Можно сделать осторожное предположение, что инновационные научные идеи А. А. Ющенко и послужили причиной принятия его на работу в ИВНД и последующего быстрого продвижения по карьерной лестнице.

Согласно отчету ИВНД за 1930 г., тема «радиометодики» осталась не законченной и была перенесена на следующий период<sup>7</sup>.

**1931 год.** Следующий год ознаменовался должностным повышением А. А. Ющенко. 17 января 1931 г. он временно назначается заведующим физиологическим отделом и включается в дирекцию ИВНД. Это решение принимается на заседании дирекции Института (протокол №6 от 17.01.31), затем утверждается приказом по учреждению (приказ №2 от 17.01.1931, параграф 2)<sup>8</sup>. В апреле дирекция заслушивает доклад А. А. Ющенко о выполнении плана работы вверенного структурного подразделения, в целом поддерживает основные его

---

<sup>1</sup> Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №1–2. С.44–45.

<sup>2</sup> Павлов П. П. Адаптометр Лазарева-Чернавкина // Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №1–2. С.41–42.

<sup>3</sup> АРФ Ф. Р8009. Оп. 16. Д. 1466. Л. 4.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 3.

<sup>5</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 54.

<sup>6</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 53.

<sup>7</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 3.

<sup>8</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 150. Л. 2.

предложения кадрового и научно-организационного характера, после чего принимает решение утвердить с 22 апреля Ющенко заведующим физиологическим отделом (протокол от 22.04.1931, параграф 8)<sup>1</sup>. Это решение утверждается приказом по учреждению (от 27.04.31 №14, параграф 4)<sup>2</sup>.

Как руководитель (еще потенциальный и уже фактический) А. А. Ющенко всячески усиливает кадровый состав отдела<sup>3</sup>. По-видимому, из-за сложного материально-технического положения учреждения в целом привлечь на работу постоянных сотрудников было сложно. Тогда к научно-исследовательским темам отдела привлекаются «консультанты» – ведущие ученые, работающие на договорных условиях. В начале 1931 г. по инициативе А. А. Ющенко в физиологический отдел в качестве консультанта приглашен психофизиолог, профессор Ленинградского педагогического института Леонид Леонидович Васильев (1891–1966) (протокол заседания дирекции ИВНД от 26.02.31 №11)<sup>4</sup>. Именно Васильев предложил развивать в ИВНД направления электронейрофизиологии, биофизики, активно использовать метод хронаксиметрии – все для более углубленных исследований вопросов психофизиологии и физиологии труда. Была проведена соответствующая «чистка тем физиологического отдела» (протокол заседания дирекции ИВНД от 07.03.1931 г. №12)<sup>5</sup>. В декабре в качестве консультантов приглашены биохимик и физиолог, профессор Лина Соломоновна Штерн (1875–1968) и физиолог Чернышев (одобрение дирекции в протоколе заседания от 20.12.1931 №2)<sup>6</sup>.

В 1931 г. «Институт высшей нервной деятельности наметил узловые проблемы, связанные, во-первых, с процессами труда, в частности, проблема стимуляции труда, изучение норм поведения в процессах труда и ряд теоретических проблем, связанных с изучением проблем психотехники в эпоху строительства социализма. В частности, у них намечена, например, проблема психопатологии, социальной психопатологии и т.д.»<sup>7</sup>.

Физиологический отдел проводит мощную самокритику: не продвинулись дальше «лягушачьей и собачьей физиологии, сделав последнюю подсобной к изучению нейрофизиологии человека», «тематически повторялись зады Павловской школы, школы Орбели», не проводили критический пересмотр собственной деятельности на основе марксистско-ленинской теории. Теперь отдел должен работать, «поворачиваясь, в целом, на решение проблематики человека»<sup>8</sup>.

В план научно-исследовательских работ ИВНД на 1931 г. предлагается включить несколько исследований, выполнение которых должно было осу-

---

<sup>1</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 56–68; ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 24–26.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 150. Л. 16.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 110. Л. 23–24.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 44.

<sup>5</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 45–47.

<sup>6</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 151. Л. 4.

<sup>7</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 421. Л. 2.

<sup>8</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 198. Л. 2, 9–10.

ществляться под руководством и с непосредственным участием А. А. Ющенко<sup>1</sup>:

1. Проблема структурного соотношения функций высшей нервной деятельности:

– тема №7 «Сравнительный анализ рефлексов свободно-двигающейся и иммобилизированной собаки (с применением особой радиоустановки)» (при участии Чернавкина и Резвякова);

– тема №8 «Секреторно-двигательные рефлексы в процессе работы у человека»;

– тема №11 «Влияние симпатической нервной системы на возбудимость двигательного нерва».

2. Проблема утомления и психофизиологических условий стимуляции в трудовом процессе (лабораторный анализ):

– тема №1 «Влияние утомления на безусловные и условные рефлексы» (в рамках этой теме, в том числе физиологический отдел должен был реализовать «экспериментальное вызывание, предупреждение и ликвидацию утомления у животного путем подбора определенных ситуаций и раздражителей»<sup>2</sup>).

Также в рамках первой проблемы предполагалось участие Ющенко в теме клинического и биохимического отделов «Компенсаторные образования при психических заболеваниях и в процессе формирования характера (клиническое, биохимическое, генеалогическое, рефлексологическое исследования)» (совместно с Серейским, Сухаревым, Фрумкиным).

В итоге, в план физиологического отдела ИВНД на 1931 г. были включены научно-исследовательские работы<sup>3</sup>:

1. Проблема «Функциональная пластичность»:

– тема №1 «Учение об условных рефлексах и поведение» (бригадир Ющенко; бригада: Розенцвейг, Рампан, Арский). Теоретическая работа с целью критики основных положений «русской физиологической школы в вопросе изучения условных рефлексов и поведения», оценки данных «синтетического изучения условных реакций и поведения животных при свободном передвижении». Результаты НИР должны были быть изложены в форме доклада к 01.11.31;

– тема №3 «Секреторные и двигательные реакции животных (собака, обезьяна) в условиях свободного передвижения» (бригадир Ющенко; бригада: Залманзон, Чернавкин, Рампан, Толмасская, Арский). Экспериментальная работа с целью дальнейшего развития «методики ЮЩЕНКО-ЧЕРНАВКИНА», изучения основных различий секреторных и двигательных реакций иммобилизованного и свободно перемещающегося животного. Также предполагалось осуществить «накопление данных» для дальнейших исследований. Выполнение темы требовало выделения «специальных средств». Предварительные результаты НИР

---

<sup>1</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 77. Л. 5–6.

<sup>2</sup> АРАН. Ф. 351. Оп. 1. Д. 149. Л. 37–38.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 351. Оп.1 Д. 149. Л. 25, 41–42; АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 108. Л. 3, 5, 15.

должны были быть сформулированы в форме доклада к 01.06.31, а затем – опубликованы (к 01.01.1932); фактическая публикация состоялась в течение 1932 г., о чем будет подробно изложено далее; отметим, что результаты данной работы должны были найти «практическое применение в сторожевой службе» (речь идет о подготовке служебных собак);

– тема №7 «Внутренние связи ц. н. с. и влияние временного нарушения их на функциональную пластичность сложных рефлекторных реакций». Результаты этой экспериментальной работы Ющенко и Пупко, базировавшейся на различных хирургических вмешательствах, опубликованы позднее, в 1933 г.<sup>1</sup>

## 2. Проблема «Утомление»:

– тема №3 «Влияние утомления на условные двигательные и секреторные рефлексы свободно передвигающегося животного» (бригадир Ющенко; бригада: Куватов, Лившиц). Использовалась методология темы №3 проблемы «Функциональная пластичность»; в отношении лабораторных животных применялись различные методы для достижения разных степеней утомления. Результаты предполагалось представить в 1932 г.

3. Проблема «Локализация». Здесь Ющенко участвовал в бригаде под руководством Залмансона, проводившей экспериментальное сравнительное изучение поведения и условных рефлексов у разновидностей собак и других животных (взаимодействие физиологического и анатомического отделов).

В этом году научно-конструкторская деятельность Ющенко и Чернавкина велась по двум задачам: создание радиоаппаратуры и создание оборудования для физиологических измерений.

В рамках первой задачи ученые сконструировали собственный «специальный передатчик», так как использовать существующие было невозможно из-за «тяжести, громоздкости и сложности в эксплуатации». Электропитание обеспечивалось от элементов карманных фонарей. «Передатчик монтирован в двух карманах, которые укрепляются на спине свободно передвигающегося животного. Над карманами укрепляется небольшая круговая антенна. Вся передаточная установка с антенной весит только 400 г». Прием данных осуществлялся на супергетеродинный приемник, отличавшийся повышенной чувствительностью, так как «мощность, получаемая от передатчика, ничтожна <...>». Схемы обоих компонентов радиоаппаратуры были опубликованы<sup>2</sup>.

В рамках второй задачи были разработаны два варианта приспособления для отсчета секреторируемой биологической жидкости (выделяющейся слюны). С точки зрения физиологии «радиометодика» применялась для исследований условных рефлексов, прежде всего – секреторных реакций (слюноотделения) у экспериментальных животных. Однако ключевым отличием научных исследований «бригады» Ющенко от результатов научной школы академика Павлова

---

<sup>1</sup> Ющенко А. А. О локализации дуги условного рефлекса // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1933. Т. II, №5. С. 61–65.

<sup>2</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая радиометодика в психофизиологии труда. С. 217–220.

стало изучение рефлексов в условиях свободного передвижения животного. Непосредственно для фиксации и измерения объема секретируемой жидкости (слюны) исследователи использовали собственные разработки. В первой версии – оригинальную воронку для жидкости; капля слюны «повышая давление в воронке, давит на резиновую мембрану <...> и замковый контакт <...>», генерируя радиосигнал. Во второй версии – конструкцию на основе прибора Ганике для отсчета выделяющейся слюны (Евгений Александрович Ганике, 1869–1948, профессор, автор ряда изобретений в области аппаратного обеспечения физиологических исследований; основной помощник И. П. Павлова<sup>1</sup>). Поступающая в накопитель (двухкамерный сосуд) биологическая жидкость оказывала давление на электролит, который замыкал электрическую сеть и вызывал генерацию звукового радиосигнала. Радиопередатчик размещался «на седле собаки». Первая конструкция прибора позволяла дистанционно фиксировать только факт секреции (слюноотделения). Вторая – точную регистрацию числа капель, то есть проводить дополнительный количественный анализ<sup>2</sup>. Оба прибора включали в цепь радиопередатчика и применяли в ходе физиологических научных экспериментов.

В 1931 г. происходит ключевое событие – из объекта исследования радиометодика становится методом научного познания. К инициативному микрообъединению примыкает сотрудник физиологического отдела Василий Яковлевич Кряжев.

Нами впервые обобщены основные биографические сведения В. Я. Кряжева на момент работы под руководством А. А. Ющенко (на основе архивных материалов личных дел сотрудников Комакадемии).

Кряжев Василий Яковлевич<sup>3</sup>. Родился в 1896 г. во Владимирской губернии (отец рабочий, мать крестьянка). На фоне проблемной семейной ситуации, из-за чего «очень рано приступил к физическому труду». Учился в различных учреждениях начального уровня, причем будучи еще учеником уже подрабатывал как «помощник учителя». В 1919–1922 гг. учился в Ивановском педагогическом институте. Работал в области среднего образования в Ивановской области, занимая разные должности. Параллельно, в 1922 и 1924 гг. прошел Высшие педагогические курсы в Москве. В 1925 г. работал «сверхштатным» научным сотрудником «в Институте Мозга в Ленинграде у Бехтерева», одновременно – руководитель детского дома, преподавал на педагогических курсах. После этого поступил в ас-

---

<sup>1</sup> Голиков Ю. П., Сысуев В. М. Евгений Александрович Ганике – главный помощник И. П. Павлова в Институте экспериментальной медицины // Медицинский академический журнал. 2016. Т. 16. №2. С. 15–20.

<sup>2</sup> Пахомов П. П., Чернавкин Л. А., Ющенко А. А. Прибор для регистрации капель секреции в условиях свободного передвижения животного // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1932. Т. 1. Вып. 12. С. 764–765.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 299. Л. 68–75; АРАН Ф.350. Оп. 3. Д. 59. Л. 27; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 69. Л. 1, 4; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 3, 12–13.

пирантуру по физиологии при КА (1926–1929 гг.). С 01.10.1930 г. В. Я. Кряжев – старший научный сотрудник физиологического отдела ИВНД. Научный стаж вел с 1922 г., а по специальности «физиология» – с 1924 г. В изучаемый период – автор 12 научных статей, в том числе одной работы на немецком языке; две статьи опубликовал уже будучи сотрудником ИВНД. Изучал условно-рефлекторную деятельность у животных, в том числе при бешенстве, на фоне оборонительных реакций других животных и т.д., занимался вопросами физиологии «в коллективной обстановке». С 1929 г. вел исследования по применению метода коллективного эксперимента в клинике. Беспартийный, но с 1921 г. состоял при ячейке сочувствующих.

До момента начала совместной научной работы с А. А. Ющенко, Кряжев – уже весьма продуктивный научный сотрудник ИВНД, его тематика коллективно-физиологического эксперимента фигурирует в программных материалах<sup>1</sup>.

Отметим, что практически все исследования академика Павлова выполнены с использованием секреторно-фистульной методики (в таком случае единственным индикатором высшей нервной деятельности служила слюноотделительная реакция). На этом фоне В. Я. Кряжев доказал необходимость интегрального подхода, изучив функционирование слюнных желез одновременно с деятельностью дыхательной, сердечно-сосудистой и мышечной систем и доказав факт комплексности условных рефлексов<sup>2</sup>.

Итак, именно В. Я. Кряжевым радиометодика была впервые применена в 1931 г. как *метод* физиологического эксперимента на животном: «В нашу задачу входило, с одной стороны, испытание радиометодики на опыте и, с другой стороны, изучение восстановления ранее выработанного двигательного пищевого рефлекса и дифференцировки в условиях свободного передвижения». Эксперимент проводился в две фазы. Сначала формирование и оценка рефлексов осуществлены по стандартной методике; затем, спустя 6 месяцев, изучены восстановление и характеристики рефлекторных процессов уже с применением радиометодики («<...> с помощью радиопередачи удастся регистрировать отделение слюны у собаки, находящейся в условиях свободного передвижения. Слюноотделение записывалось на кривой кимографа в виде вертикальных столбиков, а иногда в виде

---

<sup>1</sup> АРАН Ф.351. Оп. 1. Д. 77. Л. 3, 5–6; АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 198. Л. 14.

<sup>2</sup> Кряжев В. Я. Объективное изучение высшей нервной деятельности в обстановке коллективно-эксперимента // Высшая нервная деятельность: сб. тр. Института высшей нервной деятельности / под ред. Д. С. Фурсикова, М. О. Гуревича, А. Н. Залманзона. М.: Изд-во Коммун. акад., 1929. 1 т. С. 248–291; *Он же*. Характер условно-рефлекторной деятельности собаки в продромальный период бешенства // Высшая нервная деятельность: сб. тр. Института высшей нервной деятельности / под ред. Д. С. Фурсикова, М. О. Гуревича, А. Н. Залманзона. М.: Изд-во Коммун. акад., 1929. 1 т. С. 292–296; *Он же*. Функциональная методика объективного изучения высшей нервной деятельности по методу условных рефлексов Павлова // Психоневрологические науки в СССР: мат. I Всесоюзного съезда по изучению поведения человека / отв. ред. А. Б. Залкинд. М.; Л.: Гос. мед. изд-во, 1930. С. 96–99; *Там же*. С. 99–100.

сплошной кривой. <...> Одновременно с регистрацией слюноотделения производилась с помощью воздушной передачи кимографическая запись передвижения животных от места положения до места подкормки»<sup>1</sup>. Используя новый биотелеметрический метод Кряжев смог выявить выраженные различия рефлекторных процессов у свободно перемещающихся и мобилизованных животных, в частности крайнюю лабильность двигательных условно-пищевых рефлексов<sup>2</sup> (рис. 3.2). Обе заявленные задачи исследования были выполнены. Радиометодика успешно применена в качестве нового инструмента научного познания; благодаря ей были получены принципиально новые знания в области физиологии. Научные результаты опытов В. Я. Кряжева были опубликованы в 1932 г.

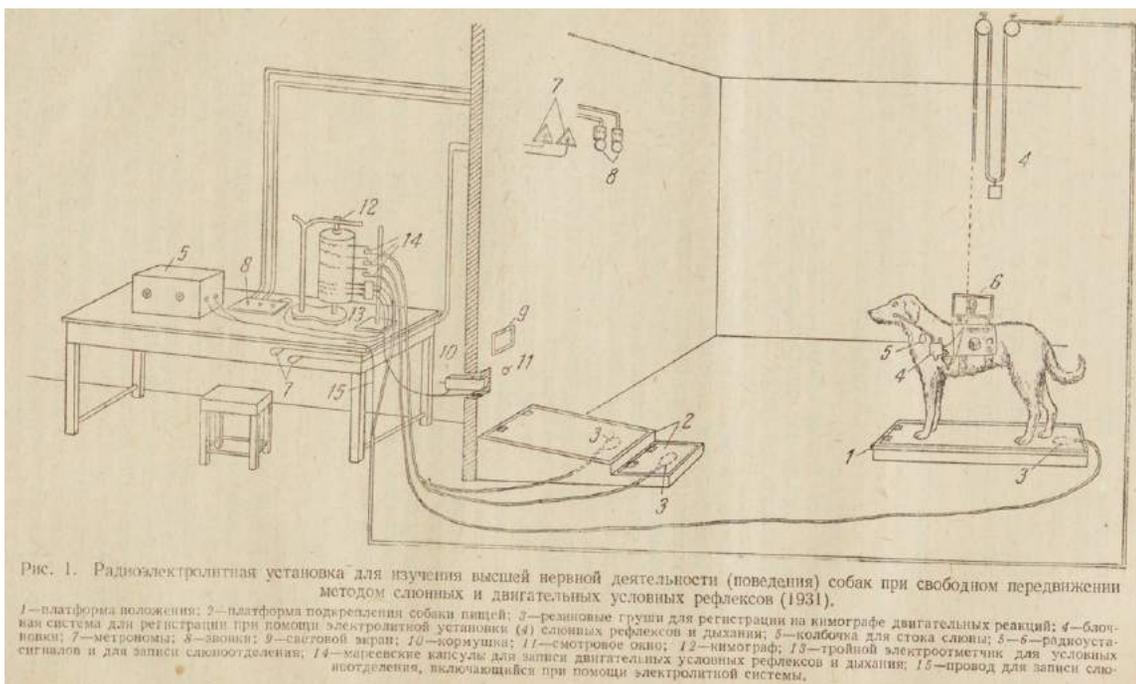


Рисунок 3.2 – Иллюстрация из монографии В. Я. Кряжева (1955): «Радиоэлектролитная установка для изучения высшей нервной деятельности (поведения) собак при свободном передвижении методом слюнных и двигательных условных рефлексов (1931)»<sup>3</sup>

Также в 1931 г. Ющенко совместно с Чернавкиным ведет исследования в сфере адаптации «радиометодики» для человека<sup>4</sup>; эта работа вновь проводится вне

<sup>1</sup> Он же. Опыт применения радиометодики к изучению условных рефлексов на свободно передвигающихся животных // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1932. Т. 1. Вып. 12. С. 778–784.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> Кряжев В. Я. Высшая нервная деятельность животных в условиях общения. М.: Медгиз, 1955. 236 с.

официальных НИР института, хотя авторы видят в ней широкие перспективы для физиологии человека и физиологии труда: «Не трудно видеть, что передатчик и приемник нашей „радиометодики“ могут быть использованы за пределами изучения условных рефлексов, т.к. в качестве третьего звена могут включаться приборы, регистрирующие напр. дыхание, различные движения человека и т.д.»<sup>5</sup>.

При изучении документов и публикаций коллектива А. А. Ющенко обращает на себя переход от немного шуточного выражения «радиособака» к термину «радиометодика». С одной стороны, это придание академичности рабочему жаргону, а с другой – подчеркивание масштабируемости концепции на исследования физиологии человека.

В этой связи Ющенко и Чернавкиным сделано некоторое «видоизменение» методики «при перенесении ее на человека» (рис. 3.3). Радиопередатчик теперь размещался в кармане одежды, а антенна размещалась на голове «в виде головного убора»<sup>6</sup>. «Включая в цепь передатчика... различные приборы, мы можем регистрировать у человека число шагов, сердечную деятельность, дыхание и т.д., в опытах с собаками – специально нас интересующее слюноотделение. Для записи шагов мы прибегали к шагомеру... Тоны сердца передаем ленточным микрофоном. Угольный не годится, так как дает дополнительные шумы при движении»<sup>7</sup>. Таким образом, ученые использовали радиометодику для дистанционной трансляции:

- параметров физической активности (внутри шагомера добавлены два контакта, замыкаемые при движениях специальным молоточком);
- звуковой картины сердца (ленточный микрофон);
- показателей рефлекторного слюноотделения к животным (оригинальные приборы).

Приборы для сбора слюны у человека не использовались, так как их применение требовало хирургического наложения фистулы – искусственного свища. Впрочем, во время работы у профессора Н. И. Красногорского Ющенко проводил физиологические эксперименты, связанные с учетом слюноотделения, на детях с фистулами; конечно же, искусственные свищи были наложены по медицинским причинам, как этап лечения того или иного заболевания, а не в целях экспериментов<sup>8</sup>.

По итогам 1931 г. тема №3 – с несколько откорректированным названием – «Секреторная и двигательная методика в условиях свободного передвижения

---

<sup>4</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 57.

<sup>5</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая методика изучения безусловных и условных рефлексов свободно передвигающихся животных // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1932. Т. 1. Вып. 8. С. 327–332.

<sup>6</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая радиометодика в психофизиологии труда. С. 217–220.

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> Ющенко А. А. Условные рефлексы ребенка. Опыт изучения физиологии больших полушарий ребенка секреторно-двигательным методом. М., Л.: Государственное изд-во, 1928. 148 с.

(радиометодика)» включена в отчет Ассоциации Институтов естествознания, как завершенная («В отчете приводятся только законченные работы, ряд же важных в теоретическом и практическом отношении работ находятся в процессе исследования и в отчете не приводятся») и имеющая научно-методическое и оборонное значение. Основной ее результат в отчете сформулирован очень лаконично: «Примен. впервые радио для изучения поведения животных»<sup>1</sup>.

Таким образом, в 1931 г. научная тематика биотелеметрии («радиометодика») официально включена в план деятельности ИВНД. С одной стороны, отдельная тема посвящена развитию биотелеметрических методологии и технологий; с другой стороны, «радиометодика» уже используется как метод научного познания, метод физиологического эксперимента. Можно утверждать, что развитие и применение биотелеметрии в ИВНД уже в 1931 г. носило сквозной характер. Параллельно, научная деятельность А. А. Ющенко все более фокусируется на аспектах физиологии труда, как потенциальной практической области применения новой методологии.

Уже в 1931 г. происходит структурирование научных исследований «радиометодики» – официально утверждается научная тематика и конкретное название научно-исследовательских работ в области биотелеметрии, определяются их задачи; формируется научный коллектив; обеспечивается финансирование.

Также отметим, что в 1931 г. с участием Ющенко развивается и научное сотрудничество. В частности, налаживается научное взаимодействие с Институтом мозга в Ленинграде – по инициативе Ющенко осуществляется «увязка планов» научных исследований (протокол заседания дирекции ИВНД от 16.03.1931 №13)<sup>2</sup>. В апреле 1931 г. устанавливается сотрудничество с собачьим питомником Объединенного государственного политического управления (ОГПУ) при Совете народных комиссаров СССР. Первоначально Б. М. Розенцвейгу и Н. Ф. Попову поручено «завязать научную связь» (протокол заседания дирекции ИВНД от 04.04.1931 г. №15) в интересах научных тем морфологического отдела. Однако далее сотрудничество расширяется, А. А. Ющенко назначается ответственным за научно-исследовательские работы «в направлении терапии сорвавшихся собак в питомниках РККА и ОГПУ»<sup>3</sup>. Значимость этого факта будет раскрыта далее.

---

<sup>1</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 109. Л. 13.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 45–47.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 198. Л. 21, 51–52.



*Рисунок 3.3 – Эпизод разработки «радиометодики»; обследуемый человек (возможно Л. А. Чернавкин), видна антенна «передаточной установки». Источник: Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая радиометодика в психофизиологии труда // Социалистическая реконструкция и наука. 1932. Вып. 1. С. 217–220.*

1932 год. Конец 1931 г. и весна 1932 г. проходят «под знаком поворота ин-та к социалистической практике, по линии связи с ин-том Наркомздрава в разрешении ряда практических вопросов организации невро-психиатрической помощи»<sup>1</sup>. Также идет работа специальных бригад ИВНД с Народным комиссариатом здравоохранения, Московским областным отделом здравоохранения, предприятиями (Трехгорная мануфактура)<sup>2</sup>. А. А. Ющенко возглавляет специальную бригаду по изучению вопросов физиологии труда, которые проводятся с «привлечением профессора Чучмарева<sup>3</sup> и с участием Института Охраны труда», то есть совместно с Народным комиссариатом по здравоохранению. Физиология труда становится одной из ключевых научных проблем всего Института, позиционируемой, к тому же, как одна из основных «проблем второй пятилетки в области невропсихиатрии»<sup>4</sup>.

В 1932 г. продолжается формальное структурирование научных исследова-

---

<sup>1</sup> Проппер Н. И. Основные установки в работе Института высшей нервной деятельности на 1933 г. С. 99–105.

<sup>2</sup> АРАН Ф.3 51. Оп. 1. Д. 109. Л. 18–19.

<sup>3</sup> Захарий Иванович Чучмарев (1888–1961) – профессор специалист в сфере психологии, психофизиологии.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 198. Л. 36–37.

ний радиометодики (и как объекта, и как метода). Тематика «Изучение условно-рефлекторной деятельности в условиях свободного передвижения («Радио»)» становится официальной, входит в перечень тематик физиологического отдела<sup>1</sup>.

В 1932 г. в физиологическом отделе под руководством А. А. Ющенко работают 9 штатных сотрудников (старшие научные сотрудники Попов Николай Федорович, Палатнин Самуил Абрамович, Михайлова, Харитонов Сергей Алексеевич; младшие научные сотрудники Кряжев Василий Яковлевич, Хабаров Григорий Алексеевич, Толмасная Эсфирь Семеновна, Чернавкин Леонид Алексеевич) и 2 консультанта (Чернышев, Штерн)<sup>2</sup>.

До 1932 г. в состав ИВНД входят 3 отдела – физиологический, морфологический, клинический. В 1932 г. дополнительно появляются отдел биофизики<sup>3</sup> (под руководством П. П. Лазарева (1878–1942), для открытия нового научного направления по изучению органов чувств<sup>4</sup>) и психофизиологии труда, который «формируется сызнова»<sup>5</sup>. Бюджет этого года предполагает закупку оборудования и материалов по достаточно широкому списку. В этом контексте нас более всего интересует тот факт, что в план закупок было включено «оборудование для опытов над животными в условиях свободного эксперимента» на 15 тысяч рублей<sup>6</sup>. Таким образом, научные исследования А. А. Ющенко получили нужные ресурсы (также признак формального структурирования научной деятельности).

В план научно-исследовательской работы физиологического отдела ИВНД на 1932 г. включена экспериментальная тема «Секреторные и двигательные рефлексы собаки при свободном передвижении /радиособака/. Разработка методики для изучения физиологии человека в условиях свободного передвижения». Бригада в составе А. А. Ющенко, В. Я. Кряжева, С. А. Харитонова и Л. А. Чернавского (все штатные сотрудники физиологического отдела ИВНД) в срок до сентября 1932 г. должна была раскрыть содержание темы, состоящее в выяснении биологического значения секреторных, двигательных, безусловных и условных рефлексов, а также – в борьбе с «идеалистическими и механистическими установками в изучении в. н. д. (Павлов, Бехтерев, Куразов) в вопросах локализации»<sup>7</sup>.

Параллельно с участием А. А. Ющенко ведутся работы по экспериментальной проверке положений хронаксии, проблемам локализаций<sup>8</sup>. Исходя из отчетной документации, отложившейся в архивах, в первом полугодии 1932 г. в физиоло-

---

<sup>1</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 328. Л. 57.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 1–2, 9.

<sup>3</sup> Ф. 370. Оп. 1. Д. 402. Л. 5.

<sup>4</sup> *Проппер Н. И.* Основные установки в работе Института высшей нервной деятельности на 1933 г. С. 99–105.

<sup>5</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 704. Л. 1.

<sup>6</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 1. Д. 704. Л. 11.

<sup>7</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 443. Л. 54; АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 442. Л. 112.

гическом отделе ИВНД выполняются исследования по нескольким тематикам: влияние автономной нервной системы на центральную нервную систему и поперечно-полосатую мускулатуру (профессор Попов); методологическая оценка физиологических теорий возбуждения и учения о хронаксии; высшая нервная деятельность при частичных экстирпациях (проблема локализации). Однако первое место в деятельности отдела занимает тема «Секреторные и двигательные рефлексy в условиях свободного передвижения». Ее цель: «выяснение биологических закономерностей и значение секреторных, двигательных, безусловных и условных рефлексy», а также – «борьба с идеалистическими и механистическими установками в изучении высшей нервной деятельности в вопросах локализации». В результате выполнения научных исследований по указанной теме «изобретена радиометодика (Юденко<sup>9</sup>–Чернавкина), которая позволяет провести глубокое изучение физиологии человека и животных в условиях свободного передвижения»<sup>10</sup>.

Для выполнения указанной темы, в январе 1932 г. сотрудник физиологического отдела С. А. Харитонов провел серию опытов и изучил соотношение «секреторных и двигательных условных рефлексy при свободном передвижении животного и при радиорегистрации слюноотделительного эффекта. <...> Слюноотделительный эффект через передатчик радиоустановки, укрепленный на особом седле на спине собаки, улавливался приемной станцией (в комнате экспериментатора) в виде звуков (эти звуковые колебания могли переводиться посредством реле на электромагнитный отметчик). Как звуковой эффект, так и колебания отметчика также регистрировались на барабане кимографа <...> В остальном постановка опыта приближалась к обычным экспериментам <...>»<sup>11</sup>.

Стандартную методологию физиологического эксперимента С. А. Харитонов дополнил и улучшил радиометодикой. Ученый получил новые данные об особенностях условных рефлексy, доказав отличия деятельности центральной нервной системы при обездвиживании и при свободном перемещении животного<sup>12</sup>. Детальный разбор результатов не представляет интерес для нашей работы. Важно иное – радиометодика вновь была успешно применена как метод научного исследования в области физиологии, обеспечивший качественные изменения в методике и результативности физиологического эксперимента.

Нами впервые обобщены основные *биографические сведения С. А. Харитонova* на момент работы под руководством А. А. Ющенко (на основе архивных материалов личных дел сотрудников Комакадемии).

---

<sup>8</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 198. Л. 19–20.

<sup>9</sup> В цитируемом документе допущена опечатка в фамилии главного исследователя.

<sup>10</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 402. Л. 1–3.

<sup>11</sup> Харитонов С. А. Соотношение секреторных и двигательных условных рефлексy при свободном передвижении животного // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1932. Т. 1. Вып. 12. С. 767.

<sup>12</sup> Там же. С. 766–777.

Харитонов Сергей Алексеевич<sup>1</sup>. Родился 17.03.1894 г. в крестьянской семье из Воронежской области. В 1913 г. поступил, а в 1917 г. закончил Харьковский медицинский институт (специальность – врач-психоневролог). Еще будучи студентом начал вести научные исследования по экспериментальной фармакологии, после получения диплома продолжил работу в alma mater в качестве лаборанта, затем ассистента кафедры фармакологии (с этого же года вел отсчет стажа научной работы). В 1919 г. (или в январе 1920 г.) поступил на службу в РККА<sup>2</sup> в качестве военврача. С января 1920 г в РККА военврач, старший врач Севастопольской крепостной гарнизонной амбулатории (одновременно работал на кафедре института физических методов лечения им. Сеченова). В 1921 г. прикомандирован на 6 месяцев к Ленинградскому государственному институту, где работал «по психоневрологии у проф. Блюменау», в 1925 г. направлен «для научного усовершенствования» сроком на 2 года на работу в Военно-медицинскую академию РККА; в этот же период работал в лабораториях профессоров В. П. Осипова и Л. А. Орбели. Далее служил в различных научных структурах РККА, наконец в 1930 г. назначен заведующим психофизиологической лабораторией военной школы при ВЦИК (Кремль). Не прерывая службы, с 1928 г. начал работать в Биологическом институте им. К. А. Тимирязева (научный сотрудник II разряда фитологического отделения). На работу в физиологический отдел ИВНД перешел 01.07.1931 в качестве старшего научного сотрудника<sup>3</sup>. К этому времени С. А. Харитонов автор «12 научно-экспериментальных работ по физиологии высшей нервной деятельности и психофизиологии труда, доложенных на Съездах и напечатанных в научных журналах», также в его арсенале «ряд статей по психофизиологии военного труда», изданных в специализированных «военно-санитарных и военных журналах». Демобилизован в 1932 г.<sup>4</sup>, тем не менее, в период работы в КА по общественной линии проводил психофизиологические исследования в школе снайперов в стрелковой секции Осоавиахима, а также – совмещал в качестве доцента физиологии в Индустриальном педагогическом институте им. К. Либкнехта. Член бюро врачебной секции Медсантруда. Беспартийный. До начала совместной работы с Ющенко Харитонов изучает условные рефлексы, биологическую устойчивость типов нервной деятельности, также – увлечен вопросами создания аппаратуры для научных экспериментов<sup>5</sup>.

Всеи научной «бригадой» освобождение животного от «лямок и станка» рассматривалось как ключевое методологическое отличие от школы Павлова, как

---

<sup>1</sup> АРАН. Ф. 350. Оп. 3. Д. 321. Л. 56–59, 61, 64; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 69. Л.1; АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 15.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 15.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 3.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 321. Л. 63.

<sup>5</sup> Харитонов С. А. О признаках и пределах биологической устойчивости типов высшей нервной деятельности. Высшая нервная деятельность: сб. тр. Института высшей нервной деятельности / под ред. Д. С. Фурсикова, М. О. Гуревича и А. Н. Залманзона. М.: Изд-во Коммунист. акад., 1929. 1 т. С. 148–149; Он же. О прогностическом значении аппаратурных исследований в психофизиоло-

новый уровень физиологического эксперимента. Действительно, искусственное обездвиживание животного приводило к развитию тормозных процессов в коре головного мозга и негативно отражалось на результатах эксперимента. «Методическим препятствием к связи физиологического эксперимента — изучения слюнной секреции с биологическим экспериментом — наблюдением животного в естественной среде — является необходимость иммобилизации животного»<sup>6</sup>. Этот факт отмечал сам И. П. Павлов и многие его ученики. Предложенные ранее подходы к решению этой проблемы носили несистемный характер и оказались в сущности безрезультатными. Радиометодика позволила преодолеть барьер принципиальным образом, обеспечив возможность проведения физиологического эксперимента в естественных условиях, а также: «Расширить рамки условно-рефлекторного эксперимента, связать его в частности с вопросами биологии в широком смысле». Вместе с тем методика отличалась преемственностью, позволяла не отбрасывать весь колоссальный материал, накопленный И. П. Павловым, а «сочетать точность физиологического эксперимента с естественностью обстановки и возможностью целостного изучения»<sup>7</sup>.

В первом полугодии 1932 г. сотрудники физиологического отдела делают два доклада на научных конференциях о результатах физиологических исследований, выполненных посредством только что изобретенной «радиометодики»: Кряжев — на тему «Выработка дифференцировок условных рефлексов собак при применении новой методики /радио/», Харитонов — «Торможение и возбуждение на основе новой методики»<sup>8</sup>.

В 1932 г. Ющенко и Чернавкин публикуют две статьи непосредственно о радиометодике, фиксируя тем самым собственный приоритет.

А. А. Ющенко пишет, что радиометодика появилась в ходе исследований «в области теоретической физиологии, при искании путей преодоления ограниченности метода условных рефлексов Павлова, построена на применении радио и может быть полезной не только в различных областях физиологии, но и в психологии, медицине, психофизиологии труда»<sup>9</sup>. Это явный ответ на критику и документальное подтверждение выполнения обещаний, данных им публично в открытом письме в 1931 г.

---

гии // Высшая нервная деятельность: сб. тр. Института высшей нервной деятельности / под ред. Д. С. Фурсикова, М. О. Гуревича, А. Н. Залманзона. М.: Изд-во Коммунист. акад., 1929. 1 т. С. 234–235; Фролов Ю. П., Харитонов С. А. О признаках и пределах биологической устойчивости типов высшей нервной деятельности. С. 47–48; Доклад Харитонova на IV Всесоюзном съезде физиологов в г. Киев «Об особенностях образования условных рефлексов второго и третьего порядка у собак» (цит. по: Заводовский Б. Итоги IV Всесоюзного съезда физиологов // Естественное и марксизм. 1930. №2–3. С. 142–159).

<sup>6</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая методика изучения безусловных и условных рефлексов свободно передвигающихся животных. С. 327–332.

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 402. Л. 1–3.

<sup>9</sup> Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая радиометодика в психофизиологии труда. С. 217–220.

Обе статьи очень похожи; в части описания радиоаппаратуры текст, фактически, повторяется. Обоснована, в том числе в виде дискуссии и критики источников, необходимость проведения физиологического эксперимента в условиях свободного передвижения животного. Особо акцентируется применимость методики вне рамок сугубо лабораторного эксперимента, ее практическая значимость для медицинской науки, физиологии труда, биологии и иных научных дисциплин. Фактически, авторы прямо отвечают на вопросы, которые ставились перед «новой наукой»: «Возможность использовать нашу методику вне узкой области условных рефлексов, в частности, в патофизиологии труда, дает нам особое удовлетворение в свете выполнения задачи изжития отставания теории от практики».

Также в процитированных статьях содержатся схемы радиоаппаратуры и чертежи устройств для учета слюноотделения. Впрочем, авторы очень осторожно подходили к публикации своего изобретения: «не располагаем значительным экспериментальным материалом», «методика в настоящее время значительно видоизменяется и реконструируется, почему подробное описание ее преждевременно»<sup>1</sup>. Множество деталей научного поиска, конструирования, испытания приборов «остались за кадром» и, с большой долей вероятности, утрачены.

Также в 1932 году научно-исследовательские работы по темам «Секреторные и двигательные рефлексы в условиях свободного передвижения» и «Влияние автономной нервной системы на центральную нервную систему и поперечно-полосатую мускулатуру» выдвигаются на премию Комиссии содействия ученым при Совете Народных Комиссаров СССР<sup>2</sup>. Однако, как указано в материалах Комиссии, научные труды Ющенко и Чернавкина («Новая радиометодика в психофизиологии труда» и «Методика изучения безусловных и условных рефлексов свободных движений животных») были переданы «в премиальные комиссии наркоматов» в числе других работ как «неотвечающие условиям конкурса Премии комиссии КСУ, но представляющие некоторую ценность»<sup>3</sup>. Как следует из исторических исследований, премиальная деятельность Комиссии и собственно конкурс научных трудов реализованы не были<sup>4</sup>.

Изначально исследование А. А. Ющенко и сотрудников носит экспериментальный характер. «Работая радиометодикой, Харитонов и Кряжев изучали одновременно секрецию и двигательную реакцию и показали особенности условной деятельности свободно передвигающегося животного <...> С особой

---

<sup>1</sup> Там же; Ющенко А. А., Чернавкин Л. А. Новая методика изучения безусловных и условных рефлексов свободно передвигающихся животных. С. 327–332.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 402. Л. 1–3; Премии за научные труды // Социалистическая реконструкция и наука. 1932. Вып. 9–10. С. 233.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р4737. Оп.1. Д. 382. Л. 139–140.

<sup>4</sup> Посадсков А. Л. Комиссия содействия ученым при Совнаркоме СССР как инструмент управления советским научным сообществом в 1931–1937 годах // Научный диалог. 2019. №9. С. 407–421.

отчетливостью, в условиях свободного передвижения животного, выступают факты диссоциации двигательных и секреторных рефлексов». Радиометодика «дала Харитонову возможность поставить эксперименты по вопросу физиологических механизмов так называемых „заученных движений“. В этих опытах выяснилась роль отдельных компонентов <...> в целостном поведении животного»<sup>1</sup>. Однако требования к практико-ориентированности научных работ Комакадемии побуждает ученых к следующему научно-организационному шагу: «на заводе им. Сталина бывш. АМО»<sup>2</sup> (первый государственный автомобильный завод им. И. В. Сталина) начинает работу специально созданная «психофизиологическая группа для изучения физиологии человека в условиях свободного поведения по новой радиометодике».

Группа работает в лаборатории при заводе; создание этой структуры профинансировано в рамках взаимодействия института с Народным комиссариатом тяжелой промышленности СССР: «По этому вопросу заключен договор с Наркомтяжем на 47 тыс. руб., из них 37 тыс. руб. уходит на оборудование лаборатории при этом заводе»<sup>3</sup>.

Отметим, что сотрудничество ИВНД и указанного завода (а также Трехгорной мануфактуры) было установлено еще в 1931 г. по линии выработки «психогигиенического минимума» для рабочих промышленных предприятий<sup>4</sup>.

Здесь очевидна прямая взаимосвязь с научной проблемой утомления в условиях социалистического периода, разрабатываемой ИВНД. Однако на этом практико-ориентированность научной работы группы А. А. Ющенко не исчерпывается. Выше было сказано о налаживании «научной связи» между ИВНД и питомниками служебных собак. В 1932 г. по линии оказания помощи другим учреждениям ведется взаимодействие с питомником служебных собак Объединенного государственного политического управления (ОГПУ) – посредством «радиометодики» осуществляется «рациональная выработка» условных рефлексов у служебных собак<sup>5</sup>. О налаживании сотрудничества между ИВНД и питомниками служебных собак нами было сказано выше. В качестве редактора А. А. Ющенко даже участвует в подготовке и издании специализированной монографии о подготовке служебных собак<sup>6</sup>.

**Социальный конфликт.** В 1930–1932 гг. научная деятельность А. А. Ющенко и процессы институционализации научных исследований «радиометодики» происходят на фоне социального конфликта.

---

<sup>1</sup> Проппер Н. И., Ющенко А. А. Работа Института высшей нервной деятельности в 1932–1933 гг. // Социалистическая реконструкция и наука. 1933. Вып. 10. С. 152–158.

<sup>2</sup> До момента полного закрытия в 2016 г. – ПАО «Завод имени И. А. Лихачёва».

<sup>3</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 402. Л. 1–3.

<sup>4</sup> АРАН. Ф. 351. Оп. 1. Д. 149. Л. 41.

<sup>5</sup> АРАН Ф. 370. Оп. 1. Д. 402. Л. 8.

<sup>6</sup> Языков В. В. Теория и техника дрессировки служебных собак /под ред. А. Ющенко. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Гос. воен. изд-во, 1932. 251 с.

В начале 1930 г. деятельность физиологического отдела ИВНД подвергается значительной критике (куда более выраженной, что в отношении иных структур). «Деятельность физиологического отдела громадна», работа «проникнута динамичностью», но «страдает мозаичностью и разбросанностью идей и мыслей», научно-исследовательские работы внутри отдела не объединены, отсутствует «единство трактовки разных теоретических вопросов»; сотрудники отдела узнают о результатах работы своих коллег только на финальной стадии исследований, нет связей с другими подразделениями учреждения; преобладают «эмпиризм и аналитическое направление над аналитикосинтетическим»; в целом, необходимо «перевоспитание научных сотрудников»<sup>1</sup>.

В июне следующего года ситуация повторяется. На заседании дирекции ИВНД (протокол заседания от 30.06.1931 №22) отмечается, что «имеются некоторые прорывы», но некоторая часть плана работ отдела не выполнена<sup>2</sup>. Решением дирекции Ющенко обязывают «вовлечь Физиологический отдел в просмотр Физиологического раздела Академии наук», обеспечить участие отдела в организации Всесоюзного физиологического съезда (А. А. Ющенко лично включен в бригаду по организации мероприятия<sup>3</sup>), привлечь отдел к проработке вопроса о состоянии нейрофизиологии в буржуазной науке, к проработке образовательных программ.

Одновременно серьезной критике подвергается уже не только физиологический отдел, но и сам А. А. Ющенко.

В июле 1931 г. в стенгазете ИВНД его обвиняют в «беспартийщине», то есть в отсутствии «борьбы за партийность» в физиологии и психоневрологии. Можно предположить, что правильный выход из этой ситуации Ющенко нашел благодаря опыту работы в Подольской губернской ЧК в 1919 г. Он пишет открытое письмо в редакцию журнала «За марксистско-ленинское естествознание» — основного органа Ассоциации институтов естествознания Комкадемии. Ющенко подвергает себя самокритике, граничащей, образно выражаясь, с самобичеванием.

«Большинство моих работ — это обычная узкая эмпирия», не содержащая «марксистско-ленинского осмысливания установок и выводов». Из-за отрыва «методологии естествознания от марксистско-ленинской методологии» не смог сделать качественного анализа «качественных различий в поведении человека от поведения животных, роли труда, социально-классовых отношений в поведении человека». Цитирует сам себя, чтобы указать на собственное «прямое замазывание реакционных установок и выводов Павлова»<sup>4</sup>. Кается в отсутствии настоящей работы над собой и материалом. Он фактически, отказывает-

---

<sup>1</sup> Розенцвейг Б. Работа института по изучению высшей нервной деятельности // Естествознание и марксизм. 1930. №1 (5). С. 192–196.

<sup>2</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 70.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 109. Л. 8.

<sup>4</sup> Ющенко А. Письмо в редакцию. С. 183–184.

ся от своей монографии «Условные рефлексы ребенка» (1928 г.), обвиняя себя при ее написании в механицизме, «меньшевистствующем идеализме», отсутствии борьбы за ленинский этап в науке, разрыве между теорией и практикой. Попутно отмечает (вновь выражаясь образно «сдает») «т. Фингерта», «меньшевистствующе-идеалистическое направление ошибок которого общеизвестно». Вина же Б. А. Фингерта (1890–1960) состоит в том, что он «просматривал и рекомендовал к изданию» вступительный раздел монографии. В конце концов, Ющенко обвиняет себя в «прямом укрывательстве контрреволюционной проповеди», переходе методологических ошибок в политические<sup>1</sup>.

Все же оставляя себе шанс, он говорит, что его работа может стать плодотворной, но только при преодолении «враждебных марксизму-ленинизму установок», при условии теоретического и экспериментального «преодоления узости метода условных рефлексов», при «ясном понимании и преодолении собственных методологических и политических ошибок» (отметим, что в публикациях 1932–1933 гг. Ющенко много внимания уделяет критике чуждых методологий и философий).

Редакция дают короткую рекомендацию ИВНД подвергнуть взгляды Ющенко «развернутой критике». Степень самоуничижения, видимо, обеспечила достижение цели; комментарий редакции носит характер формального, стандартного лаконичного ответа. На этом фоне, в этом же номере журнала опубликовано схожее письмо с самокритикой С. Генеса, оно совсем не экспрессивное и очень формальное; вовсе не похоже на «раскаяние» Ющенко. Ответ редакции на это письмо резко отрицательный, можно сказать гневный, содержит угрозу дать развернутую оценку «позиции т. Генеса в целом».<sup>2</sup>

Надо отметить, что А. А. Ющенко вполне эффективно владел навыками политического ораторства; это подтверждается, например, его речью на заседании Общества психоневрологов-материалистов<sup>3</sup>.

Также, памятуя о критике всего отдела, он предпринимает усилия по ликвидации «отрыва деятельности» своего коллектива и иных структурных подразделений Института, ведет колоссальную общественную работу. В 1931 г. он активно участвует в многочисленных мероприятиях Ассоциации по антирелигиозной пропаганде, включается в бригады по оказанию методологической помощи Институту охраны труда (Наркомтруда РСФСР), по проверке учебников и руководств для высших учебных заведений, по развитию политехнического воспитания, выступает с лекциями в «радиоуниверситете» и в Институте красной профессуры<sup>4</sup>, руководит бригадой из сотрудников физиологического отдела и слушателей Института красной профессуры по разработке «Тетрадей Маркса по физиологии»<sup>5</sup>, а также назначается заведующим работой по техпропаганде в ИВНД (приказ

---

<sup>1</sup> Там же.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 49. Л. 45–53.

<sup>4</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1 Д. 149. Л. 2–4, 59, 78.

от 01.09.1931 №39)<sup>6</sup>. В 1932 г. Ющенко входит в состав сквозной научно-исследовательской бригады, созданной из представителей разных институтов КА (Приказ директора ИВНД №5 от 15.04.1932, параграф 3<sup>7</sup>) для «увязки работы между отдельными институтами, устранения параллелизма в этой [научно-исследовательской – прим. автора] работе, правильном разделении труда между ними»<sup>8</sup>.

Предпринятые усилия оправдались; Ющенко сохранил свою должность и продолжил научно-исследовательскую деятельность.

**1933 год.** Как было сказано выше, в 1933 г. ИВНД претерпевает очередное изменение – входит в состав Всесоюзного института экспериментальной медицины (ВИЭМ) на правах филиала. Но самое главное – принципиально меняется направление научных исследований. Теперь ИВНД фокусируется на проблематике нормальной и патологической физиологии органов чувств. Идеологической основой этого служит установление «важности изучения физиологии органов чувств в связи с разработкой ленинской теории отражения (см. 12 Ленинский сборник, стр. 312). Разработка проблем ощущения, восприятия, памяти и т. д. невозможна без разработки проблем физиологии и патологии органов чувств»<sup>9</sup>. До этого момента ни за рубежом, « <...> нигде в Союзе не существовало специальной лаборатории, занимающейся исключительно проблемами физиологии и патологии органов чувств. Не было и кадров, владеющих теорией этого вопроса и специфической экспериментальной техникой <...>»<sup>10</sup>. Происходит внутренняя реструктуризация; в составе ВИЭМ формируется отдел физиологии и патологии органов чувств, который возглавляет сам Н. И. Проппер. В составе отдела – отделение биофизики (под руководством академика П. П. Лазарева), отделение морфологии (руководитель профессор П. Е. Снесарев), физиологическое отделение, которым руководит А. А. Ющенко. В состав этого отделения входят лаборатории электрофизиологии, сравнительной физиологии органов чувств, патофизиологии органов чувств, биохимии, а позднее, с конца 1934 г., лаборатория условных рефлексов<sup>11</sup>.

В 1933 г. ИВНД, в целом, занимается изучением физиологии и патологии зрения, кожной чувствительности; исследует биофизические и биохимические основы нервного процесса, взаимоотношение органов чувств и их роли в деятельности организма, общие теоретические вопросы физиологии и патологии

---

<sup>5</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 198. Л. 19–20.

<sup>6</sup> АРАН Ф. 351. Оп. 1. Д. 150. Л. 36.

<sup>7</sup> АРАН Ф. 350. Оп. 3. Д. 113. Л. 5.

<sup>8</sup> Коммунистическая академия перед XIV годовщиной Октябрьской революции // Вестник коммунистической академии. 1931. №10–11. С. 3–9.

<sup>9</sup> Проппер Н. И., Ющенко А. А. Работа Института высшей нервной деятельности в 1932–1933 гг. С. 152–158.

<sup>10</sup> Отчет о научно-исследовательской работе Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького за 1933–1937 гг. / отв. ред. Л. Н. Федоров. М.; Л.: Медгиз, 1939. 576 с.

<sup>11</sup> АРАН. Ф. 411. Оп. 4а. Д. 202; ГАРФ Ф. Р-6742. Оп. 1 Д. 42. Л. 17.

органов чувств. Связь с Комакадемией прервана окончательно, планы научно-исследовательской работы на 1933 г. утверждались только в ВИЭМ. Поставлены задачи внедрения новых методик: хронаксиметрии (наиболее широко, во всех темах и задачах — вновь влияние Васильева!), адаптометрия, а также — «установка новых методик по исследованию токов действия в коре с применением радио». Подчеркнем, что из последней цитаты следует, что на 1933 г. было заявлено создание принципиально новой методологии — дистанционной трансляции (биотелеметрии) результатов электроэнцефалографии<sup>1</sup>; впрочем, результатов по этому направлению не было получено.

В планах ИВНД на 1933 г. радиометодика рассматривается как один из ключевых методов исследований: «Исходя из современной технической вооруженности ИВНД, при работе над проблемами физиологии и патологии органов чувств, будет применен целый ряд методик, как-то: методика условных рефлексов с применением радиометодики, разработанной сотрудниками ИВНД (Ющенко, Чернавкин), экстирпационная методика (профессор Попов), электрофизиологическая — с применением опыта Кембриджской школы (Лукс, Эдриан) и отечественных физиологов (Самойлов, Воронцов, Васильев), физиологическая методика (профессор Орбели и др.), биофизическая методика, разработанная акад. Лазаревым <...> все ныне доступные морфологические методики <...> биохимическая и комплексная клин. методика <...>»<sup>2</sup>. Обращает на себя внимание последовательность перечисления — разработка Ющенко и Чернавкина опережает методологии маститых ученых.

Учреждение, по-прежнему, испытывает материально-технические трудности, проблемы с помещениями («условия, казалось бы, исключающие возможность плодотворной работы»). Вместе с тем в своем структурном подразделении Ющенко налаживает достаточно плодотворную работу, переключаясь на новую тематику, проводит переквалификацию сотрудников, в целом много занимается кадровыми вопросами; с научной точки зрения — организует совместные исследования морфологов, физиологов и клиницистов (в том числе для изучения симпатической нервной системы)<sup>3</sup>.

Научные результаты Ющенко положительно оцениваются директором ИВНД; в своей программной статье о деятельности Института в 1933 г. Н. И. Проппер пишет, что учреждение добилось «значительных успехов в направлении конструкции новых методик и изучения невро-физиологических закономерностей. Сюда относятся радиометодика и условные рефлексы, хронаксиметрия и изучение закона парабриоза и доминанты, достижения в оперативной методике <...

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р-6742. Оп. 1. Д. 2. Л. 3–59.

<sup>2</sup> Проппер Н. И. Основные установки в работе Института высшей нервной деятельности на 1933 г. С. 99–105.

<sup>3</sup> Ющенко А. А. О работе отделения физиологии отдела физиологии и патологии органов чувств // Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №1–2. С. 17–18.

>><sup>1</sup> (здесь явно отражается вклад консультанта физиологического отдела, профессора Л. Л. Васильева в формирование научных тематик Института, о чем мы говорили выше).

Как следует из программной статьи Н. И. Проппера, «радиометодику» готовы применять в качестве методологии научных исследований (физиологических экспериментов), для этого есть структурные, кадровые и финансовые ресурсы. Вместе с тем заметно некоторое снижение интенсивности развития биотелеметрической концепции. Более того, в течение 1933 г. отмечается снижение интереса самого А. А. Ющенко к «радиометодике».

В этом году он занимается проблематикой локализации дуги условного рефлекса, вновь работает над развитием методологий физиологического эксперимента. Однако теперь применяет не телекоммуникации, а разрабатывает методику хирургического вмешательства на лабораторном животном для создания возможности временного «выключения» тех или иных участков нервной системы за счет локального охлаждения. Именно эта научно-исследовательская работа становится для Ющенко приоритетной.

Также совместно с С. А. Харитоновым публикует критический анализ исследований корковых локализаций<sup>2</sup>. Сотрудничает с ведущим ученым-морфологом ИВНД – Николаем Федоровичем Поповым, изучая вопросы иннервации сердца<sup>3</sup>.

Характерно, что при подведении итогов 1933 г. Ющенко «радиометодику» даже не упоминает, преимущественно фокусируясь хирургической методике локального охлаждения мозга для хронического эксперимента<sup>4</sup>. Публикации биотелеметрического характера в этом году отсутствуют.

Такое развитие событий мы объясняем затруднениями или даже невозможностью дальнейшей технической реализации. Поясним, А. А. Ющенко была сформулирована теоретическая идея «радиометодики» (1930 г.); затем благодаря Л. А. Чернавкину сконструирована нужная радиоаппаратура и прибор для фиксации слюноотделения; разработанный комплекс достаточно эффективно применен в физиологических экспериментах В. Я. Кряжевым и С. А. Харитоновым (1931–1932 гг.).

Также проведены плохо задокументированные опыты с шагомером, микрофоном. Однако, как следует из очень осторожных сообщений об этом Ющенко

---

<sup>1</sup> *Проппер Н. И.* Основные установки в работе Института высшей нервной деятельности на 1933 г. С. 99–105.

<sup>2</sup> *Ющенко А. А.* О локализации дуги условного рефлекса // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1933. Т. II, №5. С. 61–65; *Харитонов С. А., Ющенко А. А.* Эволюция взглядов Лешли в вопросе корковых локализаций // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1933. Т. II, №7. С. 80–87.

<sup>3</sup> *Попов Н. Ф., Ющенко А. А.* К природе аксонных связей на сердце (сообщ. 1-е) // Русский физиологический журнал имени И. М. Сеченова. 1933. Т. XVI. Вып. 4. С. 669–674.

<sup>4</sup> *Ющенко А. А.* О работе отделения физиологии отдела физиологии и патологии органов чувств. С. 17–18.

и Чернавкина – результаты опытов не слишком успешны. Разработка иных приборов для фиксации физиологических параметров не ведется. Очевидно, что такие работы требовали значительных ресурсов, видимо недоступных в условиях постоянных структурных преобразований и организационных перипетий Института высшей нервной деятельности. Хотя, в 1933 г. и предполагались работы по биотелеметрии результатов электрофизиологического исследования головного мозга.

Отсутствие публикаций о «радиометодике» в 1933 и 1934 гг. позволяет утверждать, что с технологической точки зрения, работа Ющенко и Чернавкина зашла в тупик.

На этом фоне, концепция «радиометодики» все равно получает положительную оценку в научном сообществе. Обобщая итоги развития невропатологии за 15 лет академик Михаил Борисович Кроль пишет: «Весьма интересную и значительную модификацию методики условных рефлексов ввели научные сотрудники Ин-та высшей нервной деятельности в Москве, А. А. Ющенко и Л. А. Чернавкин, предложившие применить в ней радиоустановку. Антенна, прикрепленная к животному, посылает в приемник волны от звуков падения капель. Восприимчив соединен с регистрирующим аппаратом, который одновременно записывает на вращающемся барабане и слюноотечение, и все движения животного, находящегося на свободе, а не в станке. Всем известно, какое влияние оказывает сам станок на высшую нервную деятельность, усыпляя нередко опытное животное. Радиоаппаратуру в настоящее время приспособляют для клинического применения»<sup>1</sup>.

Несколько раз в течение 1933 г. Ющенко исполняет обязанности директора ИВНД во время отпусков и иных отсутствий Н. И. Проппера<sup>2</sup>. Зимой А. А. Ющенко получает звание профессора<sup>3</sup>.

**1934 год.** В 1934 г. план работы ИВНД основан на «изучении человека во всей его многогранной деятельности», исследованиях физиологии и патологии органов чувств, гигиены человека<sup>4</sup>. В самом начале года на внутренней конференции звучит доклад «Ющенко А. А., Проппера, Куватова, Рампана „о морфологии, физиологии и патологии временного холодного выключения на коре больших полушарий“»<sup>5</sup>.

31 марта Ющенко представляет руководству Института («треугольнику») годовой план работы, включавший «ответственные задачи по переключение

---

<sup>1</sup> Кроль М. Б. Успехи советской невропатологии за 15 лет // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1933. Т. II, №1. С. 1–7.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 24–26.

<sup>3</sup> Справочник-календарь Всесоюзного института экспериментальной медицины. Л.: Изд-во ВИЭМ, 1934 (тип. «Сов. печатник»). 1 т. [Вып. 1]. 260 с.

<sup>4</sup> Проппер Н. И. Научно-производственный план Московского филиала ВИЭМ на 1934 г. // Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №1–2. С. 7–11.

<sup>5</sup> Киселев К. В. Научные конференции отдела физиологии и патологии органов чувств // Бюлле-

на изучение физиологии органов чувств»; была предусмотрена многомесячная научная командировка в Францию, Нидерланды и Великобританию...

«Нелепо и для всех неожиданно 2 апреля 1934 г. на линии между станциями Тарасовкой и Клязьмой был сшиблен поездом проф. А. А. Ющенко. Оборвалась жизнь коммуниста и научного исследователя»<sup>6</sup>.

Н. И. Проппер указывает два главных достижения Александра Александровича как ученого, его персональный вклад в науку: «радиометодика для изучения поведения в условиях свободного передвижения и методика температурной блокировки, позволяющая в хронических опытах на одном и том же животном проследить во времени влияние выключения и хода последовательного восстановления различных центров и путей нервной системы»<sup>7</sup>.

Со смертью А. А. Ющенко в начале 1934 г. развитие «радиометодики» вовсе прекращается. Из тем отдела физиологии и патологии органов чувств соответствующие вопросы исчезают<sup>8</sup>. В последующие годы В. Я. Кряжев продолжает изучать высшую нервную деятельность животных в условиях коллективного или социального эксперимента. Систематизировав соответствующие исследования за период 1926–1940 гг. он сообщил, в частности, что в 1929 г. для экспериментов использовалась запись слюноотделения «пневматическим путем», затем с помощью радиометодики (1931 г.), а позднее — «путем разработанной нами электролитной методики»<sup>9</sup>.

Научно-технический отдел учреждения поддерживает «установки для записи на расстоянии слюновыделения у животных»<sup>10</sup>, а С. А. Харитонов использует созданную аппаратуру для продолжения своих экспериментов (последняя публикация на эту тему появляется в 1937 г.<sup>11</sup>); при этом аппаратура используется, но ни технического, ни методологического развития самой «радиометодики» больше нет. П. П. Пахомов совершенствует пробирку с электрической фиксацией слюноотделения, но от передачи данных по радио отказывается<sup>12</sup>.

В 1934 г., уже после гибели А. А. Ющенко, выходят статьи с его участием, посвященные критике фашизма и стирания граней между высшей нервной дея-

---

тель Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №1–2. С. 32–34.

<sup>6</sup> Проппер Н. И. Памяти А. Ющенко. С. 3–5; Сообщение // Бюллетень Московского филиала Всесоюзного института экспериментальной медицины. 1934. №1–2. С. 55; Справочник-календарь Всесоюзного института экспериментальной медицины. Л.: Изд-во ВИЗМ, 1934 (тип. «Сов. Печатник»). 1 т. [Вып. 1]. 260 с.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. А539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 12.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. Р-6742. Оп. 1 Д. 38. Л. 1.

<sup>9</sup> Кряжев В. Я. Высшая нервная деятельность животных в условиях общения. М.: Медгиз, 1955. 236 с.

<sup>10</sup> Отчет о научно-исследовательской работе Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького за 1933–1937 гг. / отв. ред. Л. Н. Федоров. М.; Л.: Медгиз, 1939. С. 559.

<sup>11</sup> Харитонов С. А. Исследование высшей нервной деятельности в условиях свободного передвижения животного // Материалы к VI Всесоюзному съезду физиологов, биохимиков и фармакологов. М., 1937. С. 91.

тельностью человека и животных<sup>13</sup>, а также – проблемам локализации функций в головном мозге<sup>14</sup>. О «радиометодике» в них не сообщается. В программу V Всесоюзного съезда физиологов, биохимиков и фармакологов (25–30 июня 1934 г., Москва) включен доклад Арский Х. Т., Долин А. О., Куватов Г. Г., Майоров Ф. П., Палатник С. А., Харитонов С. А., Ющенко А. А. «Сравнительное исследование высшей нервной деятельности обезьян»<sup>15</sup>.

Коллеги увековечивают память А. А. Ющенко. В 1934 г. «постановлением Дирекции, парторганизации и Месткома» ВИЭМ лаборатория сравнительной физиологии органов чувств Всесоюзного института экспериментальной медицины при СНК СССР получает имя А. А. Ющенко<sup>16</sup>. Отметим, что «Лаборатория сравнительной физиологии органов чувств им. А. А. Ющенко» под руководством С. А. Харитонова фигурирует в научных публикациях (как организация авторов), но наименование в честь ученого не встречается в официальных публикациях о структуре ВИЭМ и в штатном расписании<sup>17</sup>. В 1936 г. выход из печати сборник «Проблемы физиологии и патологии органов чувств» (предисловие Проппера и 16 статей): «Настоящий первый сборник работ научных сотрудников отдела физиологии и патологии органов чувств ВИЭМ посвящается памяти профессора Александра Александровича Ющенко – организатора и первого руководителя физиологического отделения»<sup>18</sup>. Подготовка мемориального сборника была инициирована Н. И. Проппером в 1934 г.<sup>19</sup> Спустя много лет, в 1963 г. профессор, специалист по электрофизиологии Оскар Яко-

---

<sup>12</sup> Пахомов П. П. Аппарат для электрического измерения слюноотделения и регистрации его на кимографе // Бюллетень ВИЭМ. 1936. №6. С. 68–71.

<sup>13</sup> Киселев К. В., Робинзон И. А., Ющенко А. А. Проект «очеловечивания» обезьяны // Советская невропатология, психиатрия и психогигиена. 1934. Т. III, №5. С. 149–152.

<sup>14</sup> Куватов Г. Г., Харитонов С. А., Ющенко А. А. Временное выключение на коре больших полушарий // Русский физиологический журнал имени И. М. Сеченова. 1934. Т. XVII, Вып. 3. С. 639–643.

<sup>15</sup> Программа V Всесоюзного съезда физиологов, биохимиков и фармакологов. Москва, 25–30 июня 1934 года. М.; Л.: Биомедгиз, 1934. С. 7.

<sup>16</sup> ГАРФ Ф. А. 539. Оп. 4. Д. 3444. Л. 11–12; Харитонов С. А. Электротермоэстезиометр // Бюллетень Всесоюзного института экспериментальной медицины при СНК СССР. 1935. №4. С. 45–46; Проблемы физиологии и патологии органов чувств: сб. работ отд. физиологии и патологии органов чувств ВИЭМ / под общ. ред. Н. И. Проппера. М.: Изд-во Всесоюз ин-та экспериментальной медицины

им. А. М. Горького, 1936. 1 т. С. 43, 63.

<sup>17</sup> ГАРФ Ф. Р-6742. Оп. 1 Д. 56. Л.; Митник П. Я. Всесоюзный институт экспериментальной медицины при СНК СССР (ВИЭМ). М.: Изд-во Всес. ин-та эксперимент. медицины, 1935. 42 с.; Отчет о научно-исследовательской деятельности Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького за 1938–1939 гг. / отв. ред. Н. И. Гращенков. М.; Л.: Медгиз, 1940. 368 с.; Отчет о научно-исследовательской работе Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А. М. Горького за 1933–1937 гг. / отв. ред. Л. Н. Федоров. М.; Л.: Медгиз, 1939. 576 с.

<sup>18</sup> Проблемы физиологии и патологии органов чувств: сб. работ отд. физиологии и патологии органов чувств ВИЭМ / под общ. ред. Н. И. Проппера. М.: Изд-во Всесоюз ин-та экспериментальной медицины им. А. М. Горького, 1936. 1 т. 219 с.

<sup>19</sup> Проппер Н. И. Памяти А. Ющенко. С. 3–5.

влевич Боксер посвятит А. А. Ющенко свою монографию о радиорефлексометрии<sup>1</sup>.

Сочетание непреодолимого (безвременного ухода главного исследователя) и преодолемого (технологических затруднений) факторов привели к остановке прогресса научных исследований в области биотелеметрии до конца 1940-х гг.

Отметим, что в 1938 г. в СССР была создана «телерадиоустановка» (К. Земляков, Д. Иванов, Т. Федоров), позволяющая дистанционно фиксировать работу сердца (фонокардиограмму) в условиях физиологического эксперимента<sup>2</sup>. Однако передача осуществлялась по проводам, что полностью нивелировало идею фиксации физиологических параметров у свободно передвигающегося человека в условиях естественной активности.

Лишь в конце 1940-х гг. и в СССР, и в США появились новые научные разработки в области биотелеметрии<sup>3</sup>.

В СССР соответствующие исследования вновь появились в 1947 г., применительно к методологии физиологического эксперимента. К этому времени уже достаточно долго развивалось такое методическое направление физиологии, как хронореакциометрия или рефлексометрия – временной анализ рефлексов в ходе экспериментов, требовавший немедленное получение исследователем информации о скорости их протекания. В конце 40-х гг. XX в. эта отрасль значительно отставала от запросов науки и практики, в распоряжении ученых были только инерционные механические и электромеханические устройства, отличающиеся низкой точностью и практически не адаптируемые к разным методикам экспериментов. Преодолеть конструктивные несовершенства и ограничения этого поколения приборов позволили электронные и радиоэлектронные устройства. Более того, «достижения современной электроники, радиотелеметрии и кибернетики, опыт, накопленный при конструировании электронно-вычислительной аппаратуры и счетных устройств»<sup>4</sup> создали условия для возникновения нового направления – радиорефлексометрии.

В СССР развитие этой сферы связано с именем Оскара Яковлевича Боксера (р.1919), доктора медицинских наук, профессора Ивановского государственного медицинского института, талантливого изобретателя. Формируемые им научные группы (микрообъединения) на протяжении целого ряда лет создали целую серию приборов для измерения реакций и рефлексов при проведении физиологических экспериментов – телехронорефлексометров (ТХР). Первое успешное

---

<sup>1</sup> Боксер О. Я., Клевцов М. И. Радиорефлексометрия: аппаратура, эксплуатация, новые возможности исследования. М.: Медгиз, 1963. 156 с.

<sup>2</sup> Земляков К., Иванов Д., Федоров Т. Телерадиоустановка, регистрирующая работу сердца // Военно-санитарное дело. 1938. №2. С. 2–3.

<sup>3</sup> Публикация в журнале «Science» №108, 1948, с. 287; цит. по: Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М: Медицина, 1971. 264 с.

<sup>4</sup> Боксер О. Я., Клевцов М. И. Радиоэлектронная аппаратура для временного анализа рефлексов. М.; Л.: Энергия, 1964. С. 5.

применение ТХР состоялось в 1948 г., когда О. Я. Боксер, В. П. Шитов и Э. Б. Элькин успешно применили такой прибор для радиотелеметрических исследований скрытого периода двигательной и словесной реакции у пилотов самолетов непосредственно в полете (эти исследования велись в период 1951–1954 гг.<sup>1</sup>

В 1950 г. на основе промышленно выпускаемых счетных устройств созданы приборы, обеспечивающие большинство применяемых на тот момент хронорефлексометрических методик, а также — что особенно важно — «ряд новых приемов и возможностей в условиях проводной и радиосвязи между экспериментатором и объектом исследования». Эта работа велась О. Я. Боксером в соавторстве с П. Н. Карпенко, М. Н. Клевцовым, П. И. Румянцевым, Ф. К. Гертманом. Были сконструированы телехронорефлексометры ТХР-56 и ТХР-56С. Первый из них поступил в серийное производство, периодически модернизировался. Второй — остался на уровне опытной промышленной партии из-за технических несовершенств, признаваемых самими авторами. В 1956–1959 гг. сконструирован универсальный ТХР с точным электронным времяизмерительным прибором, получивший наименование «радиорефлексометр» (РРМ). Соответствующий прибор (РРМ-59, модернизированный РРМ-59М) также пошел в серийное производство. Следующая модель РРМ-62 обеспечивала не только временной анализ непосредственных и словесных реакций, но и их биоэлектрических компонентов, а модель РРМ-Ц — исследование одно-, многоэлементных и цепных рефлексов<sup>2</sup>.

Важно подчеркнуть, что научные группы О. Я. Боксера не занимались исключительно конструированием. Добившись высокого качества и надежности приборов (создав, по выражению профессора А. Н. Леонтьева «промышленные рефлексометры»<sup>3</sup>, ученые параллельно развивали и улучшали методологии физиологического эксперимента. Уникальная техническая база позволила создать принципиально новые методики: определение скрытого периода активного торможения начавшейся реакции, экстренного временного анализа биоэлектрического компонента рефлексов, автоматического измерения цепных реакций и т. д.

Апробация приборов в период 1950–1962 гг. Проводилась в физиологической лаборатории неврологической клиники «вначале Саратовского, а затем Ивановского медицинского институтов» и в лабораториях физиологии труда. Физиологические эксперименты проводились на лабораторных животных, с участием людей, как здоровых, так и страдающих неврологическими заболеваниями.

---

<sup>1</sup> Боксер О. Я. Теоретические и практические вопросы радиорефлексометрии: аппаратура, новые методики, результаты исследований, методологические вопросы: доклад обобщающий опублик. работы, представл. к защите на соискание учен. степ. канд. мед. наук / Иванов. гос. мед. ин-т. Иваново, 1964. 27 с.

<sup>2</sup> Боксер О. Я., Клевцов М. И. Радиорефлексометрия: аппаратура, эксплуатация, новые возможности исследования. М.: Медгиз, 1963. 156 с.; *Они же*. Радиоэлектронная аппаратура для временного анализа рефлексов. М.; Л.: Энергия, 1964. 64 с.

<sup>3</sup> Боксер О. Я. Теоретические и практические вопросы радиорефлексометрии: аппаратура, новые методики, результаты исследований, методологические вопросы. С. 15.

«Исследования проводились с опытными и промышленными образцами теле- и радиорефлексометров в условиях проводной и радиосвязи. Они, а также предложенные нами методы исследования, проходили длительные и всесторонние испытания»<sup>1</sup>. Предложенные радиотелеметрические системы и методы их применения позволяли на качественно новом уровне изучать словесные и двигательные, дыхательные, оборонительные, цепные реакции, определять скрытый период торможения и осуществлять временной анализ биоэлектрического компонента реакций. Примечательно наличие решений по реализации голосового управления исполнительными механизмами радиорефлексометров<sup>2</sup>. Серийно выпускаемые приборы применялись разными научными коллективами. Радиорефлексометрия с применением аппаратуры и методологии О. Я. Боксера применялась для исследования состояния здоровья первых космонавтов – Ю. Гагарина, Г. Титова.

Результаты многолетних опытно-конструкторских и «систематических клинико-физиологических исследований» были обобщены в 20 монографиях, около 300 статей, диссертации самого О. Я. Боксера. На большинство приборов получены около 55 авторских свидетельств и патентов. Разработки многократно представлялись на выставках (в том числе в США, Италии, Мексике, Югославии, на Кубе), отмечены медалями ВДНХ СССР. Отметим, также что перу О. Я. Боксера принадлежат литературоведческие и поэтические книги, сборники стихов, посвященных науке. Подробно история научных исследований О. Я. Боксера и радиорефлексометрии изложены в двух монографиях<sup>3</sup>. В контексте нашей работы мы не считаем необходимым проводить дополнительное или более углубленное исследование. В процитированных монографиях представлены достаточно полные данные. Разработки научной группы О. Я. Боксера, безусловно, базировались на биотелеметрическом подходе. Вместе с тем они имели очень узкую направленность, можно сказать исключительную фокусировку на экспериментальные психофизиологические исследования в лабораторных условиях. С одной стороны, О. Я. Боксер реализовал концепцию А. А. Ющенко – осуществление физиологического эксперимента в условиях свободного перемещения исследуемого биологического объекта. С другой стороны, «стены» лаборатории разработки О. Я. Боксера не перешагнули ни по сути, ни концептуально. Приборы обеспечивали дистанционные измерения сугубо в рамках экспериментов. В то время, как Ющенко указывал на возмож-

---

<sup>1</sup> Там же. С. 16.

<sup>2</sup> Боксер О. Я., Клевцов М. И. Радиорефлексометрия: аппаратура, эксплуатация, новые возможности исследования. М.: Медгиз, 1963. 156 с.

<sup>3</sup> Боксер О. Я., Гуртовой Е. С., Карпенко О. М., Васильченко А. Г. К истории создания и применения методов и устройств для психофизиологии: теоретико-прикладные, учебные и социально-экономические вопросы: монография. 2-е изд., доп. М.: Изд-во СГУ, 2006. 155 с.; Гуртовой Е. С., Боксер О. Я., Васильченко А. Г. К истории создания и применения методов и устройств для психофизиологии: теоретико-прикладные, учебные и экономические вопросы / под ред. Е. С. Гуртового. Шуя: Изд-во Шуйс. пед. ин-та, 1995. 144 с.

ность применения «радиометодики» в решении самых разных научных задач, в том числе прикладных, вне лабораторий и с включением различных измерительных и диагностических приборов.

Радиорефлексометрия рассматривается нами как дискретное ответвление биотелеметрии, история которого, в определенной мере, уже изучена.

В 1948 г. в США сотрудники частного исследовательского центра «Jackson Memorial Laboratory» Дж. Л. Фуллер (J. L. Fuller<sup>1</sup>) и Т. М. Гордон (T. M. Gordon) опубликовали научную статью<sup>2</sup>, в которой фактически повторили концепцию «радиометодики». В своих предыдущих физиологических экспериментах ученые обнаружили, что на параметры жизнедеятельности подопытных животных влияют самые разные раздражители, вплоть до факта присутствия или отсутствия в помещении собственно экспериментатора<sup>3</sup>. Отсюда последовал вывод о необходимости наблюдения за подопытными животными в условиях естественной активности. Для этого было предложено «устройство для передачи по радио дыхания, пульса или иных механических сигналов, воспринимаемых индуктивным датчиком, который включен в передающий контур и меняет частоту передатчика»<sup>4</sup>. Ученые апробировали свою разработку, достаточно успешно транслировав показатели сердечной и дыхательной деятельности человека и собаки. Однако сообщили, что «Качество радиоиндуктографа в полной мере не исследовано». Более к этой теме исследователи не возвращались, в позднейших статьях J. L. Fuller (как ведущего исследователя) ничего о применении телеметрического подхода не говорится.

Таким образом, «радиометодика» — это появившаяся в СССР в 1930 г. фундаментальная идея, теоретическая концепция динамической биотелеметрии (то есть методологии исследований физиологических параметров биологических объектов, находящихся в естественных условиях, а для человека — в том числе в условиях активного физического или умственного труда).

«Радиометодика» подразумевала создание технологического комплекса из: размещаемого на исследуемом биологическом объекте прибора, фиксирующего тот или иной физиологический параметр; радиоаппаратуры для исключительно беспроводной передачи и приема соответствующих параметров; средств фиксации транслируемых

---

<sup>1</sup> Fuller John Langworthy (1910–1992) — американский биолог, специалист в сфере психогенетики; в 1947–1970 гг. — научный сотрудник в частном исследовательском центре Jackson Memorial Laboratory, в 1970–1977 гг. (до выхода на пенсию) — профессор и заведующий кафедрой в Бингемтонском университете (штат Нью-Йорк). Информация из открытых источников.

<sup>2</sup> Fuller J. L., Gordon T. M. Jr. The Radio Inductograph — A Device for Recording Physiological Activity in Unrestrained Animals // *Science*. 1948. №108 (2802). P. 287–288.

<sup>3</sup> Fuller J. L. Activity, heart rate and pneumograms of normal dogs during excitement // *Anat. Rec.* 1946. №96 (4). P. 590.

<sup>4</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.

по радио данных. Автором концепции является руководитель физиологического отдела Института высшей нервной деятельности Коммунистической академии Александр Александрович Ющенко. Технологическая реализация выполнена младшим научным сотрудником – конструктором Леонидом Алексеевичем Чернавкиным; как метод научного познания концепция применена в сериях физиологических экспериментов научными сотрудниками указанного отдела В. Я. Кряжевым (1931 г.) и С. А. Харитоновым (1932 г.).

Научные исследования в области «радиометодики» проводились в Институте высшей нервной деятельности (г. Москва) в период 1930–1933 гг. Начальный уровень институционализации соответствующих исследований отмечается в 1930 г. В этот момент формируется микрообъединение в составе врача-физиолога А. А. Ющенко и инженера Л. А. Чернавкина. Получены первые научные результаты, достаточно оптимистичные для формирования макрообъединения – научной группы на базе структурного подразделения Института, возглавляемого Ющенко. Формальное структурирование научных исследований в области «радиометодики» в 1931 г. включало официальное утверждение научной тематики и конкретных научно-исследовательских работ в плане учреждения, формирования научного коллектива (специальных «бригад»), обеспечение финансирования. Такой высокий темп организации научных исследований под руководством А. А. Ющенко может быть расценен как признание его концепции и результатов в аспекте развития «новой науки» и решения стратегических научных задач ИВНД и Комакадемии. Обращает на себя внимание и факт публичного признания научной деятельности коллектива А. А. Ющенко – выдвижения результатов научно-исследовательской работы на премию Комиссии содействия ученым при Совете Народных Комиссаров СССР.

В 1932 г. публикуются основные научные результаты, высоко оцененные руководством Института. «Радиометодика» успешно используется в физиологических экспериментах с использованием животных. Для ликвидации «механистического» переноса научных результатов – ее пытаются применять для изучения физиологии человека (в том числе в специально созданной лаборатории при первом государственном автомобильном заводе им. И. В. Сталина). Отсутствие публикаций результатов таких исследований мы расцениваем как косвенный признак обоснованных технологических затруднений, появившихся у научной группы Ющенко в процессе развития «радиометодики». Лишь сопоставляя эту ситуацию с позднейшей деятельностью научных объединений, развивающих биотелеметрию в 1950–1970-е гг., можно понять, какой объем различных ресурсов и времени был необходим для преодоления технологических затруднений<sup>1</sup>.

В мире научный приоритет в развитии динамической биотелеметрии принадлежит СССР.

---

<sup>1</sup> См.: *Владимирский А. В.* Развитие динамической биорадиотелеметрии: ключевые исторические события // *Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения.* 2021. Т. 7, №2. С. 44–49.

В ответ на запрос практики (потребности физиологического эксперимента в особом научном и социальном контексте) была сконструирована первая в мире биотелеметрическая аппаратура и предложены способы ее применения. Здесь фиксируется галисоновская «зона обмена» первого уровня: объединение биомедицинских и инженерно-технических знаний обеспечило положительный результат. В этот момент биотелеметрия являлась объектом научных исследований. Далее, в рамках этого же макрообъединения, произошел качественный переход: «радиометодика» стала применяться как метод физиологического эксперимента, что позволило получить принципиально новые знания о рефлексах и нервной деятельности животных. Ключевым теоретическим достижением научной группы под руководством А. А. Ющенко следует считать обоснование необходимости развития биотелеметрии применительно к исследованиям человека. Отмечается формальное структурирование деятельности научной группы на уровне отдельного учреждения, что позволяет условно оценить уровень институционализации в данном случае как средний. Трагичный характер завершения деятельности научной группы не позволяет надежно проследить формирование и тип «зоны обмена» второго уровня.

## ГЛАВА 4. НАУЧНОЕ РАЗВИТИЕ БИОТЕЛЕМЕТРИИ В 1950–1980-е гг.

*В глубине человека заложена творческая сила,  
которая способна создать то, что должно  
быть, которая не даст нам покоя и отдыха,  
пока мы не выразим это вне нас тем или иным  
способом.  
И. В. Гете*

### 4.1. Траектории развития исследовательских направлений и формирования научных объединений

В 1950-е – 1970-е гг. биорадиотелеметрия становится объектом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ многочисленных ученых по всему миру. Количество опубликованных в этот период соответствующих научных статей в журналах, индексируемых только биомедицинскими библиографическими системами, насчитывает сотни. Например, биотелеметрией сердечно-сосудистых сокращений (пульса) занимались в СССР И. К. Сибуль с соавт., К. Ч. Шарипов с соавт., И. Р. Тиновский, в США – V. Seliger et al., в ФРГ – H. Bauer; электрокардиограммы: в СССР – С. Х. Татоян с соавт., З. Н. Усманов с соавт., Ю. М. Мисник с соавт., В. М. Тумаков с соавт., в ГДР – M. H. Ellestad, L. Bassan, в США G. Straneo, K. I. Furman, T. Winsor, J. S. Hanson et al., в Великобритании – D. W. Hill, в Японии – T. Nagasaka, в Польше – Tejerina Raygana; функций и параметры дыхания – в СССР Ю. Н. Каменский, в США – L. Lewillie, M. J. Lota. Также велись исследования биотелеметрии электромиографии (W. H. Ko, M. L. Moore, A. Kuck, R. E. George, K. R. Simmons, H. Murooka), энцефалографии (J. R. Hughes et al.), фотоплетизмограммы (J. W. Jones), температуры тела (J. E. Morhardt), реограммы (В. М. Большов), артериального давления (G. A. Bradfute), внутриротового давления (W. L. Kydd), оксигемогаммы (В. С. Гангус с соавт., М. С. Ивинский с соавт.).

По мнению выдающегося специалиста в области биотелеметрии, профессора В. В. Розенблата: «За 1948–1965 гг. несколько десятков лабораторий и конструкторских групп, как в СССР, так и за рубежом (США, Англия, Болгария, Чехословакия, Франция, ГДР, ФРГ, Голландия, Венгрия и др.) опубликовали информации

о первых разработках миниатюрной аппаратуры для радиотелеметрии физиологической информации у свободно передвигающегося человека или животного»<sup>1</sup>.

В той или иной мере были разработаны и применены технологии дистанционной фиксации значительного числа физиологических параметров. Вместе с тем следует отметить, что развитие биотелеметрии в 1950-е — 1980-е гг. не было линейным. Невозможно говорить только о «прогнесе» или «неуклонном росте». Траектории деятельности многих научных объединений скорее свидетельствуют о стагнации или даже регрессе. Объективные технические трудности, связанные с фиксацией и качественной трансляцией биомедицинских данных, оказывали различное влияние на группы ученых, приводили как к успехам, так и к неудачам. При этом понятие «неудача» многогранно и относительно. Под ним в ряде случаев можно понимать полный отказ от дальнейших исследований, а в иных ситуациях — отказ от первоначальных гипотез, смену вектора исследований. Невозможно дать исчерпывающие характеристики и изучить историю каждого научного коллектива того времени, однако проанализировав значительное количество источников удалось выделить две основные группы научных исследований в области биотелеметрии в изучаемый период:

1. Исследования без качественного перехода (биотелеметрия как объект).
2. Исследования с качественным переходом (биотелеметрия как объект — биотелеметрия как метод).

В первом случае ученые, научные группы (микрообъединения) фокусировались на проблеме фиксации и дистанционной передачи некоего конкретного показателя (или их совокупности) сугубо с технологической точки зрения. Фактически, такие работы состояли в изобретении и конструировании неких биотелеметрических приборов и их последующих испытаниях. Причины отсутствия качественного перехода разнообразны и, потенциально, достаточно индивидуальны в каждом отдельном случае. Вместе с тем ключевой причиной мы полагаем техническое несовершенство созданных решений. Биотелеметрическая передача данных — действительно сложная медико-техническая задача. Несмотря на кажущуюся очевидность конструкции (датчик-усилитель-передатчик-приемник), реализовать соответствующую аппаратуру на практике сложно. Множество проблем связано с датчиками, устойчивостью и качеством фиксации данных в процессе физической активности наблюдаемого объекта (интенсивные движения, потоотделение, повышение температуры поверхности тела и т.д.). Существовала проблематика компактности аппаратуры, минимизации веса носимой части. Далеко не все ученые-конструкторы смогли решить перечисленные проблемы. Это подтверждается следующими фактами. Часть научных статей содержит лишь концепции и прототипы, но отсутствуют сведения

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 18–19.

о дальнейшем создании реальных приборов. Отсутствие этапности научных изысканий нами трактуется как невозможность реализации технического решения. В значительном количестве работ авторы описывают конструкцию своего прибора и приводят плохо структурированные данные о его апробации. При этом выборка наблюдений (обследованных лиц, число сеансов телеметрии и т.д.) чаще всего исчисляется в единицах, реже в десятках. На этом фоне полностью отсутствует внешняя валидация результатов. То есть прибор, созданный в конкретной лаборатории, так и оставался в ее стенах. Заявленные авторами характеристики и возможности прибора никаким образом не проверялись независимыми учеными. В этой ситуации мы вновь видим признаки технического несовершенства большинства решений для биотелеметрии в изучаемый период времени. Авторы радели за свое детище, всячески отстаивая его значимость и качество, но окружающие видели несовершенства и авторских сомнительность результатов апробации, и не спешили перенимать или внедрять технологию.

Примечательно, что проблематика отсутствия качественного перехода в подавляющем большинстве научных исследований в области динамической биорадиотелеметрии отмечалась и современниками в изучаемый период времени<sup>1</sup>.

В 1967 г. выдающийся ученый и специалист в области биотелеметрии В. В. Розенблат указывал в своей монографии следующее: «Хотя число опубликованных работ в области динамической биотелеметрии уже измеряется сотнями, данная методика находится еще на начальном этапе формирования». В этом автор видел две причины: « <...> появляются большей частью лишь краткие предварительные сообщения без принципиальных схем и описания сущности конструкции <...> Многие из этих работ носят явно рекламный характер»; « <...> в основном публикации являются однократными – за предварительным или первым сообщением не следуют дальнейшие работы. Лишь немногие авторы систематически публикуют результаты своих многолетних конструкторских работ»<sup>2</sup>.

Как показывают наши наблюдения, за последующие десятилетия ситуация не изменилась, а в историческом контексте сам В. В. Розенблат относится к единицам тех самых авторов, систематически публикующих результаты многолетних исследований.

Сложности научного поиска технических решений отражает следующий пример. В 1956–1959 гг. московский инженер Лев Петрович Шуватов (1923–2007) предложил целый набор биотелеметрических приборов для исследований в об-

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Состояние и пути развития динамической радиотелеметрии в физиологических исследованиях // II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. / Науч.-техн. о-во радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 59–61.

<sup>2</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 23–24.

ласти физиологии (для изучения состояния различных систем организма в динамических условиях, при спортивных и профессиональных нагрузках), в том числе 1-, 2- и 6-канальные системы для биотелеметрии температуры тела, частоты дыхания и пульса, биотоков мышца и мозга, степени насыщения крови кислородом. В 1959 г. Л. П. Шуватов опубликовал монографию «Микроаппаратура для регистрации по радио некоторых физиологических функций» о своих разработках в области биотелеметрии, которая содержит детальнейшее описание конструкций, расчетов и методик применения соответствующих систем<sup>1</sup>. В публицистических материалах есть указания на использование его приборов в медицинских учреждениях г. Москвы – Педиатрическом институте (кандидат медицинских наук А. П. Черникова, профессор Н. Р. Шастин, доктор медицинских наук Н. Е. Озерская), Центральном институте врачебно-трудовой экспертизы и трудового устройства инвалидов, «в ряде больниц и клиник столицы»<sup>2</sup>. Однако научные публикации о результатах такого использования отсутствуют. В дальнейшем Л. П. Шуватов публикует методические и теоретические работы о биотелеметрии, редактирует сборник тезисов IV Всесоюзного научно-технического семинара «Развитие физиологического приборостроения для научных исследований в биологии и медицине»<sup>3</sup>. Работу Шуватова высоко оценил академик и выдающийся физиолог Петр Кузьмич Анохин (впрочем, довольно далекий от прикладных вопросов биотелеметрии). Однако со стороны более осведомленных в предметной области специалистов она подверглась критике, в частности, со стороны Тимофеевой Т. Е. (создательницей телеэлектрокардиографа «ТЭК-1») и В. В. Розенבלата, который прямо указывал, что «популярная книга» Шуватова способствовала пропаганде возможностей биотелеметрии, но «специальный уровень этой книги недостаточно высок», более того – «по ряду вопросов увлеченный автор принимал желаемое за действительное»<sup>4</sup>. Тем не менее отдельные идеи Л. П. Шуватова нашли свое воплощение в биотелеметрической системе «Спорт», которая серийно выпускалась промышленностью и использовалась в спортивных учреждениях<sup>5</sup>.

В изучаемый период времени небольшая часть исследователей смогла преодолеть технические проблемы и создать эффективные биотелеметрические приборы. Результаты деятельности научных групп, в которых произошел

---

<sup>1</sup> Шуватов Л. П. Микроаппаратура для регистрации по радио некоторых физиологических функций. М.: Медгиз, 1959. 124 с.

<sup>2</sup> Борисова И. Приборы, созданные радиолюбителями столицы // Радио. 1958. №11. С. 6.

<sup>3</sup> Шуватов Л. П. Развитие техники биологической телеметрии и ее применение в биологии и медицине // Техника биологической телеметрии и ее применение в биологии и медицине: тезисы IV Всесоюз. науч.-техн. семинара «Развитие физиологического приборостроения для науч. исследований в биологии и медицине». Москва, 27 ноября – 1 декабря 1972 г. / под ред. Л. П. Шуватова. М., 1972. С. 10–18.

<sup>4</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 19.

<sup>5</sup> Шуватов Л. П., Ермаков В. В. Биотелеметрическая система «Спорт» // Кибернетика и спорт: мат. науч. конф. М., 1965. С. 109–111.

качественный переход, очень четко выделяются на общем фоне десятков и сотен публикаций о биотелеметрии в изучаемый период времени. Их основные отличительные черты – объемность и последовательность. Прежде всего, в таких случаях дело не ограничивается одной или двумя публикациями, напротив – деятельность научной группы отражается в серии научных работ, опубликованных в течение нескольких лет (то есть временного периода, достаточного и резонного для решения сложной научно-конструкторской задачи). Опубликованные научные результаты явным образом отражают качественный переход: вначале биотелеметрия изучается как объект, затем она становится методом исследований. Более того, в некоторых случаях этап опытно-конструкторской работы (биотелеметрия как объект) вовсе представлен очень кратко, а авторы максимально фокусируются на биомедицинских результатах, полученных благодаря биотелеметрии.

В качестве примера можно привести научную работу Владимира Станиславовича Келлера. В второй половине 1960-х гг. на базе Львовского государственного института физической культуры (Украинская ССР) функционировала научная группа в составе Л. Г. Пеленского, Т. И. Синявского, Г. Б. Сафроновой под руководством профессора (и одновременно руководителя сборной команды СССР по фехтованию) В. С. Келлера<sup>1</sup>. Примечательно, то В. С. Келлер был не врачом или инженером, а педагогом, организатором и методологом подготовки профессиональных спортсменов. В биотелеметрии он увидел инструмент для контроля и оптимальной организации процесса тренировок.

Сам В. С. Келлер указывал, что при создании биотелеметрической системы в 1966–1968 гг. он «осуществлял научное консультирование и участвовал в разработке многоканальных радиотелеметрических систем типа „Опыт“ и „Спорт“», а в дальнейшем – он разработал методику «применения этих многоканальных радиотелеметрических систем в естественных условиях жизнедеятельности человека <...>»<sup>2</sup>. Итак, указанным выше коллективом была разработана четырехканальная биорадиотелеметрическая система «Опыт»<sup>3</sup>. Аппаратура обеспечивала телеметрию электрокардиограммы, электромиограммы, частоты дыхания

---

<sup>1</sup> Келлер В. С. (1928–1998) – канд. пед. наук (1959), д-р пед. наук (1975), Заслуженный тренер СССР; окончил Львовский государственный институт физической культуры, в alma mater прошел путь от преподавателя до заведующего кафедрой; 1962–1976 гг. – руководитель сборной команды СССР по фехтованию; сформировал научное направление подготовки фехтовальщиков; автор более 150 научных публикаций и 3 книг, награжден золотой медалью «За научные достижения»; примерно в 1989 г. переехал в Болгарию, где работал в Совете экономической взаимопомощи. Фотография из архива кафедры фехтования, бокса и национальных единоборств Львовского государственного университета физической культуры (биографический материал и фотография предоставлены О. Н. Стадник).

<sup>2</sup> Келлер В. С. Исследование деятельности спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях: автореф. дис. ... д-ра пед. наук:13.00.04 / Гос. центр. ин-т физ. культуры. М., 1975. 32 с.

<sup>3</sup> Келлер В. С., Пеленский Л. Г., Синявский Т. И., Сафронова Г. Б. Четырехканальная радиотелеметрическая система для физиологических исследований человека в процессе его двигательной ак-

и температуры кожи; визуальную индикацию дыхательного процесса по стрелочному прибору; звуковую и визуальную индикацию пульса; измерения суммарного числа пульсовых ударов за время работы и текущего значения частоты пульса. Прибор пациента весом 0,8 кг и приемно-регистрирующий комплекс обеспечивали устойчивый обмен данными на расстоянии 150–200 м. После опытно-конструкторских работ, результат которых описан выше, проведена апробация системы, а также выполнено очень ценное и редкое в изучаемый период времени исследование – сравнительно изучена диагностическая ценность информации, переданной телеметрически и полученной на аналогичных стационарных медицинских приборах. То есть научно доказана идентичность качества физиологических данных, получаемых на стандартных и телеметрических приборах. Далее последовал качественный переход: биотелеметрическая система стала инструментом научных исследований самого С. В. Келлера: «Биотелеметрические исследования проводились для определения соревновательных и тренировочных нагрузок спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях <...> Радиотелеметрическая регистрация деятельности сердечно-сосудистой системы в процессе ответственных официальных соревнований по фехтованию, горнолыжному спорту и футболу проводилась автором работы впервые в мировой практике»<sup>4</sup>. Используя биотелеметрию как метод В. С. Келлер разработал новые подходы к оптимальным тренировкам спортсменов-фехтовальщиков, футболистов и боксеров, а также – создал систему научно-методического обеспечения подготовки национальных сборных команд. Соответствующая докторская диссертация была защищена в 1975 г.<sup>5</sup>

Впрочем, в разных ситуациях качественный переход тоже носил различный характер. В ряде ситуаций успешное решение технических и методических проблем позволяло получить надежный биотелеметрический инструмент, посредством которого осуществлялось конкретное научное исследование в области биомедицины (чаще всего – физиологии). После чего, увы, разработка оказывалась «на полке»; наглядная иллюстрация нередкой ситуации, когда защита диссертации обрывает ход научного исследования.

В качестве примера можно привести научную работу Дмитрия Михайловича Цверавы<sup>6</sup>, выполненную во второй половине 1970-х гг. в лаборатории спортивной кардиологии Государственного университета физической культуры, спорта и туризм г. Тбилиси (Грузинская ССР). Была разработана и успешно апробирована

---

тивности // Электроника и спорт: матер. науч.-техн. конф. (Ленинград, 16–19 апреля 1968 г.). Л., 1968. С. 85–86.

<sup>4</sup> Келлер В. С. Исследование деятельности спортсменов в вариативных конфликтных ситуациях: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Гос. центр. ин-т физ. культуры. М., 1975. 32 с.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> Цверава Д. М. (г. р. – 1927) – д-р мед. наук (1988), профессор, академик Грузинской академии наук, основоположник иппотерапии, райдинг-терапии; получил диплом врача в Тбилисском государственном медицинском институте (1951); работал в Тбилисском ГИДУВ на кафедре спортивной медицины, пройдя путь от ассистента до заведующего; со-основатель

система для одновременного динамического телеметрического контроля деятельности сердца всадника и сердца лошади в условиях спортивной тренировки. В результате получены новые интересные знания о взаимосвязи деятельности сердца всадника и сердца лошади с качеством преодоления препятствий, выполнения тех или иных упражнений. Опубликованы соответствующие статьи, защищена диссертация, результаты предложены к внедрению в форме методических рекомендаций<sup>7</sup>. Это завершенное, но и завершившееся научное исследование в области биотелеметрии.

Также примером может служить научная работа, выполненная под руководством заведующего научно-исследовательской лабораторией кафедры физического воспитания Брянского технологического института Анатолия Николаевича Грукаленко (коллектив Б. В. Никончук, А. М. Зайцев, В. М. Байков, Л. П. Грукаленко, И. В. Сильченко, И. В. Михайлов). В начале 1980-х гг. данная научная группа сконструировала оригинальную «пульсордиотелеметрическую систему», отличающуюся высокой помехоустойчивостью и радиусом действия до 3 километров. Затем система была использована в качестве метода исследования в спортивной медицине; в том числе на основе биотелеметрического подхода и указанно системы были созданы системы педагогических наблюдений за технико-тактическим мастерством футболистов в тренировках и соревнованиях, комплексной оценки подготовленности игроков. Результаты научных исследований отражены в публикациях указанного выше коллектива и диссертации А. Н. Грукаленко<sup>8</sup>. Однако продолжения данной работы не было.

Вместе с тем наблюдалась и принципиально иная картина. Активные исследования обуславливали интенсивные процессы формального структурирования научной работы, смену микрообъединений макрообъединениями, формирование научных школ. Наиболее значимым в этом контексте является научная школа В. В. Розенבלата, известная под наименованием «Свердловская биотелеметрическая группа». Безусловно, именно такие исторические процессы и являются наиболее интересными в рамках нашей работы.

Таким образом, можно выделить траектории развития научных исследований в области биотелеметрии (в приложении к физиологии и биомедицине) в 1950-е – 1970-е гг.:

---

и ректор (1999–2009) Тбилисской Медицинской академии последипломного образования, позднее – заведующий кафедрой ЛФК и райттерапии; член сборной команды СССР по конному спорту, судья Всесоюзной категории; автор свыше 200 научных статей и монографий (Источник биографической информации: The Georgian Academy of Medical Science. URL: <http://amsg.ge>).

<sup>7</sup> Одновременные телеметрические исследования деятельности сердца всадника и лошади в условиях спортивной тренировки: метод. рекомендации. Тбилиси, 1979. 18 с.

<sup>8</sup> Грукаленко А. Н. Оптимальное соотношение тренировочных и соревновательных нагрузок в процессе подготовки футболистов высокой квалификации: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. М., 1982. 178 с.; Грукаленко А. Н., Грукаленко Л. П., Никончук Б. В. Пульсордиотелеметрическая система // Электроника и спорт – V»: матер. Всесоюз. конф. М., 1978. С. 182.

1. Научная задача – концепция – изобретательство и прототип – конструирование – остановка из-за технических барьеров.

2. Научная задача – концепция – изобретательство и прототип – конструирование – апробация – остановка из-за технических и методических барьеров (низкое качество передаваемых данных).

3. Научная задача – концепция – изобретательство и прототип – конструирование – апробация – технические улучшения и развитие методики применения – качественный переход.

4. Научная задача – концепция – изобретательство и прототип – конструирование – апробация – технические и методические барьеры – смена концепция и переход в иное научное направление.

Первые две траектории мы разобрали выше. Третья, как самая важная и успешная для развития биотелеметрии как отдельного научного направления, будет изучена на конкретных примерах далее. Четвертая – крайне редкое явление; в такой ситуации исследователи находили принципиально иной подход к решению научной задачи, основываясь на своих реальных возможностях, не преодолевая технические барьеры, но находя «обходные пути». Успешная четвертая траектория четко выявлена нами однократно; речь идет о научных исследованиях под руководством Нормана Холтера, которые подробно тоже будут изучены далее.

В таблицах 1 и 2 представлены примеры научных исследований с и без качественного перехода. Подчеркнем, что в группу без перехода включены лишь некоторые исследования в качестве примера, реальное количество таких работ измеряется десятками или даже сотнями.

Среди исследований с качественным переходом особое место занимают разработки в области радиоэлектрокардиографии. Примечательно, что и в СССР, и в США в изучаемый период времени произошли сходные процессы. Отдельные группы специалистов в ходе опытно-конструкторских работ создали надежные и качественные приборы для телеметрии электрокардиосигнала, провели клинические испытания, предусмотренные законодательством; после чего приборы начали выпускаться серийно. Затем другие объединения специалистов (врачей-ученых разных клинических специальностей) применили эти приборы в качестве метода исследований.

Таблица 1 – Примеры научных исследований в области биорадиотелеметрии в физиологии и биомедицине с качественным переходом (1950–1970-х гг.)

№	Ученые	Страна, время работы	Виды данных
1	О. Я. Боксер, В. П. Шитов, Э. Б. Элькин, П. Н. Карпенко, М. Н. Клевцов, П. И. Румянцев, Ф. К. Гертман	СССР, 1940–1970-е гг.	Радиотелеметрия для измерений скорости и длительности рефлексов (телехроно-рефлексометры). Эволюция в отдельное дискретное направление – радиорефлексометрия
2	Л. П. Шуватов	СССР, 1950-е гг.	Набор биотелеметрических приборов, система «Спорт»
3	В. В. Розенблат, «Свердловская биотелеметрическая группа»	СССР, 1950–1970-е гг.	Около 50 биотелеметрических приборов; частота пульса, ЭКГ, функции внешнего дыхания, скорость распространения пульсовой волны и т.д.
4	Х. Ю. Сильдмяэ	СССР, 1960-е гг.	Радиотелеметрическая регистрация кардиоинтервалограмм у спортсменов-лыжниц <sup>1</sup>
5	В. С. Келлер	СССР, 1960-е гг.	4-х канальная система «Опыт» (ЭКГ, электромиограмма, частота дыхания, температура кожи)
6	В. Е. Штукарь, Е. А. Зильберталь, Р. И. Кузнецова и соавт. (бюро «Биофизприбор», Ленинград) <sup>2</sup>	1967–1969 гг.	Система радиотелеметрического контроля физиологических функций человека и технических параметров костюма («Сфера»). Обеспечивала двустороннюю радиосвязь, передачу и регистрацию телеметрической информации, физиологических и технических параметров в процессе наземных испытаний человека в спецснаряжении (в условиях полигона и пониженного давления в барокамере)
7	Т. Е. Тимофеева, В. А. Анцелевич, В. А. Алексеев (разработка прибора); В. В. Матов, Л. А. Водолазский (клинические испытания); Л. И. Фогельсон, Л. Т. Малая (применение прибора)	СССР, 1950–1970-е гг.	Радиоэлектрокардиография (прибор «ТЭК-1»)
8	Д. М. Цвєрава	СССР, 1970-е гг.	Одновременная телеметрия показателей сердечно-сосудистой деятельности наездника и лошади
9	А. Н. Грукаленко и соавт.	СССР, 1980-е гг.	Пульсометрия
10	W. H. Copestakes (разработка прибора), S. Bellet (применение прибора)	США, 1950–1970-е гг.	Радиоэлектрокардиография (прибор «RKG-100»)

<sup>1</sup> Сильдмяэ Х. Ю. О динамике частоты сокращений сердца при физических напряжениях в зависимости от степени тренированности лыжниц: автореф. дис. ... канд. биол. наук / АН Эстонской ССР. Тарту, 1964. 30 с.  
<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-481. Оп. 41-1. Д. 2031. Л. 2–4.

Более того, на основе некоторых таких объединений сформировались научные группы и даже школы (Фогельсон, Bellett). Такой двухэтапный качественный переход также чрезвычайно интересен и значителен в историческом контексте.

Таблица 2 – Примеры научных исследований в области биорадиотелеметрии в физиологии и биомедицине без качественного перехода (1950–1970-х гг.)

№	Ученые	Страна, время работы	Виды данных
1	Л. Басан и соавт. <sup>1</sup>	Болгария, 1953–1958 гг.	Функции внешнего дыхания
2	Т. Д. Вайс и соавт. <sup>2</sup>	СССР, вторая половина 1960-х гг.	Направленные физические усилия («суставные перемещения частей тела»), колебания грудной клетки в процессе дыхания, ЭКГ, электромиограмма, температура тела
3	Кулик Н. Г. и соавт. <sup>3</sup>	СССР, вторая половина 1960-х гг.	Пульсометрия у борцов во время схваток
4	В. А. Варламов и соавт. <sup>4</sup>	СССР, 1970-е гг.	Изменение угла скорости и ускорения в суставах
5	А. К. Волков	СССР, 1970-е гг.	Электромиограмма
6	О. В. Колодий и соавт.	СССР, 1970-е гг.	Динамометрия
7	Э. И. Лещинская и соавт. <sup>5</sup>	СССР, вторая половина 1960-х гг.	Функции внешнего дыхания, в том числе у водолазов в морской среде
8	Ю. Р. Мединец и соавт.	СССР, 1970-е гг.	Биотоки мышц сердца, силовые компоненты и «другие показатели»
9	Ю. Л. Спиридонов	СССР, 1970-е гг.	Пульсометрия
10	В. А. Цаун	СССР, 1970-е гг.	Пульсометрия
11	A. B. Goodwin et al. <sup>6</sup>	Канада, 1966 г.	Деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем у ватерполистов
12	J. R. Lott <sup>7</sup>	США, 1967 г.	Пульсометрия
13	D. A. R. Smith et al. <sup>8</sup>	Новая Зеландия, 1979 г.	Электроэнцефалография у спортсменов-лыжников
14	J. Joseph et al. <sup>9</sup>	Великобритания, середина 1960-х гг.	Электромиограмма параллельно с видеосъемкой для изучения физиологии ходьбы

<sup>1</sup> Басан Л., Ловджиев И. Методика для исследования по радио дыхания во время труда и спортивных упражнений // Физиол. журн. СССР им. И. М. Сеченова. 1958. № 8. С. 773–775.

<sup>2</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 264 с.

<sup>3</sup> Кулик Н. Г., Мирошников Е. А. Регистрация пульса у борцов во время схваток // Материалы научной конференции «Кибернетика и спорт». М., 1965. С. 100–101.

<sup>4</sup> Работы в п. 5–10 цитируются по: Автоматизация сбора и обработки медицинской информации и применение биотелеметрии в практике курортов // Матер. II Укр. респ. симпоз. Киев, 1974. 122 с.; Электроника и спорт: мат. науч.-техн. конф. (Ленинград, 16–19 апреля 1968 г.). Л., 1968. С. 84–93.

<sup>5</sup> Аухтин В. М., Пахомов А. Г. Принципы построения биотелеметрических систем для передачи информации в морских средах // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. ппIII всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.;

Лещинская Э. И., Шиф М. И., Пахомов А. Г. [и др]. Прибор для непрерывного автоматического измерения параметров легочной вентиляции спортсмена // Электроника и спорт: мат. науч.-техн. конф. (Ленинград, 16–19 апреля 1968 г.). Л., 1968. С. 92–93.

<sup>6</sup> Goodwin A. B., Cumming G. R. Radio telemetry of the electrocardiogram, fitness tests, and oxygen uptake of water-polo players // Can. Med. Assoc. J. 1966. № 95(9). P. 402–406.

<sup>6</sup> Goodwin A. B., Cumming G. R. Radio telemetry of the electrocardiogram, fitness tests, and oxygen uptake of water-polo players // Can. Med. Assoc. J. 1966. № 95(9). P. 402–406.

<sup>7</sup> Research Concerns Effects of Physical, Mental Strain // Garden City Telegram. 08.05.1968. P. 9.

<sup>8</sup> Smith D. A. R., Gregson R. A. M. Technical Note: The Measurement of Electroencephalographic Functioning During Motor Activity // New Zealand Psychologist. 1979. № 8. P. 28–30.

<sup>9</sup> Joseph J., Watson R. Telemetering electromyography of muscles used in walking up and down stairs // J. Bone Joint Surg. Br. 1967. № 49(4). P. 774–780.

Далее нами детально изучены ключевые научные исследования с качественным переходом и деятельность соответствующих научных объединений.

## 4.2. Радиоэлектрокардиография в медицинской науке СССР

Значительный научный интерес к биотелеметрии в середине XX в. привел, как было показано выше, к попыткам дистанционной трансляции самых разных физиологических параметров и показателей (электрофизиологических сигналов, температуры, дыхания и т.д.). Соответствующие исследования выполнялись в контексте развития биомедицинских наук, а значит важную роль играла клиническая целесообразность, то есть значимость получаемых данных для объективной и комплексной характеристики состояния здоровья. Из всего широкого перечня транслируемых данных наибольшее клиническое значение имела электрокардиография. Именно этот метод позволял достоверно оценить состояние организма, изучить различные реакции, физиологические и патологические процессы. Поэтому внимание многих исследователей в большей степени сфокусировалось на биотелеметрии ЭКГ, точнее биотелеметрия ЭКГ стала объектом исследований. Спустя определенное время в некоторых случаях происходил качественный переход: наиболее эффективные технические решения становились инструментами научных исследований (соответственно биотелеметрия ЭКГ трансформировалась в метод).

Телеметрия электрокардиосигнала по радиосвязи получила наименование «радиоэлектрокардиография» (РЭКГ). РЭКГ открыла принципиально новые возможности для исследования сердечно-сосудистой системы в процессе произвольной деятельности субъекта наблюдения; при этом исследование могло продолжаться длительный период времени и охватывать разные виды активности (трудовой, повседневной, спортивной, экспериментальной и т.д., в том числе – функциональные пробы, то есть специальные клинические тесты для выявления реакций организма на физическую нагрузку). Радиоэлектрокардиография стала одинаково востребованным методом и для практической медицины, и для науки, прежде всего – физиологии.

В СССР наиболее значимые исследования в области РЭКГ связаны с деятель-

ностью научной школы В. В. Розенבלата (ей посвящен следующий параграф), а также — с созданием и применением телеэлектрокардиографа «ТЭК-1».

Исторические процессы, связанные с прибором «ТЭК-1», разделяются на два этапа: 1959–1962 гг. — разработка технологии (РЭКГ как объект), 1960–1970-е гг. — применение технологии в качестве инструмента (РЭКГ как метод).

**Первый этап (РЭКГ как объект).** В 1936 г. в г. Москве создан Всесоюзный научно-исследовательский институт медицинских инструментов и оборудования (ВНИИМИиО)<sup>1</sup>. В изучаемый период времени ВНИИМИиО — головной институт в области медицинской техники, решающий проблемы, связанные с «развитием медицинской техники в масштабе всего народного здравоохранения и средств общетехнического назначения, используемых в системе медицинских учреждений» (директор — кандидат технических наук Иван Петрович Смирнов<sup>2</sup>). На фоне очень широкого спектра создаваемых и изучаемых в институте приборов, инструментов, материалов и средств особое место занимает радиоэлектронная аппаратура. «На стыке радиоэлектроники, биологии и математики возникли и такие новые науки, как кибернетика и бионика. Развитие этих наук содействует энергичному внедрению в медицину достижений радиоэлектроники и счетной техники»<sup>3</sup>. В учреждении выполняются «научно-исследовательские работы с целью выяснения возможностей улучшения существующих и использования новых предполагаемых методик для диагностики и лечения. Эти работы связаны с созданием новой электронной аппаратуры <...>»<sup>4</sup>.

В 1958 г. во ВНИИМИиО группа в составе ведущего инженера Татьяны Евгеньевны Тимофеевой, ведущего конструктора А. П. Кузнецова, инженеров В. А. Анцелевич, Е. Л. Белецкого и техника В. А. Алексеева выполняла научно-исследовательскую и опытно-конструкторскую работу №102 «Разработка аппарата „Телеэлектрокардиограф“»<sup>5</sup> с целью создания биотелеметрического аппарата для регистрации ЭКГ человека в физиологических условиях, под которыми понималась возможность для исследуемого во время регистрации свободно передвигаться в радиусе до 100 м относительно приемника<sup>6</sup>. Прибор должен был позволить «производить запись ЭКГ на расстоянии от испытуемого объекта путем передачи значений электрических бионапряжений по радио, с помощью усилителей и радиопередатчика малых размеров, находящихся на испытуемом объекте». Предполагалось, что прибор найдет широкое применение «при изуче-

---

<sup>1</sup> Кабатов Ю. Ф. История развития института и его роль в народном здравоохранении и развитии медицинской промышленности // Материалы Научной сессии, посвященной 25-летию ВНИИМИО. М., 1962. С. 56–64.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 113. Л. 1.

<sup>3</sup> Смирнов И. П. Перспективы развития медицинской техники в свете решений XXII съезда КПСС // Материалы Научной сессии, посвященной 25-летию ВНИИМИО. М., 1962. С. 6–21.

<sup>4</sup> Кабатов Ю. Ф. Указ. соч. С. 56–64.

<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 7; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 39; РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л.1; РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л. 2.

<sup>6</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 117. Л. 5.

нии поведения организмов в рабочих условиях, водолазов, пловцов, спортсменов и мн. др. специальностей»<sup>1</sup>.

К сентябрю 1958 г. разработаны и изготовлены: портативный радиопередатчик с искомым радиусом действия 100 м; УКВ-приемник; изготовлены блоки питания и фоторегистрирующее устройство. В целом, отработан образец прибор<sup>2</sup>.

Надо отметить, что подготовительные работы начались раньше — в январе 1957 г. Однако их оформление в виде НИОКР состоялось именно в 1958 г. В качестве ведущей медицинской организации для работы был определен Институт гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР<sup>3</sup>.

НИОКР завершился созданием одноканального телеметрического электрокардиографа — «телеэлектрокардиографа ТЭК-1»<sup>4,5,6</sup>. Исследования и разработка осуществлялись в структурном подразделении института — секторе низкочастотных и электронно-измерительных приборов лаборатории электронных медицинских приборов и аппаратов, который возглавляли кандидат технических наук Лев Николаевич Мишин. Также в состав лаборатории входил еще один сектор — высокочастотных и ультразвуковых аппаратов<sup>7</sup>. Руководитель всей лаборатории — кандидат технических наук Моисей Давидович Гуревич<sup>8</sup>.

Татьяна Евгеньевна Тимофеева начала работать во ВНИИМИиО сразу же по окончании Московского энергетического института им. Молотова в 1950 г., непосредственно перед началом разработки телеэлектрокардиографа дополнительно обучалась в Институте повышения квалификации инженеров радиосвязи<sup>9</sup>. Ее маленькому коллективу удалось решить крайне сложную медико-техническую задачу по созданию устройства для надежной и эффективной биотелеметрии электрокардиосигнала.

«ТЭК-1» — аппарат «для регистрации электрокардиограммы человека при физических нагрузках: в условиях нормальной трудовой деятельности, во время занятий спортом, при различных функциональных пробах и т.д.»<sup>10</sup>. По утверждению академика В. В. Парина это был «первый отечественный биотелеметриче-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 134. Л. 12.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 117. Л. 5.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 134. Л. 12.

<sup>4</sup> Тимофеева Т. Е. Телеэлектрокардиограф и разработка многоканальной установки для регистрации ЭКГ и дыхания человека по радио // Вторая Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 64–65.

<sup>5</sup> Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А. Аппарат для дистанционной регистрации электрокардиограммы человека // Новости медицинской техники. 1960. №3. С. 27–41.

<sup>6</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 264 с.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 38. Д. 364. Л.114; ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 38. Д. 299. Л.17; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 36; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 139. Л. 3.

<sup>8</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 19.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 38. Д. 299. Л. 44.

<sup>10</sup> Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А. Указ. соч. С. 27–41.

ский аппарат, освоенный нашей промышленностью», основное предназначение которого «изучение физиологии труда»; впрочем, «за неимением иной аппаратуры он применялся в ряде исследований по физиологии спорта»<sup>1</sup> (рис. 4.1–4.4).

Конструкция аппарата позволила преодолеть технические проблемы предшествующих и аналогичных устройств: достигнута портативность и минимальный вес передающей части, ее конструкция не стесняла движений обследуемого; сведено к минимуму влияние помех, возникающих при движении обследуемого; аппаратура могла непрерывно работать в течение 6–10 часов, обеспечивая обмен данными на расстоянии не менее 200 метров<sup>2</sup>.

Согласно технической документации прибор состоял из передающего и принимающего компонентов<sup>3</sup>. «Передающее устройство оформлено в виде шлема, в котором размещены электрокардиографический усилитель, радиопередатчик и излучающая антенна. Аккумуляторы для питания радиопередающего устройства располагаются в мягком чехле на спине исследуемого»<sup>4</sup>.

Согласно технической документации прибор состоял из передающего и принимающего компонентов<sup>5</sup>. «Передающее устройство оформлено в виде шлема, в котором размещены электрокардиографический усилитель, радиопередатчик и излучающая антенна. Аккумуляторы для питания радиопередающего устройства располагаются в мягком чехле на спине исследуемого»<sup>6</sup>.

Передающий компонент осуществлял фиксацию электрокардиосигнала во II отведении по Небу (фиксация разности потенциалов между двумя стандартными точками на поверхности грудной клетки) и его трансляцию по радиоканалу. За исключением аккумулятора, все блоки радиопередатчика конструктивно помещались в легком дюралевом шлеме весом 0,5 кг. Аккумуляторы (весом 0,35 кг) были снабжены двумя резиновыми лямками для крепления на спине. Общий вес оборудования, помещаемого на обследуемом человеке, не превышал 1,5 кг, в среднем — в зависимости от конкретной комплектации — составлял 850 г<sup>7</sup>.

---

<sup>1</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. С. 103.

<sup>2</sup> Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А. Указ. соч. С. 27–41.

<sup>3</sup> ТЭК-1. Комплект аппаратуры одноканального телеэлектрокардиографа: В/О Медэкспорт. М.: Внешторгиздат, 1967. 23 с.; Комплект аппаратуры одноканального телеэлектрокардиографа ТЭК-1: техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Центральное бюро технической информации, 1966. 38 с.

<sup>4</sup> Назначение и техническая характеристика телеэлектрокардиографа // Новости медицинской техники. 1960. №3. Приложения.

<sup>5</sup> ТЭК-1. Комплект аппаратуры одноканального телеэлектрокардиографа: В/О Медэкспорт. М.: Внешторгиздат, 1967. 23 с.; Комплект аппаратуры одноканального телеэлектрокардиографа ТЭК-1: техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Центральное бюро технической информации, 1966. 38 с.

<sup>6</sup> Назначение и техническая характеристика телеэлектрокардиографа // Новости медицинской техники. 1960. №3. Приложения.

Первая конструкция электродов для непосредственной регистрации ЭКГ предложена инженером Л. А. Водолазским<sup>8</sup>, в дальнейшем, по итогам клинических испытаний прибора, она была усовершенствована.

Передающий компонент осуществлял фиксацию электрокардиосигнала во II отведении по Небу (фиксация разности потенциалов между двумя стандартными точками на поверхности грудной клетки) и его трансляцию по радиоканалу. За исключением аккумулятора, все блоки радиопередатчика конструктивно помещались в легком дюралевом шлеме весом 0,5 кг. Аккумуляторы (весом 0,35 кг) были снабжены двумя резиновыми лямками для крепления на спине. Общий вес оборудования, помещаемого на обследуемом человеке, не превышал 1,5 кг, в среднем – в зависимости от конкретной комплектации – составлял 850 г<sup>9</sup>.

Первая конструкция электродов для непосредственной регистрации ЭКГ предложена инженером Л. А. Водолазским<sup>10</sup>, в дальнейшем, по итогам клинических испытаний прибора, она была усовершенствована.

Принимающий компонент включал радиоприемник и фоторегистрирующее устройство для записи получаемого кардиосигнала на фотопленку или фотобумагу шириной 35 мм; преобразователь напряжения питания; передвижной столик; также в комплект мог входить магнитофон для записи получаемых данных и последующего анализа. Весь принимающего компонента не превышал 100 кг.

---

<sup>7</sup> Там же.

<sup>8</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л. 2.

<sup>9</sup> Там же.

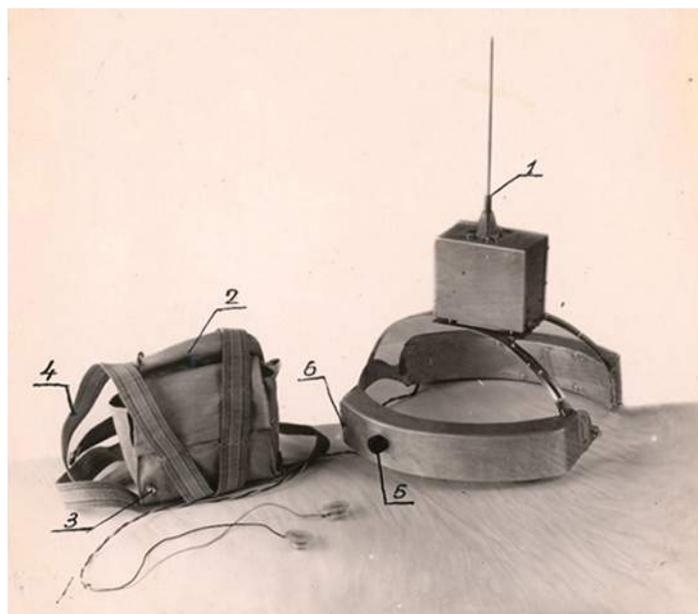
<sup>10</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л. 2.



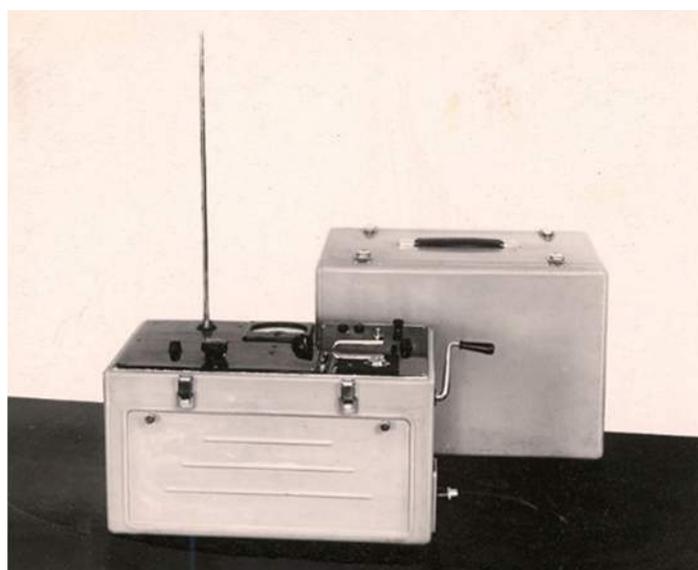
Рисунок 4.1 – Реклама телеэлектрокардиографа ТЭК-1 в журнале «Новости медицинской техники» (1960 г., №12, вклейка)



Рисунок 4.2 – Телеэлектрокардиограф «ТЭК-1», передающая часть на испытуемом (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 587, Л. 19)



*Рисунок 4.3 – Телеэлектрокардиограф «ТЭК-1», передающая часть  
(РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 587, Л. 38)*



*Рисунок 4.4 – Телеэлектрокардиограф «ТЭК-1», приемная часть  
(РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 587, Л. 21)*

Прочитаем два описания телеэлектрокардиографа «ТЭК-1» из более поздних научных публикаций от 1960 и 1964 гг. соответственно:

1. «Приемное и передающее устройства... составляют линию односторонней радиосвязи на волне около 2 м. Передающее устройство содержит усилитель биопотенциалов, являющийся модулятором частоты импульсного генератора.

Модулированные по частоте прямоугольные импульсы передаются по радио... Приемное устройство... представляет собой супергетеродинный радиоприемник... содержит на выходе усилителя промежуточной частоты амплитудный детектор и частотный дискриминатор. На выходе амплитудного детектора выделяют переданные по радио импульсы..., из которых далее выделяют полезный сигнал, например ЭКГ»<sup>1</sup>.

2. «Для регистрации ЭКГ использовали радиоэлектрокардиограф ТЭК-1 завода ЭМА. Аппарат состоит из портативного радиопередатчика (весом около 250 г), который укрепляют на голове обследуемого, усилителя (весом около 750 г), находящегося на его спине, и стационарного радиоприемника (вес около 60 кг), воспринимающего и регистрирующего ЭКГ... Последнюю записывали в переднем отведении...»<sup>2</sup>.

Согласно техническим характеристикам из процитированной выше технической документации, устойчивая дистанционная запись ЭКГ была возможна на расстоянии не менее 200 м. По данным самих разработчиков: «Зона уверенной работы телеэлектрокардиографа составляет 300 м. Такой радиус действия более чем достаточен для работ в пределах стадиона, цеха, на строительной площадке или в условиях клиники»<sup>3</sup>. В иных источниках указываются различные значения радиуса действия «ТЭК-1» при проведении клинических исследований: 300–500 м<sup>4</sup>; «Радиус действия аппарата около 150 м. Радиоэлектрокардиографическое исследование проводили на расстоянии от 10 до 80 м»<sup>5</sup> (в другой статье этого же автора – от 10 до 100 м).

Руководитель лаборатории, в которой велась разработка «ТЭК-1» Л. Н. Мишин подчеркивал: «У нас в СССР нет подобных аппаратов. Сконструированный нами аппарат отличается от зарубежного наличием автоподстройки частоты, благодаря чему его можно применять при больших динамических нагрузках»<sup>6</sup>. То есть в приборе технически была решена одна из главнейших проблем биотелеметрии – обеспечении стабильности и качества передачи данных в условиях интенсивной двигательной активности исследуемого объекта.

Результаты первого года официальных исследований были настолько высоко оценены руководством ВНИИМИиО, что в следующем, 1959 году в списке научных проблем Института появляется новая – биотелеметрическая: «Дистанционное определение физиологических функций человека»<sup>7</sup>. Соответственно появилось и новое (двадцать первое) направление научно-исследовательской

<sup>1</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. С. 107–108.

<sup>2</sup> Фогельсон Л. И., Язбурскис Б. И. Радиоэлектрокардиография как метод исследования деятельности сердца во время производственной работы // Кардиология. 1964. №4. С. 67–73.

<sup>3</sup> Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А. Указ. соч. С. 27–41.

<sup>4</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 264 с.

<sup>5</sup> Фогельсон Л. И., Язбурскис Б. И. Радиоэлектрокардиография как метод исследования деятельности сердца во время производственной работы // Кардиология. 1964. №4. С. 67–73.

<sup>6</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д.151. Л. 2.

работы учреждения: «Разработка методик и аппаратуры для дистанционных исследований деятельности организма»<sup>8</sup>. В 1959 г. полностью завершено конструирование опытных образцов, эталонные образцы приборов и техническая документация для серийного производства утверждены комиссией Комитета по новой медицинской технике Минздрава СССР (протокол №7/70 от 30.11.1959 г.<sup>9</sup>). Нулевая серия прибора «ТЭК-1» в количестве 3 единиц изготовлена на Опытном заводе ВНИИМИиО<sup>10</sup>.

Клинические испытания телеэлектрокардиографа – как обязательный этап опытно-конструкторской и научной разработки медицинских изделий – были проведены в 1959–1960 гг. в Центральном НИИ физической культуры и в Институте гигиены труда и профессиональных заболеваний им. В. А. Обуха АМН СССР<sup>11</sup>.

В Центральном НИИ физической культуры (ЦНИИФК) испытания проходили на базе сектора спортивной медицины (заведующий профессор С. П. Летунев), точнее – лаборатории функциональной диагностики этого сектора. Лабораторию возглавлял Владимир Владимирович Матов (1928–2016), в последующем доктор медицинских наук, профессор<sup>12</sup> (рис. 4.5–4.6). Исследования проводили 17–26 июня 1959 г.<sup>13</sup> в лаборатории НИИ и на Центральном стадионе имени В. И. Ленина в Лужниках у спортсменов при выполнении приседаний, работе на велоэргометре, но главное – при беге на короткие и длинные дистанции. «При наиболее интенсивном беге (100 м) во всех случаях удавалось определить частоту пульса. При более спокойном беге на более длинные дистанции электрокардиограмма поддавалась полной расшифровке»<sup>14</sup>. В целом, диагностическое качество получаемых данных было оценено как высокое<sup>15</sup>.

Уверенный прием ЭКГ осуществлялся на расстоянии 300–350 м, что значительно превосходило исходно планируемое значение. Прибор работа устойчиво, формы ЭКГ в покое (фиксирувалась аппаратом ЭКП-5м) и при двигательной активности (фиксирувалась «ТЭК-1») совпадали. Перемещение испытуемого относительно приемника не вызывало изменений формы и высоты зубцов ЭКГ<sup>16</sup>.

---

<sup>7</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 134. Л. 12.

<sup>8</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 20–21.

<sup>9</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 39.

<sup>10</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 117. Л. 5; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 21.

<sup>11</sup> Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А. Указ. соч. С. 27–41.

<sup>12</sup> Матова М. А. К 90-летию со дня рождения профессора В. В. Матова // Вестник спортивной науки. 2018. №2. С. 3–7; Она же. Владимир Матов. Спорт. Медицина. Жизнь. М.: Внешторгиздат; РПС, 2017. 195 с.

<sup>13</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л. 25, 58–59.

<sup>14</sup> Тимофеева Т. Е. Телеэлектрокардиограф // Исследования по физиологии трудовых процессов: сб. ст. Академии медицинских наук СССР / под общ. ред. А. А. Летавета. М.: Медгиз, 1962. С. 275–277; Она же. Телеэлектрокардиограф и разработка многоканальной установки для регистрации ЭКГ и дыхания человека по радио. С. 64–65.

<sup>15</sup> Матов В. В. Исследование электрокардиограммы на расстоянии у спортсменов // Новости медицинской техники. 1960. №3. С. 42–45.

По результатам клинических испытаний в Центральном НИИ физической культуры сделан следующий вывод: «Изучение опыта работы различных и отечественных лабораторий, направленного на осуществление телеметрической регистрации физиологических функций, позволяет прийти к выводу, что создание телеэлектрокардиографа является важным событием в области разработки новой медицинской аппаратуры, в частности, является первой успешной попыткой осуществления записи ЭКГ полностью на расстоянии при выполнении спортивных нагрузок»<sup>17</sup>. Данная цитата подтверждает ранее приведенное высказывание Л. Н. Мишина об уникальности и приоритетности прибора «ТЭК-1».

Материал об испытаниях телеэлектрокардиографа в ЦНИИФК был опубликован газете «Вечерняя Москва» (выпуск от 27.06.1959). Очень показательна цитата профессора Летунова, приводимая в этой заметке: «Телеэлектрокардиограф, — сказал он, — позволяет следить за работой сердца в момент наибольшей его нагрузки, то есть в то время, когда человек выполняет тяжелую физическую работу или находится в движении. До сих пор врачи этого делать не могли — такого аппарата не существовало <...> Теперь врач благодаря телеэлектрокардиографу может наблюдать за сердцем своего пациента, находясь от него на расстоянии до полукилометра: радиоимпульсы, идущие от испытуемого, будут записаны на фотоленту в приемном устройстве. Новая методика исследования очень перспективна. Она расскажет врачам, как ведет себя сердце во время той или иной работы, о предельной нагрузке для людей различного возраста и состояния здоровья, о том, как приспособляется и тренируется сердце, и о многом другом. Новый аппарат сейчас проходит испытания»<sup>18</sup>. Данные, полученные в ходе испытаний, были включены в кандидатскую диссертацию В. В. Матова, которую он успешно защитил в 1960 г.<sup>19</sup>

---

<sup>16</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 587. Л. 25, 58—59.

<sup>17</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 587. Л. 58.

<sup>18</sup> Сердце слышно на расстоянии // Вечерняя Москва. 1959. 27 июня. №150 (10.820). С. 3.

<sup>19</sup> *Матов В. В.* Динамика электрокардиограммы в процессе выполнения физических нагрузок: автореф. дис. ... канд. мед. наук / 1-й Моск. ордена Ленина мед. ин-т им. И. М. Сеченова. М., 1960. 19 с.

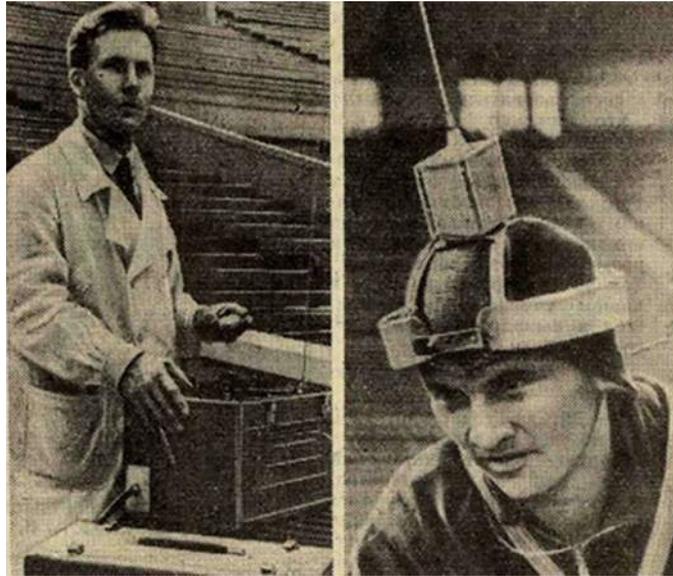


Рисунок 4.5 – Фотография из заметки «Сердце слышно на расстоянии» (газета «Вечерняя Москва», 1959, 27июня, №150 (10.820). С. 3): «слева – старший научный сотрудник В. Матов наблюдает за работой сердца при помощи телеэлектрокардиографа. Справа – легкоатлет во время испытаний». Фотограф Р. Федоров



Рисунок 4.6 – Фотография из журнала «Здоровье», 1967 г., №8, обложка, стр.2: «На голове у бегуна – антенна, на поясе – миниатюрный источник питания батарей. Специальный прибор позволяет врачу записывать на расстоянии электрокардиограмму бегущего спортсмена». Фотограф не указан

В Институте гигиены труда и профессиональных заболеваний им. В. А. Обуха АМН СССР испытания «ТЭК-1» осуществлены коллективом в составе Л. А. Водолазский, Е. В. Подоба, В. П. Соловьева в июле 1959 г. (рис. 4.7). Био-

телеметрическую регистрацию ЭКГ осуществляли у рабочих кузнечного цеха «автозавода им. Лихачева при горячей штамповке металла», при работе на строгальных станках, при перемещении рабочих по цехам и открытым территориям завода. Качество прибора оценили путем сравнения диагностической ценности ЭКГ, зафиксированной дистанционно и «электрографической установкой с проволочной связью». Исследователи отметили устойчивость и качество работы, практически полное отсутствие такого дефекта как наводка переменного тока; они заключили: «Применяя разработанную методику, физиологи труда могут получить новые данные по динамике изменения электромиограмм и электрокардиограмм рабочего в течение рабочего дня под влиянием производственной деятельности»<sup>1</sup>.

Примечательно, что рекомендации по результатам клинических испытаний обоих учреждений во многом совпали. Оба института порекомендовали сделать на основе прибора многоканальную биотелеметрическую систему (в частности, для телеметрии электромиограммы для физиологии труда), а также максимально быстро наладить серийное производство. Были сделаны и предложения по улучшению конструкции. В частности, Л. А. Водолазский предложил конструктивный перенос передающей части прибора с головы на спину (по крайней мере для исследований в области физиологии труда). А вот В. В. Матов отметил несовершенство электродов – в дальнейшем выявленное и иными исследователями – предложил использовать «электроды типа чашечных» и даже приложил к отчету об испытаниях специальный чертеж<sup>2</sup>.

Результаты испытаний телеэлектрокардиографа были представлены научной общественности, в том числе на третьей научной конференции «Вопросы физиологии труда» (Москва, 1960 г.)<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л. 25, 60–61; *Водолазский Л. А., Подоба Е. В., Соловьева В. П.* Дальнейшая разработка методики регистрации электрокардиограммы и электромиограммы рабочего во время работы на производстве // Исследования по физиологии трудовых процессов: сб. ст. Академии медицинских наук СССР / под общ. ред. А. А. Летавета. М.: Медгиз, 1962. С. 271–275; *Они же.* Особенности методики регистрации ЭМ и ЭКГ рабочего при горячей штамповке металла // Третья научная конференция «Вопросы физиологии труда»: тез. докл. М., 1960. С. 131–132; *Тимофеева Т. Е.* Телеэлектрокардиограф и разработка многоканальной установки для регистрации ЭКГ и дыхания человека по радио. С. 64–65.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 587. Л. 25, 27, 58–59, 60–61.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 42. Оп. 1. Д. 265. Л. 12, 15.



**Н** А ГОЛОВЕ рабочего-фрезеровщика легкий металлический шлем с радио-передатчиком и антенной, делающий его похожим на фантастического марсианина. Это — телеэлектрокардиограф, оригинальный прибор, в котором использованы новейшие достижения радиоэлектроники.

Два электрода на грудной клетке человека прикрепляются пластырем. Они улавливают биотоки сердца. Затем эти сигналы усиливаются специальным электронным устройством и передаются по радио. Осциллограф, который вмонтирован в портативное приемное устройство, записывает кардиограмму на фотопленке.

Очень часто возникает необходимость узнать, как ведет себя сердце человека в то время, когда он работает на станке, поднимает груз, бежит и т. д. Ведь эти данные позволят определить наиболее рациональные, здоровые режимы труда, тренировок.

Телеэлектрокардиограф, сконструированный сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института медицинского инструментария и оборудования, снимает электрокардиограмму свободно движущегося, работающего человека.

В ближайшее время промышленность выпускает опытную партию этих приборов.

Рисунок 4.7 – Фотография и фрагмент текста с пояснением. Журнал «Здоровье», 1959 г., №11. Вклейка «Медицинская техника». Фотограф, автор текста не указан

Т. Е. Тимофеева как ведущий разработчик прибора сообщала: «Испытания показали, что телеэлектрокардиограф позволяет получать хорошую по качеству запись электрокардиограммы как у спортсмена на стадионе, так и у рабочего в производственных условиях»<sup>1</sup>.

Первоначально изготовление приборов «ТЭК-1» велось на Опытном заводе ВНИИМИО. В 1958 г. был изготовлен опытный образец в единственном экземпляре; в следующем году – также единственный «головной образец». Малые партии из 3 приборов каждая выпущены в 1960 и 1961 гг. По одному прибору было передано в институты, проводившие клинические испытания, для дальнейших разработок «медицинских методик». Примечательно, что себестоимость прибора колебалась от 20 до 30 тысяч рублей, а предполагаемая отпускная достигала 40 тысяч<sup>2</sup>. В 1962 г. прибор поступил в серийный выпуск на Московском заводе электромедицинской аппаратуры (ЭМА)<sup>3</sup>. Стоит отметить, что сам ВНИИМИО, в ходе отдельной НИР, определил такую потребность лечебных

<sup>1</sup> Тимофеева Т. Е. Телеэлектрокардиограф. С. 275–277.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 116. Л. 24 РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 136. Л. 1; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 36. Л. 39; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 139. Л. 33; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 154. Л. 20; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 170. Л. 4; Тимофеева Т. Е. Телеэлектрокардиограф. С. 275–277.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 156. Л. 10–11, 85; Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А. Указ. соч. С. 27–41; Тимофеева Т. Е. Телеэлектрокардиограф и разработка многоканальной установки для регистрации ЭКГ и дыхания человека по радио. С. 64–65; Розенблат В. В. Радиотелеметрические ис-

учреждений СССР в приборах «ТЭК-1»: в 1958 г. – 10 штук, в 1960 г. – 100, в 1965 г. – 1000, в 1972 г. – 1100, в 1975 г. – 1100<sup>4</sup>. В реальности, на Московском заводе ЭМА в 1960–1961 гг. было выпущено только 5 приборов<sup>5</sup>.

Отдельные группы ученых предлагали конструктивные улучшения прибора (модификация принимающего устройства для электропитания от сети<sup>6</sup>; увеличение дальности передачи сигнала до 5 км<sup>7</sup>). Известно успешное применение модифицированного «ТЭК-1» в целой серии совместных научных исследований Минского института физиологии и Минского радиотехнического института. Суть модификаций состояла в улучшении качества фиксации ЭКГ, особенно во время интенсивных физических нагрузок. В частности, были выполнены установка звуковой сигнализации о частоте сердечных сокращений, перенос передающего устройства на пояс испытуемого, замена штыревой антенны мягким проводом, замена электродов, метода и способов их крепления, даже замена фотозаписи на чернильную<sup>8</sup>. Однако на серийном производстве эти модификации никак не сказались.

Сами создатели прибора его техническое улучшение и дальнейшее развитие видели в увеличении радиуса действия (в том числе «форсированием режима ламп задающего генератора. При этом вес аппарата сохранится, но сократится срок службы ламп и время работы аккумулятора без перезаряда»); переходе на транзисторы и снижении веса передающей части; развитии многоканальной биотелеметрии<sup>9</sup>.

Рекомендации по созданию на базе «ТЭК-1» многоканальной биотелеметрической системы были услышаны. В план ВНИИМИиО на 1960 г. была включена тема НИОКР №119 «Разработка двухканального аппарата для дистанционного измерения физиологических функций человека»<sup>10</sup>. В период июля 1960 – марта 1962 гг. научная группа Т. Е. Тимофеева, Е. Л. Белецкий, В. А. Анцелевич и Л. И. Смоляк должны были выполнить «следующий этап работы по телеизмерениям» и разработать «двухканальный аппарат, позволяющий дистанционно регистрировать две физиологические функции». Примечательно, что первоначально не было твердого решения, какой второй показатель необходимо регистрировать. Институты, проводившие клинические испытания, да-

---

следования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 618. Л. 137.

<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д.156. Л. 85.

<sup>6</sup> *Лебедь А. Н.* Телеэлектрокардиограф «ТЭК-1» на универсальном питании // Медицинская промышленность СССР. 1964. №12. С. 48–49.

<sup>7</sup> *Карташев А. В., Дугинец С. М., Курьянов А. К.* Обзор медицинских коллекций музеев города Ставрополя // Медицинский вестник Северного Кавказа. 2015. Т. 10, №3. С. 322–326.

<sup>8</sup> *Шестакова Т. Н., Барабашкина Г. Н.* Телеэлектрокардиография как метод регистрации биологической информации деятельного организма / Автоматизация поиска и обработки данных в медицине и технике. Минск: Изд-во «Наука и техника», 1970. С. 88–92.

<sup>9</sup> *Тимофеева Т. Е., Анцелевич В. А.* Указ. соч. С. 27–41.

<sup>10</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 38. Д. 299. Л. 84–85.

вали отличающиеся рекомендации, руководствуясь своими научными интересами. Рассматривались комбинации: ЭКГ и кривая дыхания, частота пульса и частота дыхания, ЭКГ и частота дыхания, даже электроэнцефалограмма и частота дыхания<sup>1</sup>.

В первый год работы на основании литературного обзора выбрана ориентировочная блок-схема аппарата и принципиальные схемы отдельных блоков. Экспериментально исследовано несколько вариантов схем подмодуляторов на кристаллических триодах, выбран оптимальный вариант и изготовлен действующий макет блока подмодулятора. На 1961 г. было запланировано создание чертежей и начало конструирования опытного образца<sup>2</sup>.

Однако в следующем году Т. Е. Тимофеева покинула ВНИИМИиО. Поэтому, «ввиду ухода ведущего инженера, разрабатывавшего высокочастотную часть одноканального аппарата и отсутствия специалиста, имеющего опыт по радиотелеметрии», конструирование двухканального аппарата решили закончить работу макетом и техническим заданием на проектирование опытного образца к июню 1962 г.<sup>3</sup> В итоге проведена макетная отработка всех блоков аппаратуры: входного усилителя, двух подмодуляторов, передатчика, фильтров приемника, регистратора, питания; составлено и передано в конструкторское бюро техническое задание на конструирование радиоприемного устройства<sup>4</sup>.

В 1962–1963 гг. в ВНИИМИиО произошли определенные структурные изменения. Лабораторию, где велась разработка биотелеметрических приборов, переименовали в лабораторию медицинской радиоэлектроники. На место М. Д. Гуревича пришел инженер, кандидат биологических наук Л. А. Водолазский. Судя по отчетной и научно-технической документации на работу в Институт вернулась и Т. Е. Тимофеева. В итоге тема по разработке двухканального прибора возобновилась. Помимо Татьяны Евгеньевны как руководителя, над темой работали ведущий инженер В. А. Ключачев, старшие инженеры Л. И. Смоляк и Г. И. Бодрягин, инженер В. Рузин, конструкторской разработкой руководила Л. А. Краснова<sup>5</sup>.

На основании медико-технических требований, утвержденных Клинико-диагностической комиссией Минздрава СССР (протокол от 11.10.1961 г.), сконструирован двухканальный биотелеметрический прибор – электрокардиоспирограф (рис. 4.8–4.10). Радиопередающее устройство весом 330 гр. также размещалось в головном шлеме. Для регистрации ЭКГ использовались дисковые датчики, приклеиваемые специальным клеем. В качестве датчика дыхания использовался точечный термистор, помещаемый в поток выдыхаемого воздуха, то есть – в ноздрю. Стационарное приемное устройство позволяло осуществлять запись

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 153. Л. 12, 17–18.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 156. Л. 125.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 151. Л. 40, 45.

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 171. Л. 84; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 168. Л. 24, Л. 52–53.

<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 828. Л. 1.

кривых на фотоленту 35 мм или выводить их на осциллоскоп. От «ТЭК-1» прибор отличался наличием второго канала для регистрации частоты дыхания, а также значительно большей портативностью аппаратуры, размещаемой на испытуемом (всего 330 грамм вместо 1 кг). Последнее было достигнуто за счет отказа от радиоламп в пользу транзисторов. Было и отрицательное отличие – радиус действия нового прибора составлял только 100 метров, в отличие от 150–300 у «ТЭК-1»<sup>1</sup>.

Приведем описание прибора из отчета о его создании: «Миниатюрное радиопередающее устройство размещается в шлеме, надеваемом на голову исследуемого. К шлему проводами подсоединяются накладываемые на пациента электроды канала ЭКГ и термисторный датчик дыхания, укрепляемый с помощью зажима „клипс“ на носу исследуемого. Сигналы датчиков усиливаются, преобразуются в сигналы звуковой частоты, смешиваются и воздействуют на колебания ультракоротковолнового радиопередатчика. УКВ колебания, несущие информацию о полезном сигнале, излучаются передающей антенной, расположенной на вершине шлема. Приемник стационарного типа размещается на передвижном столике. Электромагнитные колебания, излучаемые антенной передатчика, воспринимаются приемной антенной. В приемнике колебания усиливаются и преобразуются снова в низкочастотные сигналы ЭКГ и дыхания, которые записываются с помощью зеркальных гальванометров на фотоленту. Кроме того, каждый канал снабжен индикаторной катодно-лучевой трубкой, на экране которой можно наблюдать исследуемый процесс»<sup>2</sup>.



*Рисунок 4.8 – Двухканальный биотелеметрический прибор на базе «ТЭК-1», передающая часть на испытуемом (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 828, Л. 74; публикуется впервые)*

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 828. Л. 1, 1в, 5–6.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 828. Л. 42–43.

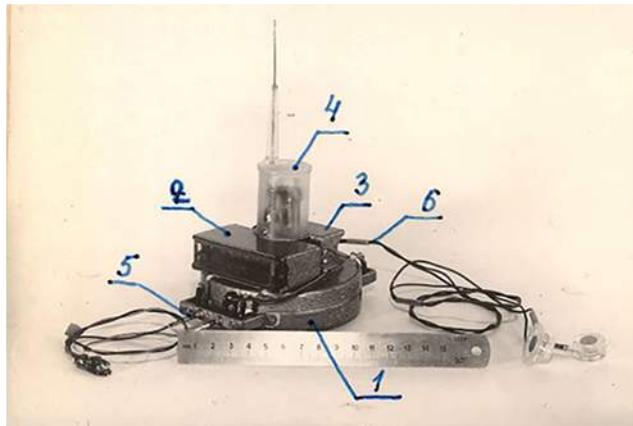


Рисунок 4.9 – Двухканальный биотелеметрический прибор на базе «ТЭК-1», передающая часть (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 828, Л. 72; публикуется впервые)

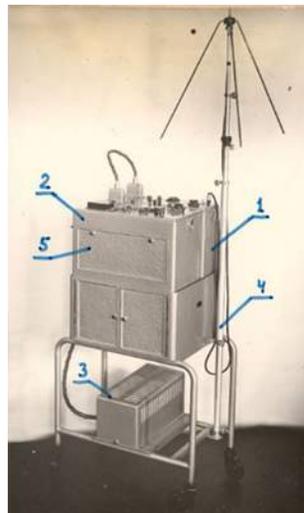


Рисунок 4.10 – Двухканальный биотелеметрический прибор на базе «ТЭК-1», приемная часть (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 828, Л. 77)

Было изготовлено два образца, переданных на клинические испытания в Центральный НИИ физической культуры и в Экспериментальный цех Опытного завода ВНИИМИиО. В ЦНИИФК клинические испытания проведены В. В. Матовым с 5 мая по 5 июня 1963 г. Биотелеметрические исследования велись на спортсменах и лицах, не занимающихся спортом, в покое и в процессе ходьбы, бега различной интенсивности на стадионе. Испытания на базе Экспериментального цеха Опытного завода прошли 20 июня 1963 г. И вновь результаты совпали: новый прибор превосходил «ТЭК-1» по низкому весу; новый датчик был компактен и не затруднял дыхание. Качество ЭКГ соответствовало обычной регистрации на проводном электрокардиографе, а кривая дыхания позволяла отчетливо различать фазы

дыхания как в покое, так и во время нагрузок различной интенсивности. Вместе с тем электрокардиоспирограф сильно уступал «ТЭК-1» по радиусу действия, а при особо интенсивных физических нагрузках регистрация ЭКГ становилась критично нестабильной. Было рекомендовано изготовить ограниченную серию в 10–15 приборов для детальной апробации и окончательного решения о целесообразности его серийного выпуска<sup>1</sup>. Нестабильность технического решения негативно сказалась на дальнейшей судьбе прибора, к тому же он отличался принципиально более высокой себестоимостью<sup>2</sup>. Даже наличие утверждения к выпуску клинико-диагностической комиссией комитета по координации Минздрава СССР (протокол №6 от 28.06.1963 г.) партии из 10 штук ничего принципиально не изменило<sup>3</sup>. Все дальнейшие биотелеметрические исследования иных научных коллективов велись с использованием «ТЭК-1».

В 1972 г. приказом Министерства здравоохранения СССР от 17.08.1972 г. №675 «О разрешении к применению в медицинской практике новых медицинских изделий и об исключении из номенклатуры морально устаревших изделий» «телеэлектрокардиограф одноканальный «ТЭК-1»» исключен из номенклатуры медицинской техники. Специального обоснования этот документ не содержит, но надо полагать его сочли именно «морально устаревшим». Тем не менее ученые продолжали использовать телеэлектрокардиограф. Более того, согласно приказу Министерства здравоохранения СССР от 22.11.1977 №1040 «Об утверждении «Типовых норм обслуживания изделий медицинской техники (ИМТ) «» прибор «ТЭК-1» по-прежнему входит в перечень используемых медицинских изделий.

В аспекте общественного признания разработки следует указать следующее. Решением электронно-электротехнической комиссии ВНИИМИиО (протокол №1/12 от 15.01.1960 г.) биотелеметрический прибор «ТЭК-1» выдвинут в список лучших работ Института на 1959 г., включавший всего 18 разработок. Благодаря этому телеэлектрокардиограф демонстрировался в рамках экспозиций СССР на выставках в Лондоне и Париже в июле и августе 1961 г.<sup>4</sup> Примечательно, что в 1960-е гг. о телеэлектрокардиографии достаточно часто писали в научно-популярном жанре, соответствующие заметки и фотографии регулярно появлялись в самом массовом тематическом издании для широкой аудитории – журнале «Здоровье»<sup>5</sup>.

**Второй этап (РЭКГ как метод).** В СССР радиоэлектрокардиография – как фундаментальный метод проведения научных исследований в области физиоло-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 828. Л. 123–128.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 154. Л. 23, 51.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 828. Л. 5–6.

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 151. Л. 1–2, 30, 38.

<sup>5</sup> *Лебединский А. В.* Биофизика – биология – медицина // *Здоровье*. 1961. №7. С. 1–3; *Труд в школе* // *Здоровье*. 1961. №9. С. 8–9; *Портнов Ф. Г.* Радиоэлектроника на службе здоровья // *Здоровье*. 1963. №6. С. 4–5; *Васильев А. В.* Электрокардиография // *Здоровье*. 1967. №8. С. 9–10; *Шхвацабая И. К., Аронов Д. М.* Проблема реабилитации после инфаркта миокарда // *Здоровье*. 1969.

гии, патологической физиологии и кардиологии – получила широкое применение как в нескольких научных школах, так и в работах отдельных групп ученых (рис. 4.11). Наиболее значительны следующие.

В период 1965–1970 гг. в Харьковском медицинском институте выполнено несколько исследований на основе методики РЭКГ; их руководителем и активным участником была профессор Любовь Трофимовна Малая (1919–2003). В 1965–1967 гг. совместно с ассистентом кафедры Борисом Герасимовичем Череватовым методом радиоэлектрокардиографии исследованы более 200 человек: здоровых работников физического труда и пациентов с кардиологическими заболеваниями. Посредством прибора «ТЭК-1» дистанционная фиксация ЭКГ непосредственно во время трудовой деятельности осуществлена у рабочих одного из машиностроительных заводов г. Харьков. В своем исследовании Б. Г. Череватов показал преимущество РЭКГ перед «обычной»: благодаря биотелеметрической фиксации электрокардиосигнала непосредственно в процессе труда частота выявления хронической патологии сердца увеличилась почти в 10 раз (с 8,7% до 60,8%). Огромное количество скрыто протекающих заболеваний, угрожающих в будущем инфарктом, стало возможным выявлять на самых ранних стадиях. В 1967 г. Б. Г. Череватов обобщил результаты исследований в кандидатской диссертации под руководством профессора Л. Т. Малой: посредством метода и технологии РЭКГ была комплексно изучена хроническая недостаточность кровоснабжения сердца при атеросклерозе. Важно подчеркнуть, что и в этой работе сама методика РЭКГ подверглась дальнейшему развитию – были выявлены ее ограничения, обоснована принципиальная необходимость многоканальной биорадиотелеметрии ЭКГ<sup>6,7,8</sup>. После защиты кандидатской диссертации Б. Г. Череватов продолжил изыскания по данной тематике, продолжая

---

№11. С. 10–11.

<sup>6</sup> Череватов Б. Г. Радиоэлектрокардиографическая характеристика хронической коронарной недостаточности при атеросклерозе: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Череватов Борис Герасимович; Харьк. мед. ин-т. Харьков, 1967. 20 с.

<sup>7</sup> Череватов Б. Г. Выявление хронической коронарной недостаточности методом радиоэлектрокардиографии // Рефераты и тезисы докладов научно-практической конференции по актуальным вопросам клинической медицины. Харьков, 1965. С. 103–104; *Он же*. Выявление хронической коронарной недостаточности методом радиоэлектрокардиографии // Гипертоническая болезнь, атеросклероз и коронарная недостаточность: сб. мат. Харьков, 1965. С. 38–40;

*Он же*. О клинической ценности метода радиоэлектрокардиографии у лиц, перенесших инфаркт миокарда // Гипертоническая болезнь, атеросклероз и коронарная недостаточность: сб. мат. Харьков, 1964. С. 67–69.

<sup>8</sup> Череватов Б. Г. Исследование электрических потенциалов сердца у здоровых лиц методом радиоэлектрокардиографии // Некоторые актуальные проблемы клиники внутренних болезней. Харьков, 1965. С. 104–106; *Он же*. Влияние производственных условий на коронарное кровообращение по данным радиоэлектрокардиографии // Научная конференция молодых ученых, посвященная 160-летию Харьковского медицинского института. Харьков, 1965. С. 208–211; *Он же*. Об использовании методики радиоэлектрокардиографии для выявления скрытой коронарной недостаточности при физической нагрузке в условиях производства // Программа и тезисы до-

сотрудничать с Л. Т. Малой. Посредством РЭКГ ученые обследовали пациентов с туберкулезом, выявив особенности кардиологической патологии на фоне этого заболевания. Одновременно изучались методические и диагностические возможности РЭКГ как метода скрининга, то есть способа раннего, доклинического выявления опасных заболеваний сердечно-сосудистой системы<sup>9,10</sup>. Результаты этих исследований были представлены профессором Малой на V Всемирном кардиологическом конгрессе (г. Нью-Дели, Индия, 16–22.10.1966)<sup>11</sup>, а к 1971 г. систематизированы в диссертационной работе Н. Т. Ковалько (помимо Л. Т. Малой, вторым научным руководителем этой работы была кандидат медицинских наук Е. И. Соколовская).

Спустя несколько лет проблематика поражения сердечно-сосудистой системы при туберкулезе получила свое развитие в диссертационной работе врача-фтизиатра Людмилой Николаевной Саницкой, выполненной в 1974–1975 гг. в Московском НИИ туберкулеза. И вновь в качестве ключевой методики использована РЭКГ с применением «ТЭК-1». Результаты исследований Л. Т. Малой и Б. Г. Череватова были дополнены клиническими аспектами; в частности, предложены способы применения биорадиотелеметрии ЭКГ для контроля эффективности лечения и реабилитации на разных этапах болезни. Также Л. Н. Саницкая подтвердила тезис о высокой значимости дистанционной фиксации ЭКГ для профилактики и выявления скрытой кардиологической патологии — по ее данным вероятность выявления такой патологии благодаря РЭКГ возрастала в 2,75 раза<sup>12</sup>.

---

кладов 7-й научной конференции по применению и усовершенствованию современной аппаратуры, методов исследования, диагностики и лечения в практике здравоохранения. Харьков, 1965. С. 61–62.

<sup>9</sup> *Он же.* О «парадоксальных» изменениях зубца «Т» радиоэлектрокардиограмм во время физической нагрузки у больных, страдающих хронической коронарной недостаточностью // Гипертоническая болезнь, атеросклероз и коронарная недостаточность: сб. мат. итоговой конф. / отв. ред. Л. Т. Малая. Харьков, 1968. С. 88–92. *Он же.* Раннее выявление ишемической болезни сердца методом радиоэлектрокардиографии // Врачебное дело. 1969. №8. С. 133–135; *Малая Л. Т., Череватов Б. Г.* Диагностика хронической сердечной недостаточности методом радиоэлектрокардиографии // Кардиология. 1970. №10 (1). С. 32–37.

<sup>10</sup> *Ковалько Н. Т.* Радиоэлектрокардиография в диагностике хронической коронарной недостаточности у больных гипертонической болезнью и ее значение для врачебно-трудовой экспертизы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 754 / Харьк. мед. ин-т. Харьков, 1971. 19 с.; *Она же.* Значение радиоэлектрокардиографии в диагностике нарушений коронарного кровообращения при гипертонической болезни // Актуальные вопросы биологии и медицины: матер. конференции молодых ученых научно-исслед. институтов г. Харькова (26 октября 1967 г.). К., 1967. С. 41–42; *Она же.* Радиоэлектрокардиография в раннем выявлении хронической коронарной недостаточности у больных гипертонической болезнью // Врачебно-трудовая экспертиза, восстановительное лечение и трудоустройство инвалидов: респуб. межведом. сб. К., 1971. Вып. IV. С. 86–92.

<sup>11</sup> *Malaja L. T., Dunaevskaja L. K., Cherevatov B. G.* Value of radioelectrocardiography in early diagnosis of coronary heart disease / The V World congress of Cardiology. P. II. New Delhu, 1966. P. 111–112; *Device for astronauts to help heart patients* // The Cincinnati Enquirer. 24.11.1966. P. 4–E.



За спиной у человека, спускающегося по лестнице, миниатюрный радиопередатчик, вырабатывающий радиосигналы, характеризующие биотоки сердца. На голове шлем с антенной, передающей сигналы на расстояние.

В кабинете функциональной диагностики. Принятые радиосигналы преобразуются с помощью специального устройства в электрокардиограмму. По ней можно судить, как сердце исследуемого справляется с нагрузкой.

*Рисунок 4.11 – Применение биотелеметрии в процессе медицинской реабилитации. Передающее устройство выполнено в виде шлема с антенной, за спиной рюкзачок с батареями. Источник: Шхвацабая И. К., Аронов Д. М. Проблема реабилитации после инфаркта миокарда. Журнал «Здоровье». 1969. №11. С. 10–11*

В 1968–1974 гг. в г. Минск сформировалось объединение ученых из Минского радиотехнического института, Института физиологии Академии наук Белорусской ССР, Челябинского политехнического института. Медицинским руководителем этой научной группы можно считать сотрудницу Института физиологии, кандидата медицинских наук, доцента Татьяну Николаевну Шестакову.

За указанный период времени данная научная группы выполнила серию научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по радиоэлектрокардиографии:

- технологическая модификация прибора «ТЭК-1»;

<sup>12</sup> Саницкая Л. Н. Радиоэлектрокардиография в оценке деятельности сердца больных туберкулезом легких при физических нагрузках: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.26 / Моск. науч.-исслед. ин-т туберкулеза Минздрава РСФСР. М., 1975. 27 с.; Она же. Влияние физических нагрузок на деятельность сердца больных туберкулезом легких по данным радиоэлектрокардиографии // Проблемы туберкулеза. 1974. №10. С. 43–47; Она же. Оценка толерантности сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам у больных туберкулезом легких методом радиоэлектрокардиографии // Всесоюзный симпозиум по реабилитации больных туберкулезом: тез. докл. Наманган, 1974. С. 27–29;

Она же. Изменения радиоэлектрокардиограмм во время дозированных трудовых процессов у больных туберкулезом легких // Всесоюзный симпозиум по реабилитации больных туберкулезом: тез. докл. Наманган, 1974. С. 29–33.

– создание трехканальной биотелеметрической системы и оригинального датчика для параллельно биорадиотелеметрии ЭКГ и пульсовых колебаний стенок сосудов (выполнено в 1969 г. в лаборатории физических исследований Челябинского политехнического института инженером, кандидатом физико-математических наук В. И. Тамбовцевым, инженером А. И. Хорошениным, руководителем лаборатории – доктор физико-математических наук, профессор В. Н. Кунин<sup>1</sup>);

– клинические исследования гемодинамической эффективности «высоких ритмов сердца» методом РЭКГ, качественных закономерности изменения сердечного ритма у разных категорий лиц при выполнении разнообразных физических нагрузок;

– создание подходов к рациональному подбору диагностических и тренирующих сердечно-сосудистую систему нагрузок под РЭКГ-контролем, расширению способов биорадиотелеметрических исследований в спортивной медицине, в восстановительной и профилактической медицине;

– обоснование и разработка математического метода количественной оценки изменений сердечного ритма по данным РЭКГ для улучшения клинической диагностики.

Основываясь на таких многогранных результатах, научная группа утверждала, что РЭКГ это «ведущая при разработке актуальных проблем современной кардиологии: проблемы определения функционального состояния миокарда и проблемы физиологической адаптации человека в двигательной активности»<sup>2</sup>. Результаты работы научной группы систематизированы в 12 научных статьях<sup>3</sup> и 3 диссертациях: докторской (Т. Н. Шестакова, 1974), кандидатских (Николая Яковлевича Петрова, 1971, Галины Николаевны Барабашкиной, 1972)<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Тамбовцев В. И., Шестакова Т. Н. Трехканальная радиотелеметрическая система для записи физиологических параметров // Электронная техника в спорте: матер. II Всесоюз. науч.-метод. конф. Киев, 1970. С. 16–17.

<sup>2</sup> Шестакова Т. Н. Исследование реакции сердца на физические нагрузки методом телеэлектрокардиографии: автореферат дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 / Ин-т физиологии АН БССР. Минск, 1974. 34 с.

<sup>3</sup> Шестакова Т. Н., Крупенио В. Н., Дексбах Ю. В. [и др.]. Применение динамической радиопульсометрии для оценки общей и специальной тренированности спортсмена // Тезисы научно-методической конференции преподавателей кафедр физического воспитания вузов БССР, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. Минск, 1968. С. 85–87;

Шестакова Т. Н., Панин И. А., Колос В. М., Игнатович В. Г. Об использовании телеэлектрокардиографии как метода оценки общей и специальной тренированности баскетболистов // Республиканская научная конференция по физиологии моторно-висцеральной регуляции, мышечной деятельности и физическому воспитанию. Калинин, 1969. Т. II. С. 135–136;

Шестакова Т. Н., Барабашкина Г. Н. Телеэлектрокардиография как метод регистрации биологической информации деятельного организма. С. 88–92;

Они же. Математический метод анализа сердечного ритма при дозированных нагрузках по данным телеэлектрокардиографии // Электронная техника в спорте: мат. II Всесоюз. науч.-метод. конф. Киев, 1970. С. 164;

На фоне значительного интереса ученых в РЭКГ как к методу научных исследований, особый вклад в научное развитие биотелеметрии электрокардиографии (ЭКГ) в СССР был внесен научной школой профессора Лазаря Израилевича Фогельсона.

Научная биография самого Л. И. Фогельсона – как «классика советской кардиологии» – стала предметом нескольких исследований, в том числе диссертационных. Достаточно подробно изучен вклад его научной школы в становление клинических научных дисциплин, исследована история становления кафедр под руководством профессора Фогельсона. На этом фоне, исследования в сфере биотелеметрии упоминаются лишь вскользь<sup>5</sup>. Лазарь Израилевич Фогельсон (17.07.1890–10.06.1979) – выдающийся ученый, врач-терапевт, док-

---

*Они же.* Математический метод анализа сердечного ритма по данным телеэлектрокардиографии / Применение математических методов и современных средств вычислительной техники в здравоохранении. Минск, 1971. С. 55–60;

*Они же.* Радиоэлектрокардиографическая характеристика физиологической и патологической гиперфункции сердца при физической нагрузке // Препатологические и патологические состояния в спорте (диагностика, клиника, лечение, реабилитация и профилактика): матер. XVII Всесоюзн. конф. по спортивной медицине. М., 1971. С. 114–115;

*Они же.* О характере радиоэлектрокардиографических изменений в процессе мышечной нагрузки // Здравоохранение Белоруссии. 1971. №7. С. 88;

*Шестакова Т. Н., Барабашкина Г. Н., Крупенио В. Н.* О некоторых телеэлектрокардиографических наблюдениях // Здравоохранение Белоруссии. 1970. №7. С. 31–33;

*Шестакова Т. Н., Барабашкина Г. Н., Крупенио В. Н. [и др.]* О некоторых результатах телеэлектрокардиографического исследования спортсменов // Электронная техника в спорте: матер. II Всесоюзн. науч.-метод. конф. Киев, 1970. С. 110–111;

*Шестакова Т. Н., Барабашкина Г. Н., Алабин В. Г.* Телеэлектрокардиография в процессе тренировочных занятий легкоатлетов высших разрядов // Проблемы спортивной подготовки молодежи: мат. III науч.-метод. конф. Прибалтийских республик и Белоруссии. Рига, 1970. С. 44–47.

<sup>4</sup> *Барабашкина Г. Н.* Телеэлектрокардиографическая характеристика изменений, возникающих в системе кровообращения при выполнении функциональных проб гемодинамики: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 765 / АН БССР. Ин-т физиологии. Минск, 1972. 22 с.; *Шестакова Т. Н.* Исследование реакции сердца на физические нагрузки методом телеэлектрокардиографии: автореферат дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 / Ин-т физиологии АН БССР. Минск, 1974. 34 с.; *Петров Н. Я.* Телеэлектрокардиографическая характеристика изменений, возникающих в системе кровообращения при выполнении специфических нагрузок силового характера: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.102 / АН БССР. Ин-т физиологии. Минск, 1971. 29 с.

<sup>5</sup> *Паренькова О. Р.* Становление общемедицинского направления в стоматологическом образовании: история кафедры внутренних болезней Московского стоматологического института (1937–1997 гг.): дис. ... канд. мед. наук: 07.00.10 / Паренькова Ольга Рудольфовна. М., 2015. 170 с.; *Паренькова О. Р., Пашков К. А.* Классик советской кардиологии Л. И. Фогельсон – основоположник кафедры внутренних болезней Московского стоматологического института // Медицина и образование в Сибири. 2012. №6. С. 5; *Тополянский А. В.* Московские научные терапевтические школы (20–40-е годы XX в.) и их роль в становлении кафедр внутренних болезней в МСИ – МГМСУ: дис. ... д-ра мед. наук: 07.00.10 / Тополянский Алексей Викторович. М., 2014. 245 с.; *Давыдов А.* Два моих деда // Лехаим. 2004. 2 (142). URL: <https://lechaim.ru/ARHIV/142/davidov.htm>; *Бороду-*

тор медицинских наук по совокупности научных трудов (1935 г.), профессор, Заслуженный деятель науки РСФСР (1962 г.). Л. И. Фогельсон окончил Московский университета в 1913 г. (диплом №19012<sup>6</sup>), в качестве ординатора продолжил обучение в клинике профессора Д. Д. Плетнева. Во время Первой мировой и Гражданской войн был на военно-медицинской службе (от младшего врача до начальника госпиталя Воронежского гарнизона). Трудился на медицинском факультете Воронежского университета, а позднее, в 1923 г., перевелся в Москву. Здесь он работал в Первом коммунистическом госпитале, стал ассистентом кафедры Государственной высшей медицинской школы. В период 1924–1936 гг. работал в НИИ функциональной диагностики и экспериментальной терапии (организованный профессором В. Ф. Зелениным), где прошел путь от ординатора до заместителя директора. 20 октября 1943 г. он возглавил терапевтическое отделение Центрального НИИ экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов (ЦИЭТИН)<sup>7</sup>; эта должность и стала его основным местом работы до выхода на пенсию в 1971 г. Параллельно, с 1937 г. Лазарь Израилевич заведовал терапевтическими кафедрами в Московском стоматологическом институте.

Под руководством Л. И. Фогельсона сложилась и интенсивно развивалась научная школа, основные тематики которой были связаны с электрокардиографией, экспериментальной и клинической кардиологией, патологической физиологией сердечно-сосудистой системы, научными основами врачебно-трудовой экспертизы. Профессор Фогельсон – автор первого отечественного руководства по практическому использованию ЭКГ «Основы клинической электрокардиографии» (1929 г.), неоднократно переизданного; руководитель свыше 40 диссертационных работ; автор многочисленных статей, методических изданий; владел немецким, английским и французским языками<sup>8</sup>. По выражениям коллег, Лазарь Израилевич Фогельсон создал «основы электрокардиографии, которыми пользуются все врачи» и «науку о врачебно-трудовой экспертизе»<sup>9</sup>.

В контексте нашего исследования, конечно же, необходимо отметить, что отдельной научной школы в области биотелеметрии под руководством профессора Фогельсона не существовало. Однако в течение ряда лет биотелеметрическая тематика интенсивно и своеобразно развивалась «в стенах» научной школы Л. И. Фогельсона; отличительной чертой этой деятельности стала генерация двух поколений учеников.

---

лин В. И., Тополянский А. В. Этапы становления кардиологии в СССР как самостоятельной области клинической медицины (научно-учебной дисциплины и врачебной специальности) // Клиническая медицина. 2012. Т. 90. №12. С. 74–76.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 141. Л. 21.

<sup>7</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 365. Л. 17; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 328. Л. 34.

<sup>8</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 328. Л. 34

<sup>9</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 297. Л. 1–2.

Новизна нашего исследования связана с тем, что детального изучения истории научных исследований Л. И. Фогельсона и его учеников в области биотелеметрии не проводилось.

Соответствующая тематика упоминается лишь как факт, к тому же с некорректной датировкой<sup>1</sup>.

Поэтому история научных исследований биотелеметрии, проводимых в научной школе Л. И. Фогельсона, изучена нами подробно.

Как уже было сказано выше, ключевой период трудовой и научной деятельности Л. И. Фогельсона связан с его работой на посту руководителя терапевтическим отделением в ЦИЭТИН – Центральном НИИ экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов (1935–1971 гг.). Именно на базе этой организации и велись исследования в области биотелеметрии с применением радиоэлектрокардиографии (РЭКГ).

В изучаемый период времени ЦИЭТИН имеет следующую структуру<sup>2</sup>:

1. Дирекция.

2. Клинико-экспертный отдел, в составе которого: терапевтическое, неврологическое, хирургическое, психиатрическое, глазное, рентгенологическое отделения, отделение трудоспособности и экспертизы больных туберкулезом, отдел физиологии с кабинетом функциональных методов исследования, клинико-биохимическая лаборатория, лаборатория ЭКГ и ЭЭГ, организационно-методический отдел, отдел организации труда и трудового устройства инвалидов, отделение организации социального обеспечения.

3. Административно-хозяйственный отдел.

Возглавляет учреждение директор, доктор медицинских наук, профессор Дмитрий Иванович Грицкевич<sup>3</sup>. Общее число научных и научно-педагогических сотрудников составляет в среднем 70 человек, из которых только 5 докторов наук, зато 30 имеют кандидатскую степень<sup>4</sup>.

Штат терапевтического отделения состоит из заведующего (Л. И. Фогельсон), двух старших научных сотрудников (кандидат медицинских наук Меламед Соломон Борисович, 1921 года рождения, кандидат медицинских наук Лебедева Ольга Васильевна, 1917 года рождения<sup>5</sup>), одного младшего научного сотрудника, врачей-экспертов (в 1964 г. – их 7 и 4 соответственно), среднего и младшего медицинского персонала. Вне штата в отделении работают ординаторы и аспиранты<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> Паренькова О. Р. Становление общемедицинского направления в стоматологическом образовании: история кафедры внутренних болезней Московского стоматологического института (1937 – 1997 гг.): дис. ... канд. мед. наук: 07.00.10 / Паренькова Ольга Рудольфовна. М., 2015. 170 с.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 364. Л. 2.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 340. Л. 1–2; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 365. Л. 17.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 360. Л. 3; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 328. Л. 12.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 328. Л. 34.

С учетом довольно скромного кадрового обеспечения вполне очевидно, что именно ординаторы и аспиранты становились основным источником «рабочих рук» для научных исследований. При этом, старшие научные сотрудники выполняют собственные докторские диссертации (в контексте общей тематики отделения и учреждения, конечно же), а врачи-эксперты более всего вели практическую работу (непосредственно лечение в отделении ежегодно проходили более 900 пациентов). Также Л. И. Фогельсон официально возглавляет подготовку аспирантов-терапевтов в ЦИЭТИН<sup>7</sup>.

В исследованиях, посвященных профессору Фогельсону, говорится о том, что он был «научным руководителем» терапевтического отделения ЦИЭТИН. Однако, согласно штатному расписанию учреждения, Л. И. Фогельсон занимал должность заведующего этим отделением<sup>8</sup>, то есть выполнял функции не только руководителя научной деятельности, но и организатора административной, лечебно-диагностической, профилактической работы подразделения. Он лично ведет консультативную работу, в том числе – в Московской областной врачебно-трудовой экспертной комиссии, обеспечивает загрузку клиники, выезжает в командировки «по оказанию практической помощи», для повышения квалификации сотрудников организует и проводит конференции внутри отделения, а один раз в месяц – для всего института; конечно же ведет научно-организационную работу, формируя план научно-исследовательских работ отделения<sup>9</sup>.

В реализации программы научных исследований ЦИЭТИН руководствовался стратегической задачей, поставленной в решениях XXII съезда КПСС – «завоевать передовое положение в мировой науке». Для этого велись научно-исследовательские работы по тематикам теории врачебно-трудовой экспертизы, трудового устройства инвалидов, совершенствования методов диагностики и определения трудоспособности, пенсионирования колхозников, а также – создавались научные основы для совершенствования законодательства в сфере труда и утраты трудоспособности<sup>10</sup>.

Необходимо подчеркнуть, что медицина труда была одним из приоритетных направлений развития всей биомедицинской науки в СССР<sup>11</sup>.

В первой половине 1960-х гг. под руководством Л. И. Фогельсона выполняется НИР «Трудоспособность и показания к трудоустройству больных, перенесших оперативное вмешательство по поводу заболеваний сердечно-сосудистой систе-

---

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 340. Л. 1–2; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 28; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 359. Л. 2; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 322а. Л. 23; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 364. Л. 2.

<sup>7</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 354. Л. 2.

<sup>8</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 340. Л. 1–2; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 359. Л. 2.

<sup>9</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 320. Л. 2, 7, 11, 11, 22; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 335. Л. 7; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 350. Л. 2, 12.

<sup>10</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 1а.

<sup>11</sup> Шиган Е. Е., Измеров Н. Ф. Медицина труда в России: наука и развитие общества // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2016. №2. С. 413–416.

мы» (1962–1963 гг.). Также он руководит профильным направлением в сквозной общеинститутской теме «Теоретическое обоснование критериев определения инвалидности в современных условиях» (1963–1965 гг.)<sup>1</sup>.

Очевидно, что в этот период проблематика объективизации критериев оценки уровня утраты трудоспособности находится в центре внимания Фогельсона как ученого и организатора научных исследований. Необходимо изучить физиологию сердечно-сосудистой системы (как в норме, так и на фоне хронических заболеваний) и создать систему оценки трудоспособности человека.

При этом, как следует из выводов научных работ под руководством Фогельсона, именно электрокардиография (ЭКГ) имеет наибольшее значение для определения степени снижения трудоспособности<sup>2</sup>. Необходимо и далее изучать электрофизиологию сердца. Оптимальным представляется провести такое изучение не в лабораторных условиях и не в отделении больницы, а непосредственно на производстве, в процессе трудовой деятельности.

Здесь биотелеметрия – как метод изучения биологического объекта в условиях естественной активности – представляется единственным подходом. Однако методика РЭКГ (как и приборы для ее реализации) еще очень мало знаком медицинскому научному сообществу, его возможности не изучены.

Необходимо отметить, что впервые биотелеметрическая тематика в ЦИЭТИН появляется в 1960 г. В этом году руководитель структурного подразделения учреждения (лаборатории электрокардиографии и электроэнцефалографии) кандидат медицинских наук Рафаил Яковлевич Письменный<sup>3</sup> получает задачу «в порядке предварительных изысканий» провести за 1 год научную работу «Разработка методик функционального исследования с применением электрокардиографии непосредственно во время работы на производстве – на заводе имени Лихачева»<sup>4</sup>.

Если руководствоваться отложившимися архивными материалами и научными публикациями Р. Я. Письменного, то эта задача не была выполнена.

Тематика научных работ Письменного довольно широка, в арсенале лаборатории современные для изучаемого периода времени методики (функциональные методы, вектор-, баллисто-, фонокардиография, аппаратура для записи на магнитные носители и т.д.)<sup>5</sup>. Однако биотелеметрическая аппаратура и исследования отсутствуют, в том числе – в его докторской диссертации<sup>6</sup>. Надо подчеркнуть, что в своих годовых отчетах Р. Я. Письменный из года в год сетует на крайне ограниченный штат лаборатории и невозможность проведения всего

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6 Д. 304. Л. 1; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 321. Л. 4; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 336. Л. 1–2; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 337а. Л. 141.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 306а. Л. 2–3.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 327а. Л. 24.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 306а. Л. 2–3; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 288 Л. 11.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Л. 143–152.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 297. Л. 88.

масштаба научных исследований из-за дефицита научных сотрудников<sup>1</sup>. Возможно, с этим и связано отсутствие прогресса по указанной выше задаче. Отметим, что Р. Я. Письменный не был противником биотелеметрического подхода, это утверждение мы подтвердим далее.

Первое научное исследование в области биотелеметрии организуется Л. И. Фогельсоном в 1962 г. как инициативное. В этом году клинический ординатор терапевтического отделения Бронислав Иосифович Язбурскис<sup>2</sup> приступил к изучению применимости РЭКГ в условиях промышленного предприятия: «Профессор Л. И. Фогельсон, занимающийся влиянием внешней среды на сердечно-сосудистую систему, учитывая перспективы и возможности новой электронной аппаратуры, предложил нам заняться давно интересующей исследователей темой и согласился руководить данной работой<sup>3</sup>».

Итак, исследование планируется как будущая диссертация под руководством Л. И. Фогельсона<sup>4</sup>. На ранних этапах, видимо, работа не находит особой поддержки со стороны администрации учреждения. Б. Я. Язбурскис вынужден проявить «упорство и настойчивость <...> в приобретении аппаратуры для научной работы»<sup>5</sup>. По мере решения инфраструктурных проблем он полностью погружается в науку: «В условиях производства он работает 14–16 час. в сутки»<sup>6</sup>.

Для биотелеметрии Язбурскис использует телеэлектрокардиограф «ТЭК-1»: «отечественный радиоэлектрокардиограф ТЭК-1, состоящий из портативного радиопередатчика, укрепляемого на больном, и стационарного приемника, которые представляют собой линию односторонней радиосвязи, позволяют принимать и регистрировать электрокардиограмму у свободно передвигающегося человека в радиусе около 150 метров»<sup>7</sup>. «Аппарат состоит из передающего и приемного устройства. Передающее устройство составляют: портативный радиопередатчик (весом около 250 г), укрепляемый на голове обследуемого; усилитель электрокардиограммы; амплитудный модулятор и преобразователь постоянного напряжения, расположенные в прямоугольном корпусе, который вместе с аккумуляторами укрепляется на спине в специальном ранце. Прием-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 291а. Л. 95–96; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 306а. Л. 172.

<sup>2</sup> Краткие биографические данные Б. И. Язбурскиса содержатся в издании: Книга памяти жертв политических репрессий (Мытищинский муниципальный район Московской области) / сост. Г. С. Семенов, Г. И. Зубова, Н. И. Рушинская [и др.]. М.: Изд-во «Горная книга», 2009. С. 138.

<sup>3</sup> Язбурскис Б. И. Влияние производственной работы на сердце по данным радиоэлектрокардиограмм // Врачебно-трудовая экспертиза при внутренних заболеваниях: науч. тр. ЦИЭТИНа / под ред. Л. И. Фогельсона. Вып. II. М., 1964. С. 271–282.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 322а. Л. 8.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 318. Л. 3.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 318. Л. 3.

<sup>7</sup> Фогельсон Л. И. Значение современных методов исследования в диагностике коронарной недостаточности и их применение в практике врачебно-трудовой экспертизы // Врачебно-трудовая экспертиза при внутренних заболеваниях: науч. тр. ЦИЭТИНа / под ред. Л. И. Фогельсона. Вып. III. М., 1966. С. 3–21.

ное устройство конструктивно разделено на три блока: радиоприемник, регистратор и блок питания. Все блоки размещены на передвижном столике. Биотоки сердца передаются с помощью портативного радиопередатчика в эфир, улавливаются радиоприемником и записываются регистратором (электрокардиографом) на фотобумаге или фотопленке шириной 35 мм. Радиус действия аппарата – не менее 100 м. Постоянная времени – 1,5 секунды. ТЭК-1 дает возможность получить радиоэлектрокардиограммы высокой точности с четкой устойчивой нулевой линией»<sup>1</sup>.

Примечательно, что после первых же опытов выясняются определенные технические недостатки прибора: «Работа с аппаратом в производственных условиях стала возможной лишь после внесения инженерами завода „ЭМА“, по нашему предложению, ряда изменения в его конструкцию»<sup>2</sup> (подчеркнем, что эти изменения касались конструкции электродов). Устанавливается оптимальное межэлектродное сопротивление и вырабатывается оптимальный метод крепления электродов для длительных записей (фиксация ЭКГ проводилась в переднем отведении по Нэбу). Далее исследователь устанавливает диагностическую точность РЭКГ: у одного и того же человека фиксируют ЭКГ посредством «ТЭК-1» и стандартного клинического электрокардиографа. Оба аппарата воспроизводят идентичные кривые. В условиях промышленного предприятия ЭКГ по радио качественно транслировалась на расстояние до 100 м. Опыты имели свои особенности: «прикрепленная на голове испытуемого антенна при движении очень часто соприкасается с металлическими конструкциями, станками и деталями, вызывая резкое изменение поля, что, естественно, влияет на качество записи. Наша работа велась на разных дистанциях (в зависимости от конкретной обстановки в цехе): 10 м – 30 м – без антенны и 30 м – 80 м – с антенной»<sup>3</sup> (рис. 4.12).

16 ноября 1962 г. первые результаты работы Б. Я. Язбурскиса в виде доклада «Новая методика электрокардиографического исследования во время работы на производстве» представлены на Научной конференции молодых ученых ЦИЭТИНа. В дискуссии опытные научные сотрудники учреждения дают положительную оценку работе (Письменный Р. Я.: «Метод очень ценный»). Особой похвалы удостоивается факт проведения научного исследования непосредственно на производстве (Бурейко В. М. «Интересные данные наблюдений над инвалидами в условиях производства»; Меламед С. Б. «Главное в его работе – исследования проводятся в условиях производства»; Письменный Р. Я. «Работа проводится

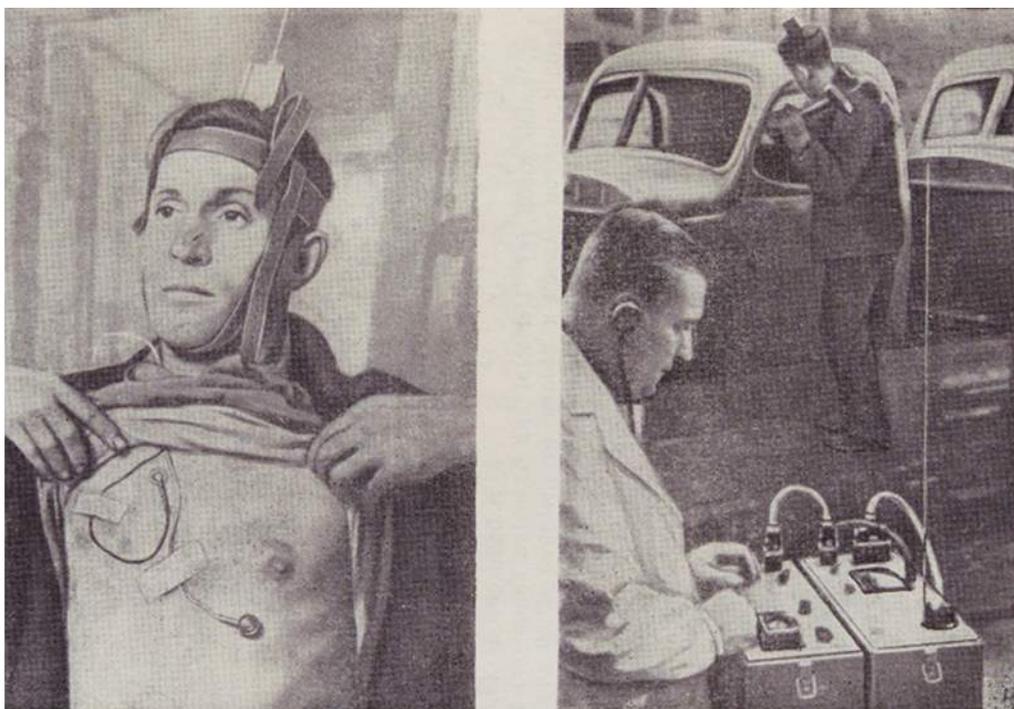
---

<sup>1</sup> Добо С. С. Влияние трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных поражением двустворчатого клапана с преобладанием сужения клапанного отверстия по данным радиоэлектрокардиографии // Там же. С. 92–97.

<sup>2</sup> Язбурскис Б. И. Влияние различных трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных гипертонической болезнью по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бронислав Иосифович Язбурскис. М., 1965. С. 6–7.

<sup>3</sup> Там же. С. 5–6.

в условиях производства). То есть благодаря биотелеметрическому подходу исследование проводится в реальных, а не искусственных лабораторных условиях (Бурейко В. М.: «ЭКГ, полученные с помощью новейшей радиотехнической аппаратуры, дают много нового, нужного как в клинике, так и экспертной практике»; Письменный Р. Я. «ЭКГ изменяется под влиянием нагрузки»). Дискутируются клинические особенности РЭКГ, а также обсуждаются действия, которые следует немедленно предпринимать в отношении людей, у которых выявляются значимые отклонения<sup>1</sup>.



*Рисунок 4.12 – Радиоэлектрокардиографические исследования рабочих г. Москвы. Источник: Язбурскис Б. И. Влияние производственной работы на сердце по данным радиоэлектрокардиограмм. В кн.: Врачебно-трудовая экспертиза при внутренних заболеваниях: научные труды ЦИЭТИНа. Вып. II / под ред. Л. И. Фогельсона. М., 1964. С. 272. Фотограф не указан*

Подчеркиваем, что в прениях руководитель лаборатории ЭКГ и ЭЭГ Р. Я. Письменный поддерживает и хвалит докладчика. Более того, в последующие месяцы лично оказывает ему консультативную и методическую помощь (безусловно, интерпретация и научный анализ такого объема нестандартных ЭКГ требовала очень масштабной аналитической работы)<sup>2</sup>. Однако на этом участие Р. Я. Письменного в проблематике биотелеметрии заканчивается.

---

<sup>1</sup> РГАНТД. Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 318. Л. 1–3.

В следующем 1963 г. под руководством Л. И. Фогельсона планируются еще две диссертационные работы в области биотелеметрии<sup>2</sup>: «Аспирант С. С. Добо приступил к выполнению своей диссертационной темы «Радиоэлектрокардиография больных пороками сердца во время их производственной работы»»; «Ординатор И. П. Фескин приступил к работе по диссертационной теме «Радиоэлектрокардиография больных с неспецифическими заболеваниями легких».

Параллельно Б. Я. Язбурскис продолжает свою работу, за год он увеличивает количество обследованных во время производственной деятельности лиц до 170 (30 здоровых рабочих и 140 больных гипертонической болезнью).

Научные успехи Б. Я. Язбурскиса в прошлом году обеспечили его перевод на «сокращенную аспирантуру» (с 03.01.1964 г. по 03.01.1966 г.) как «наиболее способного к научной работе ординатора». Ординатор Добо С. С. принят в аспирантуру 14.01.1963 г. на 3 года, а ординатор И. П. Фескин 18 сентября следующего года<sup>4</sup>.

В 1964 г. происходит формальное структурирование научных исследований ЦИЭТИН в области биотелеметрии. Суть процесса состояла в объединении отдельных диссертационных исследований в единую научно-исследовательскую работу. В плане НИР учреждения появляется работа №17 «Состояние деятельности сердца в процессе трудовой деятельности у больных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и хроническими заболеваниями легких по данным радиоэлектрокардиографии». Период выполнения темы: 1964–1966 гг.<sup>5</sup>. Тема состоит из трех разделов, каждому из которых был назначен ответственный исполнитель<sup>6</sup>:

1. «Влияние производственной работы на больных гипертонической болезнью по данным радиоэлектрокардиографии» (аспирант Б. Я. Язбурскис).

2. «Состояние деятельности сердца в процессе трудовой деятельности у больных с хроническими заболеваниями легких по данным радиоэлектрокардиографии» (аспирант Иван Павлович Фескин).

3. «Состояние деятельности сердца в процессе трудовой деятельности у больных с глубокими пороками сердца по данным радиоэлектрокардиографии» (аспирант Степан Степанович Добо).

Биотелеметрический метод (радиоэлектрокардиография) применялся для исследований физиологии и патологической физиологии сердечно-сосудистой системы на фоне различных хронических заболеваний. Однако и сама РЭКГ подвергалась анализу – изучались применимость ее как метода обследований, диагностическая точность, также совершенствовалась методология проведения.

---

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 322а. Л. 127.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 337а. Л. 35.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 338. Л. 2–3, 6; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 360. Л. 26; РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 156.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 28–29.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 30, 33.

Здесь проявилась диалектическая взаимосвязь, характерная для большинства научных исследований в области биотелеметрии. Сначала биотелеметрическая система (на этапе своего создания) является объектом исследования, затем (по мере своего совершенствования, доказательств применимости и качества) становится методом научных исследований.

Собственно, биотелеметрические исследования выполнялись у рабочих Московского автомобильного завода им. И. А. Лихачева<sup>1</sup> в процессе производственной деятельности. В группы исследования включали как больных с определенными патологиями, так и здоровых лиц. Включенных больных также обследовали и лечили амбулаторно в клинике ЦИЭТИН<sup>2</sup>.

В 1964 г. Б. Я. Язбурскис досрочно завершает свое исследование и представляет диссертацию на Ученом совете для апробации<sup>3</sup>. Всего посредством биотелеметрических методов в процессе производственной деятельности накоплены и проанализированы данные 175 рабочих (50 здоровых и 125 страдавших гипертонической болезнью). Разработана методика записи РЭКГ в производственных условиях; изучена реакция сердца на профессиональную физическую работу как у здоровых, так и больных рабочих; установлены место и значимость РЭКГ при экспертизе трудоспособности, трудовом устройстве и диагностике болезней сердечно-сосудистой системы, при профессиональном отборе здоровых лиц. Помимо публикаций и представления на научно-практических конференциях в СССР (в том числе – в 1963 г. на первой Всесоюзной кардиологической конференции в г. Ленинград, заседаниях Московских обществ – терапевтического, физиологического, II симпозиуме по радиотелеметрии в физиологии и медицине в г. Свердловск), результаты работы были доложены и на IV Европейском конгрессе кардиологов (г. Прага, Чехословакия, 1964 г.)<sup>4</sup>. Для внедрения в практику новых методов, результаты диссертации были включены в методическое письмо ЦИЭТИНа «Организационные основы

---

<sup>1</sup> До момента полного закрытия в 2016 г. – ПАО «Завод имени И. А. Лихачёва».

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 28–33.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 30, 155.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 337а. Л. 36–37, 39–40; Язбурскис Б. И. Влияние различных трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных гипертонической болезнью по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Бронислав Иосифович Язбурскис. М., 1965 г. 26 с.; Он же. Радиоэлектрокардиография – новый метод электрокардиографического исследования во время работы в производственных условиях // Вопросы врачебно-трудовой экспертизы и трудоустройства инвалидов: сб. ст. М., 1963. С. 23–32; Он же. Влияние производственной работы на сердце по данным радиоэлектрокардиограмм. С. 271–282;

Фогельсон Л. И., Язбурскис Б. И. Радиоэлектрокардиография как метод исследования здоровых и больных рабочих во время производственной работы // Труды первой Всесоюзной кардиологической конференции (1–2 февраля, 1963 г.) / под ред. проф. З. М. Волинского Л.: Медицина, 1964. С. 89–94; Они же. Радиоэлектрокардиография как метод исследования деятельности сердца во время производственной работы // Кардиология. 1964. №4. С. 67–73; Цит. из автореферата Б. И. Язбурскиса: «Importance de l'examen radioelectrocardiographique des ouvriers,

трудового устройства инвалидов (на примере машиностроительных предприятий)» (Москва, 1963 г.). В 1965 г. Б. Я. Язбурскис успешно защитил диссертацию в Объединенном Ученом совете при Центральном НИИ протезирования и протезостроения Министерства социального обеспечения РСФСР (ЦНИИПП МСО РСФСР).

В результатах и выводах научного исследования Б. Я. Язбурскис особо необходимо выделить следующие положения, иллюстрирующие достижения в изучении биотелеметрии (РЭКГ как объект исследования) и ее дальнейшем применении (РЭКГ как метод исследования)<sup>5</sup>:

«1. Современный телеэлектрокардиограф «ТЭК-1» позволяет четко регистрировать биотоки сердца, свободно передвигающегося человека в процессе работы на предприятии.

<...>

5. Радиоэлектрокардиограмма, записанная во время работы или при дозированной физической нагрузке, более точный метод исследования сердца, чем запись электрокардиограммы, произведенная после работы или после нагрузки.

<...>

9. Радиоэлектрокардиографический метод позволяет установить доступность определенных видов работ данному здоровому рабочему, определить степень его приспособленности к работе и содействует, таким образом, рациональному отбору рабочих.

<...>

16. Радиоэлектрокардиография на современном этапе – единственный метод, позволяющий определить воздействие трудовых процессов на сердечно-сосудистую систему и этим содействует правильному отбору здоровых рабочих, уточнению экспертизы труда и рациональному трудоустройству».

Работа Б. Я. Язбурскис, выполненная под руководством Л. И. Фогельсона, имеет ключевое значение – в ней досконально разработана методология биотелеметрии ЭКГ у активно трудящихся рабочих, систематизированы клинические вопросы анализа радиоэлектрокардиограмм, предложена классификация изменений на РЭКГ, сформирован оригинальный дизайн исследования. О приоритете Бронислава Иосифовича лаконично свидетельствует С. С. Добо: «Методика исследования на промышленном предприятии подробно описана Б. Я. Язбурскисом (1963)»<sup>6</sup>. В последующем организационно-методологическая составляющая диссертации Б. Я. Язбурскиса использована в качестве

---

effectue au cours de leur travaille – IV congressus cardiologicus europaeus. Abstracta». Prague, 1964, p. 105–106 (в соавторстве с проф. Л. И. Фогельсоном).

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 30–32, 38.

<sup>6</sup> Добо С. С. Влияние трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных поражением двустворчатого клапана с преобладанием сужения клапанного отверстия по данным радиоэлектрокардиографии. С. 92–97.

своеобразного эталона. В работах других учеников Фогельсона меняются клинические задачи, но способ их решения остается единообразным.

В 1968 г. Л. И. Фогельсон (как докладчик) и Б. Я. Язбурскис (как активный участник дискуссии) приняли участие в общегосударственном специализированном научном мероприятии – Третьем Всесоюзном симпозиуме по радиотелеметрии в физиологии и медицине (г. Свердловск, 8–10 апреля 1968 г.)<sup>1</sup>.

На этом фоне продолжают исследования аспиранты Степан Степанович Добо и Иван Павлович Фескин<sup>2</sup>. С. С. Добо посредством РЭКГ изучал влияние различных трудовых процессов на деятельность сердца здоровых лиц и больных с ревматическими пороками сердца<sup>3</sup>. Доктор Иван Павлович Фескин решил аналогичную научную задачу в отношении пациентов с хроническими неспецифическими заболеваниями легких<sup>4</sup>. Данные накапливались посредством прибора «ТЭК-1 производства завода ЭМА, выпуска августа месяца 1962 г.»<sup>5</sup>. Отметим, что дизайн исследований был идентичен в работах всех учеников Л. И. Фогельсона, занимавшихся проблематикой биотелеметрии.

В ходе этих исследований уточнялись методические аспекты биотелеметрии ЭКГ, выявлялись и систематизировались характерные изменения со стороны сердечно-сосудистой системы у обследуемых групп лиц (с точки зрения клинической науки, были обоснованы три категории изменений на ЭКГ (физиологические, пороговые и патологические)), разрабатывались специальные критерии экспертизы трудоспособности и рационального трудоустройства (включая противопоказания к определенным видам труда). Результаты диссертации С. С. Добо были опубликованы в 6 статьях и тезисах, доложены, в том числе на V Всемирном кардиологическом конгрессе (г. Нью-Дели, Индия, 16–22.10.1966)<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> Солонин Ю. Г. III Всесоюзный симпозиум по биорадиотелеметрии // Гигиена и санитария. 1968. №11. С. 109–110.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 141. Оп. 1–6. Д. 353а. Л. 33.

<sup>3</sup> Добо С. С. Влияние различных трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных ревматическими пороками сердца по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1968. 27 с.; *Он же*. Радиоэлектрокардиография при пробе с физической нагрузкой как метод исследования функциональной диагностики сердца // Врачебно-трудовая экспертиза при туберкулезе: мат. к докл. конф. / под ред. Н. Х. Яковлевой М., 1966. С. 101–103.

<sup>4</sup> Фескин И. П. Влияние трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких по данным радиоэлектрокардиографического исследования: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Центр. науч.-исслед. ин-т протезирования и протезостроения. М., 1968. 22 с.; *Он же*. Влияние трудовых процессов на деятельность сердца здоровых рабочих по данным радиоэлектрокардиографии // Научные труды ЦИЭТИНа / под ред. Л. И. Фогельсона. Вып. III. М., 1966. С. 120–126; *Он же*. Влияние различных трудовых процессов на сердечную деятельность больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III всеоюз. симпозиума (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. акад. В. В. Парина. Свердловск, 1968. С. 194–196.

<sup>5</sup> Добо С. С. Влияние различных трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных ревматическими пороками сердца по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Центр. НИИ протезирования и протезостроения. М., 1968. 27 с.

И. П. Фескин опубликовал 7 печатных работ<sup>7</sup>. В 1968 г. обе диссертации были завершены и успешно защищены в ЦНИИПП МСО РСФСР.

Отметим, что кроме фиксации ЭКГ в процессе трудовой деятельности, биотелеметрию использовали и во время так называемых функциональных проб: стандартизированных физических упражнений, выполняемых обследуемым лицом в условиях медицинского учреждения для диагностики кардиологических заболеваний. В таких случаях обычно ЭКГ фиксируется до и после пробы, однако благодаря биотелеметрическому подходу появилась возможность изучить деятельность сердца непосредственно во время физической нагрузки. В исследованиях учеников Фогельсона РЭКГ во время функциональных проб позволяла изучить исходную физическую подготовку рабочих, их тренированность, что содействовало правильному профессиональному отбору<sup>8</sup>.

Сам же Л. И. Фогельсон использовал биотелеметрию ЭКГ во время функциональных проб в комплексном исследовании, посвященном описанию и созданию подходов к диагностике различных степеней коронарной недостаточности<sup>9</sup>. Вместе с тем ученики профессора очень настойчиво подчеркивали уникальность своей работы. Свой приоритет они видели в применении биотелеметрии для исследования активного труда в условиях промышленного предприятия. В то время как «имеющиеся немногочисленные исследования деятельности сердца радиоэлектрокардиографическим методом в основном проведены в лабораторных условиях с применением различных проб на физическую нагрузку <...>», отмечалось, что представители Свердловской биорадиотелеметрической группы<sup>10</sup> (В. В. Розенблат, А. Т. Воробьев, Р. В. Унжин) «получили радиоэлектрокардиограммы у спортсменов во время тренировок и состязаний»<sup>11</sup>.

Специальная НИР была завершена, однако РЭКГ как метод научного познания, применялся и далее. В 1968–1970 гг. сотрудник терапевтического отделения А. Д. Зубенко выполнил под руководством профессора Фогельсона диссертацию, посвященную изучению влияния трудовых процессов на сердце 960 лиц (здоровых и больных хронической коронарной недостаточностью после ин-

---

<sup>6</sup> Там же. С. 26–27.

<sup>7</sup> Фескин И. П. Указ. соч.

<sup>8</sup> Язбурскис Б. И., Фескин И. П., Добо С. С. Влияние дозированной физической нагрузки на деятельность сердца здоровых рабочих по данным радиоэлектрокардиографии // Врачебно-трудовая экспертиза при внутренних заболеваниях: науч. тр. ЦИЭТИНа / под ред. Л. И. Фогельсона. Вып. IV. М., 1966. С. 99–106.

<sup>9</sup> Фогельсон Л. И. Значение современных методов исследования в диагностике коронарной недостаточности и их применение в практике врачебно-трудовой экспертизы // Врачебно-трудовая экспертиза при внутренних заболеваниях: науч. тр. ЦИЭТИНа / под ред. Л. И. Фогельсона. Вып. III. М., 1966. С. 3–21.

<sup>10</sup> См.: Владимирский А. В. Развитие динамической биорадиотелеметрии: ключевые исторические события // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2021. Т. 7, №2. С. 44–49.

<sup>11</sup> Добо С. С., Фескин И. П., Язбурскис Б. И. Влияние трудовых процессов на деятельность сердца здоровых рабочих по данным радиоэлектрокардиографии. С. 120–126.

фаркта миокарда) во время работы на предприятии в течение всего рабочего дня. Проведен анализ состояния трудоспособности, разработаны дополнительные критерии ее оценки и рационального трудоустройства. В этой диссертации и производственная база, и дизайн исследования в точности повторяли предыдущие работы учеников Фогельсона. Четко указано на приоритет Фогельсона и его учеников в развитии биотелеметрического подхода. Вновь использовался «ТЭК-1», однако «расположение передатчика с антенной на голове обследуемого <...> в условиях производства очень неудобно. Рабочий с передатчиком на голове привлекает внимание окружающих и чувствует себя очень стесненно, что не может не сказаться на результатах исследования. Кроме того, антенна во время работы часто соприкасается с металлическими частями станка и запись радиоэлектрокардиограммы делается неустойчивой. Мы в своей работе укрепляли передатчик без антенны на спине обследуемого рабочего, а питание передатчика размещали в карманах его одежды. Такое расположение аппаратуры не привлекало внимание окружающих и не ограничивало движений рабочего»<sup>1</sup>. В результате исследования А. Д. Зубенко доказал, что РЭКГ во время труда позволяет выявить значимые патологические изменения, которые не определялись на обычной ЭКГ в покое. В 1970 г. диссертация успешно защищена в ЦНИИПП МСО РСФСР.

В следующем, 1971 г. профессор Л. И. Фогельсон, с учетом преклонного возраста и ухудшения здоровья, уходит на заслуженный отдых<sup>2</sup>.

Если судить по динамике научных публикаций, то после защиты диссертаций С. С. Добо, И. П. Фескин и А. Д. Зубенко фокусируются сугубо на практической врачебной деятельности.

Б. Я. Язбурскис переходит на работу в клинику профессиональных заболеваний Московского НИИ гигиены им Ф. Ф. Эрисмана. Обстоятельства этого события не отражены в отложившихся архивных материалах. Тематика его научных исследований несколько изменяется; в 1970–1980-х гг. он фокусируется на вопросах диспансеризации и профилактики, изучении влияния различных видов труда и связанных с этим внешних факторов на состояние здоровья трудящихся<sup>3</sup>. Тем не менее, радиоэлектрокардиография остается для него привычным мето-

---

<sup>1</sup> Зубенко А. Д. Влияние трудовых процессов на сердце здоровых и больных с хронической коронарной недостаточностью по данным телеэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.755 / Центр. НИИ протезирования и протезостроения. М., 1970. 20 с.; Фогельсон Л. И., Зубенко А. Д. Влияние производственных процессов на сердце больных с коронарным атеросклерозом по данным радиоэлектрокардиографии // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.

<sup>2</sup> Паренькова О. Р., Пашков К. А. Классик советской кардиологии Л. И. Фогельсон – основоположник кафедры внутренних болезней Московского стоматологического института // Медицина и образование в Сибири. 2012. №6. С. 5.

<sup>3</sup> Шицкова А. П. Гигиенические аспекты профилактики сердечно-сосудистой патологии // Гигиена и санитария. 1979. №3. С. 3–5; Язбурскис Б. И. Диспансерное наблюдение за работающими в условиях шума, вибрации, ультразвука // Вопросы диспансеризации промышленных рабочих: сб. на-

дом для научных исследований. Исследуя влияние шума, ультразвука и вибрации малой интенсивности на рабочих, Б. Я. Язбурскис привычно использует биотелеметрию и «ТЭК-1» для получения принципиально новых знаний<sup>4</sup>.

Надо отметить, что аспекты влияния шума, вибрации и ультразвука на состояние здоровья во второй половине 1960-х–1970-х гг. были включены в список научных проблем союзного значения Государственного плана развития науки СССР. Соответствующая тема выполнялась в Московском НИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана<sup>5</sup>. Таким образом, биотелеметрия и «ТЭК-1» (как конкретный инструмент) применялись Б. Я. Язбурскисом в контексте выполнения одной из ведущих научных тем учреждения. Материалы исследования становятся основой диссертации аспиранта Вячеслава Чернаковича Торноева – ученика Б. Я. Язбурскиса (генерация второго поколения ученых). Диссертация, выполненная под руководством доктора медицинских наук профессора А. И. Левина и кандидата медицинских наук Б. И. Язбурскиса, успешно защищена в 1971 г. В работе принимали участие сотрудники шумовибрационной лаборатории Московского НИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана кандидат медицинских наук Н. А. Рябов и инженер А. П. Медников. Будучи аспирантом, В. Ч. Торноев работал в НИИ медицины труда и экологии человека (г. Иркутск). Благодаря использованию «ТЭК-1» была выявлена зависимость между изменениями на РЭКГ, видом профессиональной работы, уровнем вибрации и шума. Определено значение радиотелеметрии для оценки трудоспособности лиц с ранними проявлениями вибрационной болезни<sup>6</sup>.

В последующие годы развитие биотелеметрического метода РЭКГ связано с научным прогрессом спортивной медицины, с именами совершенно иных ученых и иными научными объединениями.

Итак, в 1960–1970-х гг. группой ученых в составе научной школой Л. И. Фогельсона усовершенствована и внедрена в качестве метода научного познания методика радиоэлектрокардиографии. Стало возможным сравнительно изучить деятельность сердца у человека, страдающего теми или иными болезнями,

---

уч. тр. М., 1987. С. 25–30; Язбурскис Б. И., Грузман С. Г. Эпидемиологические исследования сердечно-сосудистых заболеваний у машинистов экскаваторов // Современные аспекты профилактики и лечения профессиональных заболеваний: сб. науч. тр. МНИИГ им. Ф. Ф. Эрисмана. М., 1983. С. 50–52.

<sup>4</sup> Язбурскис Б. И. Влияние ультразвука и шума на сердечно-сосудистую систему рабочих, обслуживающих мощные акустические установки // Гигиена и санитария. 1971. №3. С. 105–107; Столбун Б. М. Влияние внешней среды на состояние сердечно-сосудистой системы // Гигиена и санитария. 1974. №4. С. 121–122.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 2. Д. 2704. Л. 25.

<sup>6</sup> Торноев В. Ч. Влияние общей вибрации на деятельность сердца здоровых и больных вибрационной болезнью по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 756 / Моск. науч.-исслед. ин-т гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана. М., 1971. 20 с.; Он же. О возможности изучения сочетанного действия факторов внешней среды в натуральных условиях // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1972. №16 (5). С. 44–45; Телеметрический метод при исследовании функционального состояния сердца в профессиональной патологии / В кн.: Основные итоги научной деятельности в области оздоровления внешней среды и условий труда. М., 1971. С. 97–99.

в процессе нагрузочных проб, физического труда: «Применение современной радиоэлектронной аппаратуры открыло новую эру в научно-исследовательской работе, позволяя исследовать человека во время активной его деятельности, в частности, во время работы на предприятии»<sup>1</sup>. Биотелеметрический подход привел к качественным изменениям в клинической медицинской науке: «Радиоэлектрокардиограмма, записанная во время работы, полнее выявляет функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, чем электрокардиограмма после работы»<sup>2</sup>.

Л. И. Фогельсон известен как лидер научной школы в сфере электрофизиологии, кардиологии, врачебно-трудовой экспертизы. Тематика научных трудов школы достаточно обширна. В указанный выше период времени в составе школы формируется отдельная научная группа, сфокусировавшаяся на исследованиях в области биотелеметрии. Формальное структурирование этих исследований включало, в том числе организацию и финансирование отдельной научно-исследовательской работы, взаимодействие научно-медицинского центра и промышленного предприятия, подготовку научных кадров в аспирантуре. Результаты многолетних исследований отражены в ряде статей и четырех диссертациях. Примечателен процесс генерации двух поколений учеников.

Наглядно изучить процесс применения прибора «ТЭК-1» позволяет выявленный и впервые вводимый нами в оборот фотоматериал: фотографии из информационных и научно-популярных периодических изданий, а также из научной публикации. На изображениях зафиксированы исследования В. В. Матова, испытания прибора в Институте гигиены труда и профессиональных заболеваний АМН СССР, исследования научной группы Л. И. Фогельсона.

Таким образом, в конце 1940-х – 1970-е гг. биотелеметрия становится объектом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ многочисленных ученых по всему миру. Формируется колоссальное число микрообъединений, лишь малая часть которых «вырастает» в макрообъединения.

Ученые-одиночки и сугубо инженерно-технические объединения практически незаметны на этом фоне и моментально исчезают «с научной сцены».

Результативность микрообъединений различна. Большинство из них все же не смогли преодолеть технологические барьеры, подробно разобранные выше. Некоторые добились успеха, но ограничили свои исследования стенами собственных лабораторий, лишь апробировав созданные приборы. Отдельные мик-

---

<sup>1</sup> Добо С. С., Фескин И. П., Язбурскис Б. И. Влияние трудовых процессов на деятельность сердца здоровых рабочих по данным радиоэлектрокардиографии. С. 120–126.

<sup>2</sup> Добо С. С. Влияние различных трудовых процессов на деятельность сердца здоровых и больных ревматическими пороками сердца по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Центр. НИИ протезирования и протезостроения. М., 1968. 27 с.; Язбурскис Б. И., Фескин И. П., Добо С. С. Влияние трудовых процессов и дозированной физической нагрузки на деятельность сердца здоровых рабочих по данным радиоэлектрокардиографии // Кардиология. 1967. №4. С. 127–130.

рообъединения достигли среднего уровня институционализации и совершили качественный переход (Боксер, Келлер). Интересен пример объединения, создавшего телеэлектрокардиограф «ТЭК-1»; после конструирования (Тимофеева, Анцелевич), испытаний и апробации (Матов, Водолазский) данная биотелеметрическая технология нашла свое применение в качестве метода научных исследований в выдающихся кардиологических научных школах того времени (Л. И. Фогельсон, Л. Т. Малая) и многих иных научных коллективах.

Лишь в единичных случаях отмечается достижение высокого уровня институционализации научных исследований; при этом фиксируется достижение весьма масштабных результатов. Примером служит деятельность Свердловской биотелеметрической группы, подробно представленная в следующей главе.

Если говорить о «зонах обмена» второго уровня, то в целом необходимо отметить положительную динамику отношения профессионального сообщества к биотелеметрии в изучаемый период. Очень поспособствовала этому и советская программа освоения космического пространства, которой сопутствовала публикация многочисленных научных и научно-популярных материалов о космической медицине и биотелеметрии в ее составе.

В каждом же конкретном случае тип «зоны обмена» второго уровня зависел скорее от индивидуальной результативности данного микрообъединения.

Несомненным лидером в изучаемый период времени стало такое направление биотелеметрии, как радиоэлектрокардиография – исследования состояния сердечно-сосудистой системы, основанные на дистанционной фиксации транслируемого по радио электрокардиосигнала. Результатом научно-технической эволюции стал ряд диагностических устройств для рутинного использования в практическом здравоохранении, но, прежде всего – принципиально новые научные знания в области патологической физиологии и диагностики.

## ГЛАВА 5. СВЕРДЛОВСКАЯ БИОТЕЛЕМЕТРИЧЕСКАЯ ГРУППА

*Новые факты требуют новых идей.  
В. В. Розенблат*

### 5.1. Становление

В 1950–1980-х гг. в г. Свердловске сформировалась научная школа профессора Владимира Викторовича Розенבלата, известная как «Свердловская биотелеметрическая группа». Силами этого объединения ученых – плеяды врачей и инженеров – был достигнут настоящий научный прорыв, созданы уникальные методики и технологии, сделавшие динамическую биотелеметрию стандартным инструментом физиологии и ряда иных медицинских научных дисциплин. Разработки группы были масштабированы (в частности, использованы в космической программе СССР), стали методологической основой научных исследований в сфере научной организации труда, физиологии медицинской инженерии и иных дисциплин<sup>1</sup>.

История развития научной школы В. В. Розенבלата может быть разделена на 3 этапа (1955–1960-й гг., 1960-е гг., 1970–1980-е гг.), которые мы подробно изучим далее.

Становление же школы началось с миниобъединения врача и инженера – В. В. Розенבלата и Л. С. Домбровского.

Предтечей появления миниобъединения стали следующие события.

В 1947–1948 гг. под руководством профессора Василия Ивановича Патрушева (1910–1962; директора Института биологии Уральского филиала Академии наук СССР, г. Свердловск, ныне – г. Екатеринбург), при ключевом участии инженера-электрика и радиолюбителя Льва Сигизмундовича Домбровского сконструированы биорадиотелеметрические системы для фиксации частоты пульса и ЭКГ у животных<sup>2</sup>.

Первые опыты были поставлены на базе Свердловского зоопарка<sup>3</sup>. Однако исследования были прерваны, так как в 1948 г. профессора В. И. Патрушева сня-

---

<sup>1</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 264 с.;  
*Парин В. В., Баевский Р. М.* Медицина и техника. М.: Знание, 1968. 81 с.

<sup>2</sup> Биорадиотелеметрия: мат. IV Всесоюз. симпозиума (14–16 июня 1976 г.) / под общ.

ли с поста директора по обвинению в «вейсманизме-морганизме»<sup>4</sup>.

Необходимо отметить, что в фундаментальной научной работе Е. Н. Колосовой (2008) о профессоре Патрушеве исследования в области биорадиотелеметрии упомянуты лишь вскользь; при этом автор говорит, что работы по телеметрии физиологических функций животных документально не подтверждены<sup>5</sup>.

Мы утверждаем обратное. В документе «Справка о работе отделов и лабораторий Института биологии УФАН СССР» (за подписью директора Института Патрушева и ученого секретаря Уральского филиала АН СССР Щеглова) так говорится о результатах научной деятельности лаборатории биохимии и биофизики в 1948 г: «Разработаны конструкции новых приборов для оценки кровообращения (электропульсограф, радиопульсограф и др.). Приборы проходят испытания»<sup>6</sup>. Радиопульсограф – как будет показано ниже – и является искомым биотелеметрическим прибором. Далее, в автореферате диссертации Л. С. Домбровского (стр. 4) содержится следующая информация: «Работы в этом направлении [динамическая биорадиотелеметрия – прим. автора] были начаты автором в Уральском филиале Академии наук под руководством проф. В. И. Патрушева еще в 1947 г., а с 1955 г. были продолжены в содружестве с проф. В. В. Розенблатом и в дальнейшем развивались одновременно с развертыванием исследований других ученых в разных странах»<sup>7</sup>.

Таким образом, нами приведено документальное подтверждение факта целенаправленного и структурированного проведения научных исследований в области биорадиотелеметрии физиологических параметров животных В. И. Патрушевым и Л. С. Домбровским в 1947–1948 гг.

После ухода Патрушева с поста директора соответствующая научная тематика прекратилась. Лишь спустя 12 лет Л. С. Домбровский познакомился с сотрудником Свердловского городского врачебно-физкультурного диспансера Владимиром Викторовичем Розенблатом. Инженер и врач быстро нашли общий интерес – динамическая биотелеметрия стала сферой их совместной деятельности на десятилетия.

Теперь перейдем непосредственно к описанию этапов развития Свердловской биотелеметрической группы (научной школы В. В. Розенבלата)<sup>8</sup>.

---

ред. В. В. Розенבלата, Я. В. Фрейдина. Свердловск, 1976. 324 с.

<sup>3</sup> Колосова Е. Н. Василий Иванович Патрушев: известный и неизвестный. Екатеринбург; Сургут: Магелан, 2008. 208 с.

<sup>4</sup> ЦДООСО. Ф. 285. Оп. 3. Д. 95. Л. 110–112.

<sup>5</sup> Колосова Е. Н. Указ. соч.

<sup>6</sup> ЦДООСО. Ф. 4. Оп. 44. Д. 152. Л. 206–217.

<sup>7</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. С. 4; *Он же*. К вопросу построения биоусилителя для радиотелеметрических исследований в спортивной медицине и физиологии // Физиологические механизмы адаптации к мышечной деятельности: сб. науч. тр. Свердловск, 1974. С. 40–46.

**Первый этап.** В марте 1953 г. в Свердловский городской врачебно-физкультурный диспансер (возглавляемый М. Б. Казаковым), на должность врача по врачебному контролю пришел на работу Владимир Викторович Розенблат<sup>9</sup> (рис. 5.1). Молодой специалист быстро доказал свои высокие профессиональные качества, уже в феврале 1953 г. ему доверяют руководство отделением врачебного контроля диспансера<sup>10</sup>. Очевидно, развивая методологические аспекты врачебного наблюдения за спортсменами В. В. Розенблат обратился к биотелеметрии как к методу наблюдения за физиологическими параметрами в условиях свободного перемещения. Знакомство с Л. С. Домбровским позволило теоретическому интересу смениться в 1955 г. практической деятельностью<sup>11</sup>.



*Рисунок 5.1 – В. В. Розенблат (ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 9)*

Спустя почти 20 лет Л. С. Домбровский так напишет об этой работе: «Приступая в 1955 г. совместно с В. В. Розенблатом к разработке методики динамической биорадиотелеметрии для исследования деятельного состояния организма человека, мы избрали в качестве наиболее информативных параметров, подлежащих телеметрированию: 1) частоту пульса; 2) электрокардиограмму; 3) частоту дыхания... когда мы приступили к созданию аппаратуры для динамической радиопульсометрии в литературе еще не было описаний самого понятия динамической биорадиотелеметрии, а также методик проведения физиологических исследований и аппаратуры для этих целей».<sup>12</sup>

---

<sup>8</sup> Краткое литературное описание первых лет работы Свердловской биотелеметрической группы содержится в художественной книге В. Е. Демидова «77 электрических чувств» (М.: Сов. Россия, 1969. 174 с.).

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 9–10.

<sup>10</sup> Там же.

<sup>11</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 104.

С первых шагов микрообъединение В. В. Розенבלата и Л. С. Домбровского отличала системность и последовательность работы. Задача дистанционной фиксации ЭКГ – несомненно значимая и очень заманчивая – была временно оставлена, как технически слишком сложная. Работа в 1955 г. началась с более элементарных разработок, постепенно создающих нужную основу для более продвинутых решений. В течение 2-х лет шло конструирование и внутреннее тестирование биорадиотелеметрического прибора для фиксации частоты пульса (в этой работе участвовал радиотехник Георгий Львович Карманов). Публичная апробация лампового радиопульсофона состоялась 29 апреля 1957 года: впервые по радио фиксировалась частота пульса спортсмена-конькобежца при тренировке на роликовых коньках. Первым «подопытным» стал выдающийся спортсмен, впоследствии известный тренер Иван Васильевич Зыков, в дальнейшем прибор использован у целой группы спортсменов. Несмотря на общественное признание (первая премия на областной радиовыставке в мае 1957 г.) прибор был ненадежен технически, к тому же отсутствовала запись данных. То есть исследователь просто слышал щелчки, воспроизводимые принимающим прибором, частота которых соответствовала частоте пульса. Вооружившись секундометром, исследователь мог объективно оценить частоту пульса спортсмена прямо во время выполнения того или иного упражнения, проследить динамические ее колебания в разные фазы тренировки. В описываемый период времени это было значительным научно-техническим достижением.

Прибор и методика его применения публикуются<sup>13</sup>; по позднему указанию самого В. В. Розенבלата «Это событие датировало в литературе начало наших работ над методикой динамической биотелеметрии, хотя уже само представляла первый их итог»<sup>14</sup>.

Работа микрообъединения вызывает интерес у коллег: методики биотелеметрии позволяют решать ранее неразрешимые научные задачи. В книге «Симфония жизни» В. В. Розенבלат писал: «В конце 50-х годов организованная автором этой книги группа энтузиастов (Л. С. Домбровский, Г. Л. Карманов, Р. В. Унжин, А. Т. Воробьев и ряд других товарищей) разработала и стала широко использовать радиопульсометрию, измерение частоты пульса по радио у свободно передвигающегося человека. К груди спортсмена или рабочего приклеиваются специальные электроды, на шапочке размещается усилитель с передатчиком. Спортсмен играет в футбол, рабочий валит лес, а исследова-

---

<sup>12</sup> Домбровский Л. С. Указ. соч.

<sup>13</sup> Розенבלат В. В., Домбровский Л. С. О путях изучения функционального состояния спортсмена во время выполнения физических упражнений // Материалы II научно-практической конференции по вопросам врачебного контроля и лечебной физкультуры. Свердловск, 1957. С. 112–123; *Они же*. Регистрация по радио частоты сердечных сокращений свободно передвигающегося человека // Физиологический журнал СССР им. И. М. Сеченова. 1959. Т. 15, №6. С. 718–724.

<sup>14</sup> Розенבלат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 39.

тель, держа в руках портативный радиоприемник, подсчитывает частоту сердечных сокращений»<sup>1</sup>.

Результаты первых научных работ микрообъединения получили высокую оценку и руководства диспансера: «В августе 1957 г. по указанию Министра здравоохранения СССР для развертывания начатых по инициативе тов. Розенблата В. В. разработок радиотелеметрической методики для исследования физиологических данных, при диспансере была создана специальная лаборатория медицинской радиоэлектроники»<sup>2</sup>. Параллельно с руководством отделением, В. В. Розенблат возглавляет вновь созданную лабораторию<sup>3</sup>.

К началу 1958 г. создается новая модель радиопульсофона (рис. 5.2). Технически прибор был сконструирован на транзисторах, что значительно снизило его вес (с 1,3 до 0,35 кг), повысило эргономичность (первая модель размещалась в ранце на спине обследуемого, вторая – на специальном шлеме) и увеличило дальность передачи радиосигнала (более 500 м). Новая модель, отличавшаяся принципиально лучшей помехоустойчивостью, была успешно апробирована в январе 1958 г. Далее, за несколько лет был сконструирован целый ряд моделей радиопульсофонов (РП), однако большинство из них остались промежуточными. В практических исследованиях применялись модели «РП-1», «РП-3А» (крепился на шлеме-шапочке) и «РП-3В» (крепился за спиной или на поясе). Базовые габариты составляли: 200x100x40 мм, вес прибора 300–350 г, вес батареи – 1000 г, радиус работы достигал 70–100 м. Модель «РП-3В» (1959 г.) отличалась хорошим качеством передачи сигнала, стабильностью и длительностью работы. Прием данных в виде амплитудно модулированных сигналов; осуществлялся на УКВ-приемник. Учет данных был очень примитивен и состоял в восприятии информации на слух с подсчетом пульса по секундомеру или графической регистрации вручную<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> *Он же*. Симфония жизни (популярная физиология человека). М.: Физкультура и спорт, 1989. С. 44.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 59.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 9–10.

<sup>4</sup> *Розенблат В. В., Домбровский Л. С.* Регистрация по радио частоты сердечных сокращений свободно передвигающегося человека. С. 718–724.



*Рисунок 5.2 – Демонстрация радиопульсофона на XV Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ (1958 г.)<sup>1</sup>. Возможно, на фотографии запечатлен Л. С. Домбровский*

Первым широким публичным представлением и соответствующей публикацией технологии и методологии биотелеметрии частоты пульса можно считать выступление В. В. Розенבלата и Л. С. Домбровского на XII международном конгрессе спортивной медицины в г. Москве (28 мая – 4 июня 1958 г.)<sup>2</sup>. В дальнейшем, результаты разработок и первых апробаций докладывают на международных и все-союзных конференциях<sup>3</sup>. В частности, в 1960 г. В. В. Розенבלат представляет концептуальный доклад о «значении радиотелеметрической методики при исследованиях в области физиологии труда» на третьей научной конференции «Вопросы физиологии труда» (Москва, 1960 г.). Предлагаемый им подход отличается выраженной новизной, видимо, он еще мало понятен широкой аудитории и потому его встречают с некоторой прохладой.<sup>4</sup> Внешний вид оборудования для радиопульсометрии можно оценить на фотоизображении, впервые публикуемом нами.

Осенью 1957 г., параллельно с проблематикой радиопульсометрии, ученые начинают заниматься биотелеметрией функций внешнего дыхания. К микрообъ-

---

<sup>1</sup> Электроника в медицине // Радио. 1958. №10. Вкл. 3.

<sup>2</sup> Розенבלат В., Домбровский Л. О регистрации с помощью радиопульсофона частоты сердечных сокращений спортсмена во время упражнений // Спортивная медицина: тр. XII Юбилейного междунар. конгресса спортивной медицины (Москва, 28 мая – 4 июня 1958 г.). М.: Медгиз, 1959. С. 576–577;

Розенבלат В., Домбровский Л. Регистрация по радио частоты сердечных сокращений спортсмена с помощью радиопульсофона // XII юбилейный Международный конгресс спортивной медицины: рефер. сообщений. М., 1958. С. 223–224.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 58–59.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф.42. Оп.1. Д. 265. Л. 4, 12, 15.

единению присоединяется инженер Р. В. Унжин, который и создает до 1959 г. две модели устройств для дистанционной регистрации дыхательных движений грудной клетки – радиопневмографы («РПГ-1, -2»)<sup>1</sup>.

В деятельности микрообъединения формируются направления технологического развития биотелеметрии:

1. Конструкция датчиков (надежность крепления к кожным покровам, качество передачи данных, устойчивость к внешним факторам – потоотделение, активная двигательная активность).

2. Необременительность прибора объекта (минимально возможный вес, компактность, комфорт размещения на теле для длительного ношения).

3. Дальность передачи радиосигнала (постоянное повышение радиуса устойчивого приема сигнала; максимально достигнутое значение составило 100 метров<sup>2</sup>, что было вполне достаточно для имевшихся научно-практических целей).

4. Функциональность прибора исследователя (возможность записи результатов исследований на некий носитель – бумажную или магнитную ленту, для архивирования и последующего использования).

Параллельно с технической разработкой идет развитие методики применения конкретного биотелеметрического прибора в тех или иных условиях. Создается первый валидный метод динамической биорадиотелеметрии – радиопульсометрия (говоря о методе, мы подразумеваем неделимую совокупность уникальных технологических решений и оригинальных методологий их применения).

Начинает формироваться концептуальное понимание разработок в области динамической биорадиотелеметрии как комплекса технологий и методологий их применения в целях решения конкретных научно-практических задач. Этот аспект в полной мере раскрылся в научных работах в дальнейшем на последующих этапах.

Можно предположить, что работа в Свердловском врачебно-физкультурном диспансере носила ярко выраженный практический характер, вынуждая В. В. Розенблата больше вести организационную и лечебно-профилактическую деятельность, нежели научную. Вероятно, поиск более масштабных научных возможностей и подтолкнул его к переходу в Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний.

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 43–45.

<sup>2</sup> Там же.

## 5.2. Научный прорыв

Второй этап развития Свердловской биотелеметрической группы начался в сентябре 1960 г., с момента перехода В. В. Розенבלата на работу в Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний. После его ухода лабораторию медицинской радиоэлектроники в диспансере возглавил Л. С. Домбровский, а позднее – врач Алексей Тимофеевич Воробьев<sup>1</sup>.

Надо подчеркнуть, что выделение 1960 г. как точки отсчета второго исторического этапа подтверждается и в трудах самого В. В. Розенבלата. Он указывает, что разработка методики регистрации по радио у свободно передвигающегося человека ряда показателей началась в 1955 г., впервые применена она была в сфере спорта в 1957 г., а в гигиене и физиологии труда – именно в 1960 г.<sup>2</sup>

Также к 1960 г. формируется объединение ученых – Свердловская биотелеметрическая группа; так об этом в 1963 г. сообщает сам В. В. Розенבלат: «За 1955–60 гг. под нашим руководством сформировалась Свердловская биотелеметрическая группа, объединившая усилия конструкторов и физиологов. В ее работе участвуют Л. С. Домбровский, Р. В. Унжин, А. Т. Воробьев, Г. Л. Карманов, Э. И. Римских, В. М. Форштадт, В. А. Вайсер и другие. Только благодаря дружным усилиями всего нашего небольшого коллектива удалось добиться известных положительных результатов в разработке аппаратуры и развертывании радиотелеметрических исследований»<sup>3</sup>. Цель данного объединения ученых достаточно четко сформулировал сам В. В. Розенבלат: «Основной чертой деятельности Свердловской биотелеметрической группы является стремление <...> разработать методику, доступную для широкого исследования в физиологических исследованиях на производстве и в спорте»<sup>4</sup>. Подробнее феномен группы будет изучен далее.

В начале 1960-х гг. Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний, который возглавляет кандидат биологических наук В. А. Михайлов, ведет разработку научных проблем союзного значения в соответствии с Семилетним проблемно-тематическим планом научно-исследовательских работ учреждений здравоохранения РСФСР на 1959–1965 гг.<sup>5</sup>: 1) Гигиена труда

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 46–47.

<sup>2</sup> Розенבלат В. В., Домбровский Л. С., Унжин Р. В. [и др]. Аппаратура для динамической радиотелеметрии при исследованиях в физиологии труда и спорта // Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 65–67.

<sup>3</sup> Розенבלат В. В. К физиологии утомления и работоспособности при мышечной работе человека: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Акад. мед. наук СССР. Ин-т норм. и патол. физиологии. Свердловск, 1963. 41 с.

<sup>4</sup> Он же. Применение радиотелеметрии в физиологии труда и спорта и некоторые итоги работы Свердловской биотелеметрической группы // Радиотелеметрия в физиологии и медицине: мат. II Всесоюз. симпоз. (9–11 декабря 1963 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. С. 14–23.

и профессиональных заболеваний», 2) Гигиена населенных мест и акклиматизация человека»<sup>6</sup>. Основная научная тематика Института включает аспекты гигиены труда и профессиональной патологии в тяжелой металлургической промышленности и на производстве, связанном с пылеобразованием (включая аспекты охраны атмосферного воздуха и водоемов), а также – профессиональные болезни химической этиологии и меры борьбы с ними<sup>7</sup>. В 1959 г. в институте организованы новые структурные единицы (лаборатории), в связи с чем «возникли частные научные проблемы»: влияние ионизирующего излучения и лучевая болезнь, гигиена труда и состояние здоровья подростков, вопросы физиологии труда<sup>8</sup>. Структурно учреждение состоит из четырех отделов с лабораториями<sup>9</sup>:

1. Отдел гигиены (состоит из 7 лабораторий, в т.ч. лаборатории физиологии труда); в 1961 г. отдел гигиены трансформируется в отдел гигиены труда, состав лабораторий остается прежним<sup>10</sup>.

2. Отдел коммунальной гигиены.

3. Клинико-поликлинический отдел (с мая 1960 г. – в составе создана лаборатория функциональной диагностики).

4. Организационно-методический отдел.

В сентябре 1960 г. В. В. Розенблат начинает работу в институте в должности руководителя лаборатории функциональной диагностики клинико-поликлинического отдела (утвержден, как избранный по конкурсу, приказом Минздрава РСФСР от 23.09.1960 №1490л)<sup>11</sup>. Его задачи связаны с организацией и проведением различных инструментальных обследований в контексте научно-исследовательских работ, а также – с развитием биотелеметрии.

С первых дней в лаборатории функциональной диагностики налаживаются опытно-конструкторские работы по созданию аппаратуры для диагностики и научных исследований. В течение 1960 г. под руководством В. В. Розенבלата разрабатывается коммутационная приставка для комплексного кардиологического исследования<sup>12</sup>, позволявшая использовать стандартный электрокардиограф как «многоканальное приемное устройство» – одновременно подключать к нему несколько разных датчиков (баллистокардиографического, сфигмографического и т.д.) и последовательно фиксировать различные диагностические показатели у одного человека. Организационно работа была оформлена в виде еще внеплановой научно-исследовательской работы (НИР), осуществляемой совместно институтом (В. В. Розенблат, С. М. Ганюшкина) и диспансером (А. Т. Воробьев)<sup>13</sup>.

---

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 6.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. А482. Оп. 48. Д. 3243. Л. 3.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. А482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 6; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 6–7.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3243. Л. 5.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 4.

<sup>10</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 4.

<sup>11</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 9–10, 32.

<sup>12</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 11–12.

Факт выполнения данной разработки, так же, как и оригинальное фотоизображение коммутационной приставки, позволяющее оценить ее конструктивные особенности, публикуются нами впервые (рис. 5.3).



*Рисунок 5.3 – Коммутационная приставка для комплексного кардиологического исследования. Публикуется впервые (ГАРФ Ф. А482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 11–12.)*

Мы специально акцентируем внимание на данном исследовании. Прямого отношения к биотелеметрии разработка коммутационной приставки не имела. Однако в ней впервые проявляется концепция конструирования именно многоканальных, комбинированных приборов. В 1959 г. академик В. В. Парин указывал: «Основная тенденция в развитии современных диагностических радиоэлектронных приборов – это создание своеобразных „комбайнов“ – многоканальных агрегатов, рассчитанных на одновременное исследование различных показателей жизнедеятельности организма. Эти агрегаты дают врачу широкий фактический материал для распознавания болезней и удовлетворяют стремление исследователей к обобщенному рассмотрению работы человеческого организма в здоровом и больном состоянии, к сопоставлению временных связей и причинно-следственных отношений между отдельными проявлениями жизнедеятельности»<sup>14</sup>. В дальнейшем концепция многоканальных, комбинированных приборов будет «взята на вооружение» Свердловской биотелеметрической группой; наиболее удачная и многократно применяемая аппаратура будет относиться именно к этому типу.

Параллельно в 1960 г. начинается выполнение двух научно-исследовательских работ, первоначально числящихся как «внеплановые»:

<sup>13</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 59–60, 154–158.

<sup>14</sup> Парин В. В. Радиоэлектроника в медицине (радиолекция). М., 1959. С. 6.

1. «К методике отведения биотоков сердца у человека при динамической радиотелеметрии», сфокусированная на технических аспектах совершенствования датчиков радиопульсофона<sup>1</sup>.

2. «Разработка и испытание метода радиотелеметрического подсчета частоты дыхания у рабочего в производственных условиях» (исполнители – кандидат медицинских наук Б. А. Кацнельсон, научный сотрудник Б. Д. Кедров), в рамках которой велось конструирование специальной маски и радиотелеметрической аппаратуры, затем внедренных в научную работу как в институте, так и в Свердловском Институте охраны труда ВЦСПС<sup>2</sup>.

В рамках первой темы сразу же устанавливается научное сотрудничество института и Свердловского врачебно-физкультурного диспансера. Соответственно, исполнителем НИР от института становится сам В. В. Розенблат, а от диспансера – А. Т. Воробьев. Первая тема представляет собой логическое продолжение предыдущего этапа; в его рамках ведется техническое совершенствование радиопульсофона и активное применение биотелеметрии частоты пульса как инструмента научных исследований. Отметим, что радиотелеметрическая аппаратура изначально разрабатывалась для научных целей, то есть как инструмент. Наглядное тому подтверждение – слова самого В. В. Розенבלата о радиопульсофоне: «Данная методика разработана для целей дальнейшего развития динамической радиотелеметрии в научных исследованиях [выделено нами] по физиологии труда и профпатологии; поэтому первый этап практического использования результатов работы – это принятие на вооружение новой методики в собственных работах института».

С целью более широкого внедрения результатов научно-исследовательских работ в области биотелеметрии (тем более нашедших применение уже и как инструмент научного познания) в комитете по новой медицинской технике министерства здравоохранения СССР был направлен пакет материалов «Радиотелеметрическая аппаратура для изучения функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем на расстоянии»<sup>3</sup>.

Достижения в области биотелеметрии отмечают на уровне исполнительной власти. В результате в июле 1961 г. министерство здравоохранения РСФСР принимает решение о создании в составе Свердловского научно-исследовательского института гигиены труда и профзаболеваний лаборатории медицинской радиоэлектроники (приказ от 28.07.1961 за №332). За несколько месяцев «проведена вся подготовительная работа как в отношении оснащения лаборатории, так и подбора соответствующих специалистов». Однако министерство медлит с выделением конкретных штатных единиц. В годовом отчете руководство института сетует на риски потери подобранных кадров<sup>4</sup>. Проблема не решается и в последующие годы<sup>5</sup>. К 1964 г. затягивание решения вопроса

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 61–62, 153.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 69, 160.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 188.

о штатах становится все более драматичным: «снова со всей остротой встает вопрос о том, что в институте лаборатория медицинской электроники до сих пор официально не организована. Лица, ведущие указанные работы, временно рассованы по всем лабораториям и отделам института, занимая ставки сотрудников, ушедших в декрет и т.д.»<sup>6</sup>.

Лишь в 1966 г. институт получает требуемой штатное обеспечение. Происходит значительная реструктуризация. В составе учреждения, за счет «сближения двух линий прикладной физиологии»<sup>7</sup>, появляется новое подразделение – отдел физиологии труда и функциональной диагностики. В его состав переносятся лаборатория физиологии труда, лаборатория функциональной диагностики, а также впервые вводится лаборатория медицинской радиоэлектроники с задачей «разработка технических средств, обеспечивающих медико-биологические исследования свободно передвигающегося человека в процессе труда»<sup>8</sup>. Возглавляет вновь созданный отдел В. В. Розенблат<sup>9</sup>, а новую лабораторию медицинской радиоэлектроники – перешедший на работу в институт Л. С. Домбровский<sup>10</sup> (позднее – инженер С. Т. Кивенко<sup>11</sup>).

В контексте нашего исследования важна также деятельность лаборатории физиологии труда. В изучаемый период времени, это научное подразделение возглавлял кандидат медицинских наук В. П. Низовцев. Научные исследования лаборатории были преимущественно сфокусированы на проблеме профессиональных заболеваний легких (силикозе); соответственно изучались физиологические сдвиги, причем для этого конструировались оригинальные технические средства (НИР №19 в планах Института на 1959 и 1960 гг.). Так лично В. П. Низовцев разработал оригинальный портативный аппарат для исследования основных показателей внешнего дыхания, ставший в дальнейшем одним из ключевых результатов его докторской диссертации. Особо следует подчеркнуть следующий факт – научным консультантом Низовцева был академик В. В. Парин<sup>12</sup>.

Будучи в изучаемый период времени директором института нормальной и патологической физиологии АМН СССР, Василий Васильевич Парин сохранял тесные связи с учеными Свердловска. Ведь именно в Свердловском государственном медицинском институте В. В. Парин создал и в течение ряда лет возглавлял кафедру

---

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 8.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л. 7; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 6.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 11.

<sup>7</sup> Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний. К 50-летию со дня организации (1929–1979). Проспект. Свердловск, 1979. С. 38.

<sup>8</sup> Там же. С. 41.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 5, 55.

<sup>10</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 78–79.

<sup>11</sup> Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний. К 50-летию со дня организации (1929–1979). Проспект. Свердловск, 1979. С. 41.

<sup>12</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3550. Л. 10, 33, 122, 124–131.

физиологии, а в Свердловском НИИ гигиены труда и профзаболеваний проводил исследования в физиологической лаборатории отдела физиологии труда<sup>1</sup>. Собственно, докторскую диссертацию В. П. Низовцев успешно защитил позднее, в 1963 г.<sup>2</sup> После чего — так же под научным руководством В. В. Парина — вел НИР «Непрерывная дистанционная регистрация показателей дыхания и газообмена». Физиологические параметры предполагалось регистрировать во время трудовой деятельности, так как исследования тех или иных функций во время отрыва от работы «отражается на точности исследований и может привести к неправильным выводам». Однако, в отличие от Свердловской биотелеметрической группы, В. П. Низовцев решил осуществлять передачу данных от датчика к регистрирующей части по кабелю. Остается неясным, почему такую ретроградную концепцию поддержал В. В. Парин; тем не менее, идея воплощена не была. По результатам НИР, уже в 1965 г., была разработана схема, но «завершение этой работы силами лаборатории физиологии труда оказалось невозможным из-за отсутствия в штате Института достаточной технической компетенции»<sup>3</sup>. На фоне масштабной опытно-конструкторской деятельности, которая велась в это время в институте, такой финал НИР выглядит неожиданно. На наш взгляд, это прямое подтверждение того, что концепция кабельной передачи В. П. Низовцева совершенно не нашла поддержки со стороны коллег. С переходом в состав единого отдела под руководством В. В. Розенבלата лаборатория включается в общую «биотелеметрическую» научную тематику. Теперь «работы лаборатории отличает стремление к изучению функций организма человека непосредственно в процессе трудовой деятельности. Главным научным инструментом таких исследований является динамическая биорадиотелеметрия». Основным научным направлением становится «разработка научных основ физиологии деятельного организма и решение проблем, связанных с физиологическим нормированием трудовых нагрузок и функционального напряжения организма при труде». В период 1969–1985 гг. этим структурным подразделением руководил Ю. Г. Солонин, подробнее об этом ученом будет сказано далее<sup>4</sup>.

На фоне этих событий, научные исследования по проблемам биорадиотелеметрии в Свердловском врачебно-физкультурном диспансере не прекращаются. На посту руководителя лаборатории медицинской электроники Домбровского заменяет врач и талантливый исследователь А. Т. Воробьев. Научное сотрудничество между учреждениями только укрепляется. Если ранее говорилось лишь

---

<sup>1</sup> Косицкий Г. И., Марковская Г. И. В. В. Парин, 1903–1971. М.: Медицина, 1986. 106 с.; Вклад академической науки в развитие космической отрасли: научные сессии Общего собрания членов РАН и общих собраний отделений РАН (апрель 2021 г.) / под ред. А. М. Сергеева, В. Г. Бондура, А. А. Макоско. М.: РАН, 2022. 454 с.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л.10.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4365. Л. 22–23.

<sup>4</sup> Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний. К 50-летию со дня организации (1929–1979). Проспект. Свердловск, 1979. С. 38–39.

о «сотрудничестве»<sup>1</sup>, то теперь же устанавливается постоянное «методическое руководство лабораторией диспансера»<sup>2</sup>. В течение 1960-х гг. сотрудники института и диспансера на постоянной основе выполняют научно-исследовательские работы совместно («обе лаборатории работают по единому комплексному плану»<sup>3</sup>).

Но вернемся к развитию научных тематик. В 1961–1962 гг. проблематика биотелеметрии показателей деятельности сердечно-сосудистой системы была расширена за счет вопросов трансляции электрокардиографии и скорости распространения пульсовой волны. Ведется соответствующая опытно-конструкторская деятельность, оформленная в плане НИР института в тему №41 «К методике динамической радиотелеметрии при функциональном исследовании системы кровообращения в процессе непрерывной работы». При этом продолжается тесное сотрудничество института и диспансера. Под руководством В. В. Розенבלата трудятся м. н. с. Р. В. Унжин, инженер Вадим Моисеевич Форштадт (рис. 5.4), м.н. с. Борис Маркович Столбун; со стороны диспансера в группу входят А. Т. Воробьев, Л. С. Домбровский, инженер Э. И. Римских<sup>4</sup>.



*Рисунок 5.4 – В. М. Форштадт в лаборатории научной организации труда Уральского государственного университета им. А. М. Горького (фотография из газеты «Советский журналист в Уральском государственном университете им. А. М. Горького» (№56 от 18.04.1966))*

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп.48. Д. 4365. Л. 10.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 17; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 30.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 60–61.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 202–203; ГАСО Ф. Р-19. Оп. 1. Д. 71. Л. 1–86.

Для регистрации частоты пульса создается целая серия «комбинированных радиотелеметрических приборов» (КРП-1, 1М, 2, 2М, 3, 4, 5 и т.д.)<sup>1</sup>. Они позволяли осуществить отведение жидкостными электродами биопотенциалов сердца от кожи на поверхности грудной клетки, усиление, преобразование зубца R и передачу соответствующих данных по радиоканалу. Габариты приборов варьировались, вес колебался от 0,082 кг (КРП-1м) до 0,230 кг (КРП-5 на кремневых транзисторах, предназначенный для использования в условиях высоких температур) в зависимости от сложности решаемых задач и применяемых конструктивных подходов. «Комбинированность» состояла в объединении усилителей, радиопередатчика и аккумуляторов в единую конструкцию, в одном корпусе. Фактически эта серия приборов стала своеобразной платформой для многих последующих разработок. Например, на ее базе позднее были созданы радиосфигмотахограф (регистрация скорости распространения пульсовой волны) и радиореспирометр (регистрация показателей внешнего дыхания)<sup>2</sup>. В зависимости от подключаемых датчиков «КРП» мог регистрировать три вида физиологической информации. В конструкции этого прибора и реализовалась концепция создания многоканальных «комбайнов», предтечей которых послужила описанная выше коммутационная приставка. Наиболее удачным — надежным и точным — признается «КРП-2» (рис. 5.5).

---

<sup>1</sup> Унжин Р. В., Розенблат В. В. Комбинированный радиотелеметрический прибор для физиологических исследований // II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 67–68; Унжин Р. В., Суздальова С. В., Солонин Ю. Г. Комбинированный радиотелеметрический прибор КРП-5 // III Всесоюзная конференция по медицинской радиоэлектронике: тез. докл. М., 1964. С. 71–72.

<sup>2</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.; Розенблат В. В. Радиотелеметрическая аппаратура для изучения физиологических процессов у свободно передвигающегося человека. С. 5–37; Розенблат В. В., Домбровский Л. С., Унжин Р. В. [и др.]. Схемы аппаратуры для динамической радиотелеметрии в физиологии труда и спорта // Биологическая и медицинская электроника. 1963. №2. С. 34–42.



*Рисунок 5.5 – Размещение биотелеметрической аппаратуры на объекте исследования – рабочем кирпичного завода (на лице маска с вмонтированным датчиком частоты дыхания и минутного объема дыхания, на груди прибор «КРП-2» с питанием (виден электрод для отведения биотоков сердца), на спине прибор «КРП-5» (питание в кармане брюк). Выполнение трудовых операций (обследуемый рабочий справа). Фотографии из личного архива Ю. Г. Солонина*

Биотелеметрический прибор «КРП-2» успешно проходит независимую проверку в Институте гигиены детей и подростков АМН СССР и в Государственном институте авиационной и космической медицины, откуда получает положительное заключение<sup>1</sup> (рис. 5.6). Прибор также был одобрен электронно-технической комиссией Ученого совета Всесоюзного научно-исследовательского института медицинских инструментов и оборудования (протокол 10 от 07.12.1961; заключение подписано автором прибора «ТЭК-1» Т. Е. Тимофеевой)<sup>2</sup>.

Фотоизображение из научно-популярного журнала, демонстрирующее внешний вид и применение указанного прибора в исследованиях Института гигиены детей и подростков АМН СССР, выявлено и впервые опубликовано нами. Прибор внедряют в целях врачебного контроля в Свердловском НИИ охраны труда ВЦСПС, Московском врачебно-физкультурном диспансере «при врачебных наблюдениях над сборной командой страны по конькам»<sup>3</sup>. Со временем «КРП», отличающиеся меньшими габаритами и не нуждающиеся в регулировке при работе, полностью заменили первые модели радиопульсофона. По словам самого В. В. Розенבלата к 1965 г. радиопульсофон представлял для группы уже «лишь историческое значение»<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 202–203.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 167. Л. 42.

<sup>3</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 202–203.

<sup>4</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрическая аппаратура для изучения физиологических процессов у свободно передвигающегося человека. С. 5–37.



*Рисунок 5.6 – Иллюстрация к статье «Труд в школе». Журнал «Здоровье», 1961, №9, с. 8–9. Фотограф – Вл. Кузьмин. Фрагмент из текста статьи: «Научные сотрудники института [Институт гигиены детей и подростков АМН СССР – прим. автора] проводят исследования, пользуясь радиотелеметрической аппаратурой. Она позволяет зарегистрировать сдвиги, происходящие в организме, непосредственно во время работы». Научное определение режима труда школьников (изучение утомления во время производственных занятий)». Данный фотоматериал иллюстрирует проверку прибора «КРП-2» (ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 202–203)*

Для биотелеметрии электрокардиограммы создается прибор – радиопульсофон-электрокардиограф «РЭК-1» и специальные электроды, формируется соответствующая методология. Прибор позволял фиксировать у свободно передвигающегося человека частоту пульса и, при подключении к приемнику соответствующего регистратора, электрокардиограмму. Его блок-схема включала усилитель биопотенциалов, функциональный преобразователь-мультивибратор, УКВ-передатчик. Было сконструировано несколько промежуточных моделей, в клинических исследованиях применялись «РЭК-1» и «РЭК-3» (вес 0,120 кг, радиус работы 30–100 м). Прием данных осуществлялся на модифицированную автомобильную радиостанцию «АРС-2» с последующей графической регистрацией (этот прибор исследователя сконструирован Э. И. Римских)<sup>1</sup>. В. В. Розенблат писал: «Оценивая состояние тренированности спортсмена на врачебном или консультативном приеме, кому из нас не доводилось мечтать о наблюдении хотя бы за частотой пульса непосредственно во время упражнений на стадионе? Еще в начале 50-х годов это оставалось мечтой, а регистрация электрокардиограммы

---

<sup>1</sup> Там же.

по радио в процессе энергичной мышечной работы казалась почти утопией. Однако благодаря техническому прогрессу уже через 10 лет, в марте 1962 г., нам удалось записать радиоэлектрокардиограммы у конькобежцев на первенстве страны»<sup>1</sup>.

В 1963 г. прибор «РЭК-1» был одобрен к промышленному серийному производству на Львовском заводе медицинского оборудования, хотя всего Л. С. Домбровским и его коллегами было создано более 20 модификаций данного прибора<sup>2</sup>. Отметим, что научная группа В. В. Розенבלата относится к тем единичным научным объединениям, которым удалось решить проблему качественной и надежной биотелеметрии электрокардиосигнала. Была доказана принципиальная возможность регистрации полной неискаженной ЭКГ в условиях свободного перемещения и интенсивной физической нагрузки (в отличие от других исследовательских групп, например, группы Нормана Холтера). Более того, «возможность» трансформировалась в систематически применяемый метод<sup>3</sup>.

Отдельным научно-техническим вопросом становится разработка приборов для регистрации и анализа дистанционно транслируемых биомедицинских данных – так называемых «приборов исследователя».

Первоначально, в качестве приемника данных использовались радиоприемники («прибор РЛ»), конструируемые самими участниками группы. Первые модели (до «РЛ-5») были ламповыми, последующие (например, «РЛ-9») – батарейными полупроводниковыми. Принимаемая информация выдавалась на головные телефоны в виде звукового тона, модулированного полезным сигналом по частоте. Учет данных был очень примитивен и состоял в восприятии информации на слух с подсчетом пульса по секундомеру или в графической регистрации вручную. Безусловно, для масштабных исследований такой подход был неэффективен. Начались изыскания в вопросе регистрации получаемых данных на «твердый» носитель. Был сконструирован комплекс из модифицированного приемника от автомобильной радиостанции «АРС-2» и чернильнопишущего регистратора от серийного электрокардиографа. Позднее, в комплекте многоцелевой модульной радиотелеметрической системы предполагалась запись получаемых данных на магнитофон<sup>4</sup>. Параллельно, велась разработка серии оригинальных приборов – комплексных дешифра-

---

<sup>1</sup> *озенבלат В. В.* Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 1; ГАСО Ф. Р-19. Оп. 1Н. Д. 149. Л. 1–26.

<sup>2</sup> *Домбровский Л. С.* Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.; *Розенבלат В. В., Домбровский Л. С., Унжин Р. В. [и др.]*. Схемы аппаратуры для динамической радиотелеметрии в физиологии труда и спорта. С. 34–42.

<sup>3</sup> *Розенבלат В. В., Воробьев А. Т., Унжин Р. В.* К применению радиоэлектрокардиографии в процессе работы при оценке трудоспособности // Материалы Научной конференции по физиологии труда, посвященной памяти А. А. Ухтомского. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1963. С. 292–293.

торов (КД), предполагавших не только регистрацию входящей информации, но и элементы ее автоматического анализа. Это было портативное устройство габаритами 360x200x160 мм, весом 7,6 кг<sup>5</sup>. В основном, «КД» использовался в комплекте с комбинированными радиотелеметрическими приборами. Позднее, для всей серии аппаратов типа «КРП», в качестве «прибора исследователя», применяются полупроводниковый радиоприемник «РЛ-8» (прием данных) и оригинальный полупроводниковый пульсотонометр «ПТП-2» (регистрация и полуавтоматический анализ данных; прибор отличался выдачей не дискретных, а интервальных показаний<sup>6</sup>). Для биотелеметрии скорости распространения пульсовой волны на базе прибора «КРП-2М» создается новое устройство – радиосфигмотометр.

НИР №41 «К методике динамической радиотелеметрии при функциональном исследовании системы кровообращения в процессе непрерывной работы» – комплексная, состоит из пяти компонентов: трех конструкторских и двух методических. Подчеркнем, что научная разработка методик применения биотелеметрического оборудования – неотъемлемая часть работы научной группы В. В. Розенבלата, специально им отмечаемая. Два года трудов увенчиваются созданием двух новых приборов – «КРП-2» и «РЭК-1» для подсчета пульса и регистрации биотоков сердца соответственно. Именно эти модели представляют в Комитет по новой технике Минздрава СССР, а также – на Львовский завод медицинского оборудования, где прибор «КРП-2М» принимают для серийного производства. По запросам коллег документацию на «РЭК-1» (чертежи, принципиальную схему) высылают в Грузинский институт гигиены труда и в «некоторые другие учреждения». Результаты НИР отражены в 7 журнальных статьях, в материалах XII научной сессии института, в четырех описаниях, технико-экономическом расчете, протоколах технических испытаний<sup>7</sup>.

Очень значимым стал факт качественного перехода, связанный со второй темой лаборатории функциональной диагностики («Разработка и испытание метода радиотелеметрического подсчета частоты дыхания у рабочего в производственных условиях») – впервые в план института была официально включена НИР, в которой биотелеметрический подход и приборы использовались в качестве инструмента физиологических исследований. В 1961 г. эта тема бы-

---

<sup>4</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

<sup>5</sup> Там же.

<sup>6</sup> Домбровский Л. С. Полупроводниковый пульсотонометр для радиотелеметрии и клинических исследований // II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 68–69.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 12, 76–77, 134, 193–210; Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

ла трансформирована в НИР №38 «К вопросу о факторах повышения легочной вентиляции при работах на производстве в условиях различного микроклимата». Под руководством В. В. Розенבלата осуществлялась сотрудниками лаборатории промышленных аэрозолей отдела гигиены труда и лабораторией функциональной диагностики клиничко-поликлинического отдела (исполнители – кандидат медицинских наук Б. А. Кацнельсон, Б. Д. Кедров, С. М. Ганюшкина)<sup>1</sup>. В производственных условиях, с целью изучения силикозоопасности условий труда, осуществлялось одновременное определение объема легочной вентиляции по Дугласу и подсчет частоты дыхания посредством «специально сконструированной радиотелеметрической установки»<sup>2</sup> при выполнении физического труда средней тяжести и тяжелого. В результате исследования 84 рабочих получены новые данные для изучения зависимости пылевой нагрузки от характера легочной вентиляции при выполнении физической работы. Наличие биотелеметрических инструментов позволило провести научное исследование в реальных условиях промышленного предприятия и получить новые знания в области физиологии. В отчете В. В. Розенבלат подчеркивал: «Данная работа впервые содержит не только методическую разработку, но и определенные физиологические выводы, основанные на ее применении»<sup>3</sup>.

В 1962 г. в качестве второго научного руководителя В. В. Розенבלат подключается к работе «Данные комплексного кардиологического исследования при силикозе» (первый руководитель – глава клиничко-поликлинического отдела института Д. М. Зислин, исполнители Б. М. Столбун, А. М. Клейнер, Т. К. Семенникова, аспирант Бакирова, ординатор Е. И. Лихачева). Тема рассчитана на 3 года, для ее выполнения планируется использовать, в том числе биотелеметрические методы исследования<sup>4</sup>.

В 1963 г. В. В. Розенבלат завершает собственную докторскую диссертацию. Она «посвящена одной из центральных проблем физиологии труда – проблеме утомления. Выполненная с использованием современной методики физиологического исследования – динамической радиотелеметрии, она развивает передовые идеи отечественной науки о преимущественно нервной (центрально-корковой) природе мышечного утомления»<sup>5</sup>. В работе изучались вопросы сущности и диагностики утомления, оценки и повышения работоспособности. Для решения поставленных задач применялись различные методы: определение

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 67–69, 162; Ганюшкина С. М. Радиотелеметрическая аппаратура для исследования пульса и дыхания у шахтеров в процессе труда // Гигиена и санитария. 1964. Т. 29, №11. С. 71–74.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 164–165.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 67–69, 162.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 57–58.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л.10, 84–88; *Розенבלат В. В.* К физиологии утомления и работоспособности при мышечной работе человека: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Акад. мед. наук СССР. Ин-т норм. и патол. физиологии. Свердловск, 1963. 41 с.; *Он же.* Проблема утомления. М.:

мышечной работоспособности (посредством динамометра оригинальной конструкции самого В. В. Розенבלата), радиотелеметрическое исследование частоты пульса и биотоков сердца, а также метод условных рефлексов, антропометрические методики, статистический анализ<sup>6</sup>. В диссертации Владимир Викторович подробно описал методологию применения биотелеметрии как инструмента научных исследований в физиологии. Полученные посредством различных биорадиотелеметрических приборов данные, он систематизировал и научно обосновал центрально-корковую концепцию утомления при мышечной деятельности<sup>7</sup>.

В материалах к утверждению ученой степени доктора медицинских наук в Совете Института нормальной и патологической физиологии АМН СССР говорится: «Особый интерес вызывает биологическая телеметрия. Приводимые в диссертации материалы биотелеметрических исследований являются в определенной степени единственными в мире. Они в отличие от большинства работ не просто иллюстрируют возможности метода, но являются по существу основой для построения теории о влиянии утомления на вегетативной функции. Биотелеметрическая методика позволила осуществить исследования утомления и работоспособности непосредственно на человеке в условиях его естественной деятельности»<sup>8</sup>. Здесь мы видим и признание приоритета, и фиксацию качественного перехода: из объекта исследования биотелеметрия превращается в метод.

Тем временем, научные исследования в области биотелеметрии в институте продолжают по двум направлениям: совершенствование биотелеметрических приборов, их применение для научных исследований в области физиологии.

Развивается более глубокое понимание технологических особенностей биотелеметрии. В. В. Розенבלат формулирует «существенные различия» в требованиях к аппаратуре для телеметрии при осуществлении трудовой деятельности и при спортивных занятиях. В первом случае отмечаются более жесткие требования в части защиты от внешних помех и работы в особых условиях (например, высокая температура окружающей среды, запыленность). Во втором – в отношении веса передающих устройств, стабильности при максимально быстрых движениях и исключения малейших неудобств от датчиков<sup>9</sup>.

Под руководством В. В. Розенבלата м. н. с. Р. В. Унжин выполняет работу «К вопросу о временном разделении каналов при двухканальной передаче физиологической информации», разрабатывая приставку для «РЭК-1», улучшающую качество и надежности радиоэлектрокардиографа<sup>10</sup>. Инженер лаборато-

---

Медицина, 1975. 240 с.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л. 84–88.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 12.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 37.

<sup>9</sup> *Розенבלат В. В.* Первые итоги и некоторые перспективы применения динамической радиотелеметрии в физиологии труда // Физиология труда: мат. V Всесоюз. конф. по физиологии труда / отв. ред. З. М. Золина, А. А. Летавет. М.: Наука, 1967. С. 258–260.

рии медицинской радиоэлектроники Свердловского врачебно-физкультурного диспансера Э. И. Римских анализирует и развивает приемно-регистрирующие устройства для биотелеметрии, создавая новый портативный «прибора исследователя». В ходе этой НИР появляются конструкции трех оригинальных радиоприемников для получения телеметрируемых данных «РЛ-7, 9, 10»<sup>11</sup>. В двух других работах биотелеметрические приборы используются уже сугубо как инструмент научных исследований: врач диспансера Р. Н. Карелина применяет радиопульсометрию для исследования физиологических сдвигов и характера вработывания у спортсменок во время тренировок по художественной гимнастике, а А. Т. Воробьев – применяет радиоэлектрокардиографию для исследований состояния здоровья тяжелоатлетов, обнаруживая в итоге ряд переходящих сдвигов патологического характера (в дальнейшем эти материалы войдут в его диссертацию)<sup>12</sup>.

Параллельно с этим кандидатскую диссертацию успешно завершает (а в следующем году защищает) ученик Розенבלата – Б. М. Столбун. В ней научно обоснована методика определения и дана клинико-физиологическая оценка скорости распространения пульсовой волны в норме и при некоторых профессиональных заболеваниях<sup>13</sup>.

Таким образом, к 1963 г. исследования «биотелеметрия как объект» и «биотелеметрия как метод» в Свердловской биотелеметрической группе уже идут параллельно, почти в равных объемах.

Очевидно, что усилия В. В. Розенבלата в этот период сфокусированы на систематизации и написании именно диссертации. Вместе с тем в 1963 г. выполняются не только относительно небольшие внеплановые работы, но начинается выполнение двухлетней НИР (№18 в плане института): «К методике динамической радиотелеметрии при функциональном исследовании системы внешнего дыхания в процессе непрерывной работы». От института участвуют сам Розенблат, а также – Форштадт, Унжин и Ганюшкина; от диспансера – Воробьев, Домбровский, Римских. В 1964 г. работа завершается созданием экспериментального макета радиореспирометра «РРМ-1», который сразу же находит себе применение в физиолого-гигиенических исследованиях<sup>14</sup>. Техническое описа-

---

<sup>10</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л. 44.

<sup>11</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л. 155.

<sup>12</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л. 156, 158.

<sup>13</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л. 10, 89–91; *Столбун Б. М.* К методике определения и клинико-физиологической оценке скорости распространения пульсовой волны в норме и при некоторых профессиональных заболеваниях: автореф. дис. канд. мед. наук / Перм. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1964. 22 с.; *Rozenblat V. V., Stolbun B. M.* Changes in viscoelastic properties of arteries in healthy persons between 20 and 40 years of age // *Bulletin of experimental biology and medicine.* 1968. №66 (3). P. 942–944; *Столбун Б. М., Форштадт В. М.* Регистрация по радио скорости распространения пульсовой волны у свободно передвигающегося человека // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины.* 1964. Т. 29, №10. С. 116–119.

ние разработки было направлено в отдел новой медицинской техники Минздрава СССР для апробации, также была подана заявка в комитет по делам изобретений и открытий Совет министров СССР<sup>15</sup>. В период 1965–1968 гг. тематика биотелеметрии функции дыхания оформляется в виде НИР №36: «Материалы радиотелеметрических исследований основных показателей внешнего дыхания и процессов профессиональной работы». Исследования велись Л. С. Домбровским (позднее он стал со-руководителем темы вместе с Розенблатом), м.н.с. лаборатории физиологии труда А. Д. Тююшевой, м.н.с. лаборатории функциональной диагностики С. М. Ганюшкиной, старшим инженером В. М. Форштадт, с.н. с. Л. И. Поповым, м.н. с. З. М. Кузнецовой. Развивались технические и методические вопросы, исследовались физиологические сдвиги в процессе умственной и физической работы (преподаватели и рабочие-штамповщики соответственно), при медицинских диагностических исследованиях (велозергометрия). При этом явно смещался акцент с технического развития на применение радиореспирометра в качестве инструмента физиологических научных исследований. Биотелеметрия использовалась как метод решения задач научной организации труда<sup>16</sup>.

В 1964 г. В. В. Розенблат успешно защищает докторскую диссертацию<sup>17</sup>. Академик В. В. Парин пишет: «работа отличается новизной примененных методов. Особый интерес вызывает биологическая телеметрия. Приводимые в диссертации материалы биотелеметрических исследований являются в определенной степени единственными в мире. Они в отличие от большинства работ не просто иллюстрируют возможности метода, но являются по существу основой для построения теории о влиянии утомления на вегетативные функции. Биотелеметрическая методика позволила осуществить исследования утомления и работоспособности непосредственно на человеке в условиях его естественной деятельности»<sup>18</sup>. Ему вторит ученый-физиолог Академик АН УССР Е. Б. Бабский: «Чрезвычайно эффективным достижением диссертанта и его сотрудников является то, что им удалось зарегистрировать электрокардиограмму у рекордсмена мира и СССР во время конькобежных соревнований. Им же удалось записать радиопульсограмму во время прыжков с трамплина. Я считаю, что эти работы В. В. Розенבלата открывают новую страницу в физиологии спорта и в методах медицинского его контроля»<sup>19</sup>. А директор Государственного центрального им. ордена Ленина института физической культуры, доктор биологических наук, профессор В. С. Фарфель считает, что диссертация Владимира

---

<sup>14</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 41–42.

<sup>15</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 255.

<sup>16</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 148–150; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 37–38; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 14–15, 95–96, 124.

<sup>17</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 108.

<sup>18</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 103.

<sup>19</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 119.

Викторовича входит в «золотой фонд лучших исследований в области утомления и работоспособности»<sup>1</sup>.

Отметим, что профессор Фарфель был знаком с научными работами В. В. Розенבלата не понаслышке. Ранее между институтами было установлено научное сотрудничество. Заведующий сектором спортивной медицины этого учреждения профессор доктор медицинских наук С. П. Летунов и В. В. Розенблат совместно руководили научной работой врача Свердловского диспансера М. Б. Казакова «Врачебные исследования тяжелоатлетов в процессе многолетней тренировки большого объема и интенсивности». В качестве инструментов исследования использовались приборы «КРП-2» и «РЭК-1», а также соответствующие методики<sup>2</sup>.

Сформированное В. В. Розенблатом научное направление высоко ценится руководством института: динамическая биорадиотелеметрия – «прогрессивное направление исследований, основанное на использовании достижений современной электроники, уже привело к созданию нескольких новых приборов для физиологии и гигиены труда»<sup>3</sup>. Не менее высокую оценку получает и научно-организационная работа Владимира Викторовича: «вновь организованная лаборатория, которую он [Розенблат – прим. автора] возглавил, была в короткие сроки оснащена современным оборудованием, освоила свыше 25 методик и превратилась в авторитетный центр функциональной диагностики, используемый органами здравоохранения в качестве базы для подготовки кадров»<sup>4</sup>.

На фоне успешной защиты докторской диссертации продолжается и плановая работа. В 1964 г. успешно завершается начатая годом ранее НИР №18. Также В. В. Розенблат руководит несколькими внеплановыми работами. Сотрудники диспансера (Р. В. Унжин, Э. И. Римских, А. Т. Воробьев, радиотехник Г. Л. Карманов) и института (В. М. Форштадт, техник С. В. Суздalова) разработали одноканальную многоцелевую модульную радиотелеметрическую систему «МРП-1К10» для последовательной передачи электро-, фоно-, кинето-, сейсмокардиограммы, сфигмограммы, электромиограммы, электроэнцефалограммы, электроокулограммы (габариты 170x100x50 мм, полный вес 0,7 кг). Система предназначена для последовательной передачи физиологической информации при длительном наблюдении<sup>5</sup>. Одновременно можно было телеметрировать только 3 параметра из 10, соответственно в каждом конкретном случае комплектация прибора формировалась самим пользователем, исходя из конкретной задачи<sup>6</sup>. В этой работе наглядно проявляется характерная черта Свердловской биотелеметрической группы по конструированию именно комбиниро-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 131.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 240.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 11.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 11.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 101–102.

<sup>6</sup> Домбровский Л. С. Указ. соч.

ванных технологических решений, начавшаяся с создания описанной выше «коммутационной приставки».

Также в 1964 г. В. В. Розенблат начинает масштабную НИР «Пути повышения надежности, точности и дальности при динамической радиотелеметрии некоторых видов физиологической информации» (№39 в плане), в которой объединяется основная часть опытно-конструкторских задач и работ Свердловской биотелеметрической группы. Непосредственные исполнители НИР от института Л. С. Домбровский, Р. В. Унжин, Э. И. Римских, Г. А. Болотова, от диспансера – А. Т. Воробьев, С. В. Суздалова, Г. Л. Карманов. К 1966 г. сконструированы две новые модели радиотелеметрических приборов «РЭК-10» и «РП-12». В этом же году, в рамках указанной НИР А. Т. Воробьев проводит отдельное поисковое исследование, посвященное разработке методике использования биотелеметрии в горячих цехах<sup>1</sup>. Приборы «РЭК-10» и «РП-12» были представлены в Комитет по новой медицинской технике Минздрава СССР в январе 1968 г.<sup>2</sup>

Тенденция «биотелеметрия как метод» становится еще более выраженной. Теперь телеметрические приборы и методики используются другими научными группами института, уже без непосредственного участия самого В. В. Розенבלата. Так, в 1964 г. институт заключает договор с Управлением сланцехимической промышленности Совнархоза Эстонской ССР, в рамках которого, совместно с сектором гигиены труда Эстонского института экспериментальной и клинической медицины АМН СССР, проводится НИР «Изучение функциональных сдвигов во время выполнения физической работы у различных профессиональных групп, занятых на добыче и обогащении сланцы с использованием радиотелеметрической методики». Исследованием руководит заведующий лабораторией промышленных аэрозолей кандидат медицинских наук Б. А. Кацнельсон, непосредственные исполнители – младшие научные сотрудники Г. С. Феоктистов и В. М. Форштадт. Из числа биотелеметрических методик используются дистанционная фиксация частоты пульса и дыхания. В результате исследования научно обоснованы новые гигиенические требования к рабочим процессам и помещениям<sup>3</sup>. Участники Свердловской биотелеметрической группы становятся участниками иных временных научных объединений, успешно применяя разработки группы для проведения исследований.

Обращает на себя внимание характерная черта в деятельности Свердловской биотелеметрической группы – параллельное одновременное выполнение нескольких научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Так, помимо указанных выше исследований, в 1964 г. А. Т. Воробьев начинает выполнение темы под руководством В. В. Розенבלата «Клинико-физиологическая оценка экстрасистолической аритмии у спортсменов (по данным комплексного кардиологического исследования с применением биорадиотелеметрии)»; эта

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 22, 78–79, 117, 229.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 35.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4210. Л. 97–98.

НИР оформляется по линии работы института с практическими врачами. К моменту завершения в 1967 г. по этой теме было опубликовано 17 научных работ. Результаты многолетних исследований оформляются в виде диссертации, которую А. Т. Воробьев успешно защищает в 1968 г.<sup>1</sup>

В 1965 г. научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы Свердловской биотелеметрической группы структурированы в рамках трех новых тем:

1. «Вопросы автоматической обработки данных о частоте сердечного ритма» (№13).

2. «Методика многоканальной радиоэлектрокардиографии в процессе трудовой и спортивной деятельности» (№37, включена в народно-хозяйственный план Минздрава СССР).

3. «К применению РЭКГ в процессе профессиональной работы для целей врачебно-трудовой экспертизы для лиц с коронарной недостаточностью» (№55).

Первой темой В. В. Розенблат руководит единолично. В ее выполнение вовлечены Л. С. Домбровский (теперь уже со стороны института), инженер В. А. Вайсер (со стороны диспансера), а также инженер В. М. Форштадт (теперь трудоустроенный в Уральский государственный университет). В этот период и сам Розенблат совмещает научную работу с педагогической – возглавляет кафедру физиологии труда и индустриальной психологии в Свердловском институте народного хозяйства, а также преподает в Уральском государственном университете им. А. М. Горького<sup>2</sup>. Отсутствие достаточного штатного обеспечения, о котором говорилось выше, видимо, вынуждает участников группы часто изыскивать новые решения по организации собственного трудоустройства. Эмоциональная фраза о том, что сотрудники «временно рассованы по всем лабораториям и отделам»<sup>3</sup> вполне точно отражала реальность.

Тем не менее научное объединение трудится очень эффективно. За 12 месяцев 1965 г. систематизированы и в целом завершены многолетние работы по конструированию устройств для регистрации результатов телеметрии пульса. Изучены различные методические подходы и системные решения, обеспечивающие надежную регистрацию в производственных условиях частоты сердечного ритма – с автоматической обработкой получаемой информации. Частично разработки велись, начиная с 1961 г., в частности были созданы два варианта пульсотактометров. Теперь сконструированы три новых устройства для текущего контроля значений сердечного ритма и подсчета суммарных величин за определенные промежутки

---

<sup>1</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 19–20, 140, 145–147; Воробьев А. Т. Клинико-физиологическая оценка экстрасистолической аритмии у спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 766 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1968. 19 с.

<sup>2</sup> Ковтун О. П., Юшков Б. Г., Осипенко А. В. Уральская школа патофизиологов. История становления и развития: монография. Екатеринбург: Изд-во ООО «ИИЦ «Знак качества», 2022. С. 155.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4 210. Л. 11.

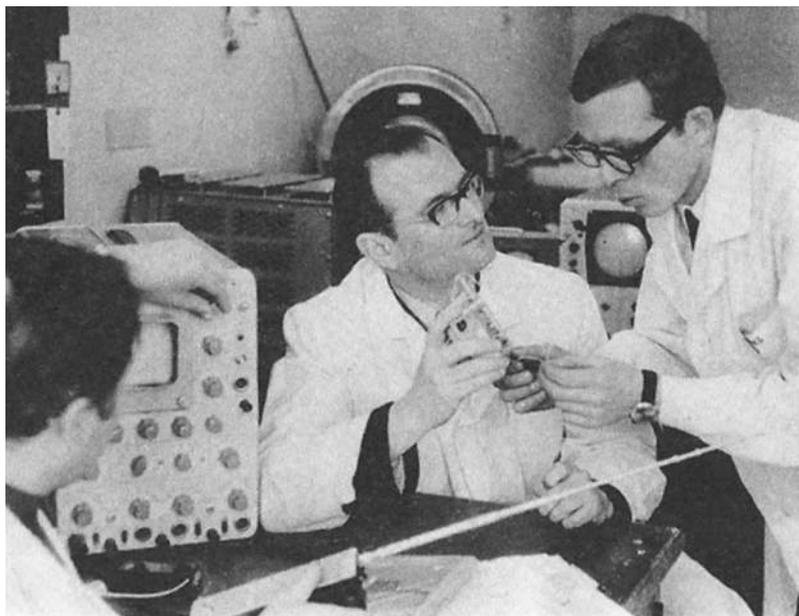
времени: 2 интервалографа и 1 пульсомер-сумматор типа «ПМС-1» («для серийного анализа сердечного ритма в процессе трудовой деятельности»). Именно этот прибор Розенблат указал как «важнейший итог настоящего исследования». Пульсомер-сумматор обеспечивал текущий контроль телеметрируемых данных сердечного ритма за каждые 10 секунд с выдачей показателей на приборе, а также – суммарный подсчет сердечных сокращений и 10-секундных отрезков времени. Перечисленные выше приборы могли подключаться к самописцу или к стрелочному прибору, что давало возможность наглядно оценивать поступающие данные и фиксировать их на твердом носителе для последующей обработки. Серийно выпускаемых аналогов этих разработок в изучаемый период времени не существовало. В следующем, 1966 г., были разработаны и переданы в Минздрав РСФСР на рассмотрение соответствующие медико-технические требования на конструкторскую разработку<sup>1</sup>. Надо подчеркнуть, что ключевым конструктором регистрирующих устройств был Л. С. Домбровский; специальный раздел его докторской диссертации посвящен именно этому классу аппаратуры<sup>2</sup>.

Во второй НИР комплексно исследуются и развиваются технологические аспекты биотелеметрии электрокардиосигнала. В числе исполнителей: Л. С. Домбровский, старший инженер К. П. Болдовский (рис. 5.7), инженер А. Р. Болотова, А. Т. Воробьев, Р. В. Унжин, техник А. Т. Суздalова. Сначала конструируется новая версия двухканального радиоэлектрокардиографа. Прибор апробируется «клинических и производственных условиях», причем эта апробация оформляется отдельной темой (№38): биотелеметрию частоты пульса и ЭКГ используют как метод изучения физиологических сдвигов в процессе напряженной нервно-эмоциональной деятельности у 200 лиц. Затем начинается ключевой этап НИР – создается четырехканальный прибор с разделением каналов по несущей частоте. Этот аппарат под шифром «Опыт» разрабатывается по заказу Минздрава СССР и после приемки государственной комиссией в 1966 г. передается для промышленного освоения на «одном из предприятий Министерства радиопромышленности. Параллельно конструируется трехканальная многоцелевая модульная система «ЗММРС» для регистрации различной физиологической информации, а также трехканальная система типа «ЗБТС-1М» с функцией записи получаемых данных на магнитофон. На основе полученных результатов формируется концепция и медицинские требования к универсальной перспективной биотелеметрической системе; соответствующие предложения направляются в Минздрав СССР. В целом исследования в рамках данной НИР ведутся до 1967 г. включительно<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4365. Л. 9, 24–25, 112; ГАСО Ф. Р-19. Оп. 1. Д. 119. Л. 1–66; ГАСО Ф. Р-19. Оп.1. Д. 146. Л. 1–73.

<sup>2</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.



*Рисунок 5.7 – В. В. Розенблат и старший инженер К. П. Болдовский.  
Фотография из личного архива Ю. Г. Солонина*

Руководство третьей НИР – «К применению радиоэлектрокардиографии в процессе профессиональной работы для целей врачебно-трудоустройственной экспертизы для лиц с коронарной недостаточностью» – Розенблат разделяет с руководителем клиничко-поликлинического отдела института Д. М. Зислиным. Непосредственные исполнители: с.н.с., кандидат медицинских наук Б. М. Столбун, м.н. с. Т. К. Семенникова, врач А. Т. Воробьев, техник С. В. Суздальова, с 1967 г. – Л. С. Домбровский. Усовершенствуется и апробируется двухканальная система для динамической РЭКГ, отличающаяся применением двух самостоятельных передающих и приемных устройств с синхронной регистрацией кривых на двухканальном электрокардиографе. Однако первое место по значимости в этой работе занимает не техническая разработка, а физиологическое исследование (биотелеметрия применяется как инструмент). Изучаются функции сердца у лиц различного характера труда, страдающих коронарной недостаточностью. Телеметрию осуществляют у 33 больных при стандартной нагрузке (ходьба по двух маршевой лестнице) и в условиях производства. Биотелеметрический подход позволяет выявить нарушения, не определяемые в покое<sup>4</sup>. Фактически, результаты этой НИР показывают безальтернативность биотелеметрии для достоверного изучения физиологических сдвигов, возникающих в процессе трудовой активности у здоровых лиц и больных коронарной болезнью в условиях дозированной нагрузки и профессионального труда. Результаты РЭКГ-исследований докладываются на III

<sup>3</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 19–20, 46–47, 148–150.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4365. Л. 43–44.

Республиканской конференции по применению функциональных методов исследований в экспертизе трудоспособности (г. Ленинград, 29.10.1965)<sup>1</sup>. Тема РЭКГ оказывается настолько наукоемкой, что ее продолжают еще несколько лет, в т.ч. в 1966–1968 гг. под названием «Многоканальная динамическая радиоэлектрокардиография у лиц различных профессий при коронарной болезни» (НИР №39). Выявленные физиологические сдвиги служили для научного обоснования методических мероприятий по профессиональному отбору и рациональному трудоустройству, для развития методик диагностики, врачебно-трудоустройственной экспертизы<sup>2</sup>. В период 1969–1971 г. В. В. Розенблат отходит от руководства тематикой радиоэлектрокардиографии, она приобретает полностью прикладной характер. Трансформация завершается и биотелеметрия (конкретно – РЭКГ) окончательно становится методом исследования. В указанный период выполнением НИР №21 «Многоканальная динамическая радиоэлектрокардиография в реабилитации больных с коронарной болезнью промышленных рабочих и лиц умственного труда» руководят доктор медицинских наук Б. М. Столбун и профессор Д. М. Зислин (непосредственный исполнитель – Т. К. Семенникова). Изучаются возможности указанного метода в оценке функционального состояния миокарда у больных с ишемической болезнью сердца, в экспертизе трудоспособности больных стенокардией и постинфарктным кардиосклерозом. Доказано, что динамика показателей РЭКГ в комплексе с клиническими данными может быть использована при решении вопросов экспертизы трудоспособности и рационального трудоустройства. Научно обосновываются нормативы для оценки сдвигов РЭКГ у лиц среднего возраста в условиях дозированной и производственной нагрузок. До сведения практического здравоохранения результаты научной работы доводятся информационно-методическим письмом<sup>3</sup>.

В 1967–1968 гг., на фоне завершения нескольких ранее начатых тем, выполняются короткие исследования, в которых биотелеметрия используется как метод. В НИР №34 посредством радиопульсометрии дана физиологическая характеристика труда операторов пульта управления сутуночного стана, выявлены физиологические сдвиги, научно обоснованы различные режимы труда и отдыха трудящихся. Эти исследования проводила м. н. с. Р. И. Пастухина<sup>4</sup>. В дальнейшем тема развивается. В сотрудничестве с сотрудниками СГМИ (профессором Антонием Константиновичем Сангайло и доцентом М. П. Вихриевой) методом радиоэлектрокардиографии исследуются физиологические сдвиги деятельности,

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4365. Л. 98–100.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 76–77; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 148–150; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 14–15, 97, 124.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5372. Л. 12, 55–56, 239.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 19–20, 92–93; *Пастухина Р. И., Вихриева М. П., Болдовский К. П.* Использование радиотелеметрии для изучения сердечной деятельности у студентов во время экзаменов и для оценки влияния некоторых транквилизаторов // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.

связанной с высоким нервно-эмоциональным напряжением. Со стороны института участвуют В. В. Розенблат, Р. И. Пастухина, К. П. Болдовский<sup>1</sup>. Далее, в период 1969–1971 гг., в число используемых методик Р. И. Пастухина добавляет РЭКГ и реопневмографический преобразователь (прибор для телеметрии частоты дыхания и реопневмограммы). Полученные результаты по физиологической характеристике напряженности некоторых видов умственного труда оформляются в виде диссертации, успешно защищенной в 1971 г.<sup>2</sup>

Биотелеметрический подход активно используется учеными иных подразделений института и других учреждений<sup>3</sup>. Профессор Д. М. Зислин и Б. М. Столбун ведут изучение вопросов функциональной диагностики и кислородотерапии у больных пневмокониозом (подтема НИР №20 «Функциональная диагностика и некоторые вопросы патогенеза легочного сердца при различных пневмокониозах»), в качестве метода исследования используется радиоэлектрокардиография<sup>4</sup>. Также по линии сотрудничества института с практическими врачами Б. М. Столбун совместно с кандидатом медицинских наук А. М. Клейнер руководили исследованием «Состояние биоэлектрической активности сердца у рабочих горячих цехов ВИЗ'а [Верх-Исетский металлургический завод – прим. автора] (по данным динамической РЭКГ – радиоэлектрокардиографии)». Непосредственно исследования вели заведующая терапевтическим отделением больницы №33, врач Е. В. Гиреева и аспирант Азалия Павловна Берсенева<sup>5</sup>. Позднее, в 1971–1972 гг. И. К. Маликова под руководством кандидата медицинских наук Людмилы Борисовны Мезениной исследует реакции организма подростков разного физического развития на дозированную физическую нагрузку с помощью метода РЭКГ, защищает соответствующую диссертацию<sup>6</sup> (рис. 5.8).

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 96–97.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5372. Л. 57–58, 179–181; *Пастухина Р. И.* К физиологической характеристике работы за пультами управления с различным содержанием деятельности и сменным режимом труда: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 756 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1971. 22 с.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 141.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 90.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 119–120.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6261. Л. 44; *Маликова И. К.* Биоэлектрическая активность миокарда правых отделов сердца у здоровых лиц и больных силикозом (по данным многоканальной динамической радиоэлектрокардиографии): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.756 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1970. 16 с.; *Она же.* Использование дозированных нагрузок и дополнительных отведений в оценке функционального состояния миокарда при силикозе (по данным многоканальной радиотелеметрии) // Пневмокониозы и их профилактика. М.: АМН СССР, 1968. С. 134–135; *Розенблат В. В., Зислин Д. М., Волков В. С. [и др.]*. Многоканальная динамическая радиоэлектрокардиография при исследовании больных коронарной болезнью и пневмокониозом // Материалы I Всесоюзного съезда кардиологов. Воронеж, 1968. С. 28–30;

*Столбун Б. М., Маликова И. К., Болдовский К. П.* К использованию четырехканальной динамиче-



*Рисунок 5.8 – Четырехканальная биотелеметрия ЭКГ у операторов цеха холодного проката Верх-Исетского металлургического завода. На поясе рабочего виден закрепленный прибор. Исследователь использует приемник, магнитофон и визуальный регистратор (обращает на себя внимание ручная запись определенных показателей). Источник: Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний. К 50-летию со дня организации (1929–1979). Проспект. Свердловск, 1979. С. 38.*

В середине 1960-х гг. особо эффективное научное сотрудничество устанавливается между Свердловским научно-исследовательским институтом гигиены труда и профзаболеваний и Свердловским государственным медицинским институтом (СГМИ), точнее кафедрой общей гигиены СГМИ под руководством доктора медицинских наук, профессора С. В. Миллера. Аспирант, затем ассистент кафедры общей гигиены СГМИ Юрий Григорьевич Солонин (в последующем – доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник института физиологии Коми Уральского отделения РАН) становится одним из активнейших участников Свердловской биотелеметрической группы (рис. 5.9–5.10). Он применил биотелеметрию как метод научного познания, исследуя вопросы физиологии тяжелого физического труда в условиях нагревающего микроклимата производственного предприятия<sup>7</sup>. Для решения этой конкретной задачи Р. В. Унжин и С. В. Суздальова создают особую термостабильную конструкцию комбиниро-

---

ской радиоэлектрокардиографии при исследовании функций правого сердца // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. С. 174–184.

<sup>7</sup> Солонин Ю. Г. Роль физиологических исследований в научной организации труда (результаты исследований по радиопульсометрии на производстве) // Технический прогресс и научная организация труда в народном хозяйстве СССР. Свердловск, 1965. С. 68–78; Он же. К использованию

ванного радиотелеметрического прибора – «КРП-5», посредством которого осуществлялась параллельная телеметрия частоты пульса и ЭКГ<sup>8</sup>. Этот прибор устойчиво работал при нагревании окружающей среды свыше 50 градусов Цельсия, что позволило проводить физиологические биотелеметрические исследования у рабочих горячих цехов. Соответствующая научная работа, выполненная в 1963 г. посредством «КРП-5» у застановщиков листопрокатного цеха, стала первой научной публикацией Ю. Г. Солонина<sup>9</sup>. Внешний вид радиотелеметрической аппаратуры в процессе непосредственного осуществления научных исследований позволяют установить фотоизображения, впервые публикуемые нами.



Рисунок 5.9 – Юрий Григорьевич Солонин<sup>10</sup>

В 1965 г., под руководством доктора медицинских наук, профессора С. В. Миллера и доктора медицинских наук В. В. Розенблата, Ю. Г. Солонин

---

радиопульсометрии на производстве при тяжелой физической работе в условиях нагревающего микроклимата (предварительное сообщение) // Радиотелеметрия в физиологии и медицине (9–11 декабря 1963 г.): мат. II симпоз. / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. С. 177–182; Он же. Автокорреляционный анализ данных радиопульсометрии при трудовой деятельности // Гигиена и санитария. 1975. №10. С. 68–71.

<sup>8</sup> Унжин Р. В., Суздалова С. В., Солонин Ю. Г. Комбинированный радиотелеметрический прибор КРП-5 // III Всесоюзная конференция по медицинской радиоэлектронике (Москва, 1964): тез. докл. М., 1964. С. 71–72.

<sup>9</sup> Солонин Ю. Г. К использованию радиопульсометрии на производстве при тяжелой физической работе в условиях нагревающего микроклимата. С. 177–182.

<sup>10</sup> Юрий Григорьевич Солонин родился 21.07.1939 г. в д. Мостовка Тавдинского района Свердлов-

успешно защитил кандидатскую диссертацию, в которой были отражены аспекты совершенствования методологии биорадиотелеметрии, выявленные физиологические и патофизиологические процессы, предоставлены научные основы для развития экспертизы и нормирования труда<sup>11</sup>. И после защиты Ю. Г. Солонин продолжил научные исследования с применением биотелемет-

---

ской области в семье служащих. С 1956 по 1962 гг. обучался на санитарно-гигиеническом факультете Свердловского медицинского института. Во время учебы работал в студенческом научном обществе; участвовал в освоении целинных земель. После получения диплома поступил в аспирантуру (1962–1965 гг.) на базе кафедры общей гигиены *alma mater* и лаборатории функциональной диагностики Свердловского НИИ гигиены труда и профзаболеваний. После защиты кандидатской диссертации в 1966 г. работал ассистентом на кафедре, затем в 1969–1985 гг. руководил лабораторией (в 1979–1982 гг. – отделом) физиологии труда в Свердловском НИИ гигиены труда и профзаболеваний. В 1985 г. по приглашению профессора М. П. Рощевского переехал в Сыктывкар, где возглавил лабораторию социальной физиологии и здоровья вначале в Институте биологии, затем в Институте физиологии Коми научного центра УрО РАН. В 1984 г. защитил докторскую диссертацию; в 1995 г. получил звание профессора; действительный член Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности. В 1992–1999 гг. преподавал в Сыктывкарском государственном университете, с 1999 г. – в Кировской государственной медицинской академии; в 2002 г. читал курс лекций в Академии государственной службы при главе Республики Коми. В 2009–2011 гг. Ю. Г. Солонин с сотрудниками обеспечил успешное выполнение медико-физиологических исследований северной группы участников международного проекта «Марс-500». В 1994–2002 гг. сформировал и возглавил службу Государственной экспертизы условий труда в Республике Коми, работая в министерстве труда и занятости населения, а в 2002–2003 гг. – в Министерстве экономического развития. В настоящее время ведет курс гигиены в Медицинском институте Сыктывкарского госуниверситета им. Питирима Сорокина; председатель Сыктывкарского отделения Всероссийского физиологического общества им. И. П. Павлова и член Центрального Совета этого общества, член правления Сыктывкарского отделения геронтологического общества при РАН, член диссертационного совета по физиологии, член ученого совета и председатель комитета по биоэтике при Институте физиологии Коми научного центра (НЦ) УрО РАН, член ученого совета Медицинского института СГУ им. Питирима Сорокина, член Общественного совета при Министерстве труда, занятости и социальной защиты Республики Коми.

Ю. Г. Солонин изучил труд более 50 профессий на крупнейших машиностроительных и металлургических предприятиях страны (Уралмашзавод, Волжский автомобильный завод, Братский алюминиевый завод и др.); разработал физиолого-гигиенические основы нормирования трудовых нагрузок и подготовил первые в стране и мире методические рекомендации по данному вопросу, утвержденные Минздравом СССР (1980 г.), которые действуют до сих пор и внедрены в производство, научную деятельность, учебный процесс медицинских вузов, практическую работу органов Роспотребнадзора; внес значительный вклад и продолжает успешное развитие актуальных направлений северной физиологии и медицины – широтной физиологии и социальной физиологии. Автор более 430 научных работ, 8 монографий (в том числе «Нормирование физического напряжения при труде», изданной в 2017 г. [1]), классических методических рекомендаций по нормированию труда, руководитель 6 диссертаций. Отмечен многочисленными наградами, «Заслуженный работник Республики Коми» (2003), «Почетный деятель науки Республики Коми» (2019). См.: И на Марсе будут яблони цвести... (в связи с 70-летием со дня рождения д-ра мед. наук, профессора Солонина Юрия Григорьевича). Сыктывкар: Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. 78 с. (детальная биография и библиография Ю. Г. Солонина в период 1963–2009 гг.); К юбилею профессора Ю. Г. Солонина // Журнал медико-биологических исследований. 2019. Т. 7, №2. С. 240–242; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 1551. Л. 105.

рии. В частности, в 1966–1969 гг. под руководством профессора С. В. Миллера и В. В. Розенבלата он занимался проблематикой классификации тяжести труда по данным телеметрии частоты пульса в рамках НИР №35 «К использованию радиопульсометрии при физиологическом нормировании производственных нагрузок в связи с задачами НОТ [научная организация труда – прим. автора]» (в 1967 г. название темы немного изменилось – «Радиопульсометрия при физиологическом нормировании трудовых процессов в связи с задачами НОТ»)<sup>12</sup>. Со стороны Свердловского НИИ гигиены труда и профзаболеваний в выполнении этих научно-исследовательских работ участвовали Л. С. Домбровский, руководитель лаборатории научной организации труда Гелий Борисович Кузнецов, и.о. руководителя лаборатории физиологии труда Т. П. Вольхина, инженер К. П. Болдовский.



*Выступление Ю. Г. Солонина на семинаре по физиологии труда для врачей санитарно-эпидемиологических станций РСФСР (1975)*

*Рисунок 5.10 – Выступление Ю. Г. Солонина на семинаре по физиологии труда для врачей санитарно-эпидемиологических станций (1975 г.).*

*Фотография из личного архива Ю. Г. Солонина*

С 1969 г. Ю. Г. Солонин переходит на работу в Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний, где сменяет В. П. Низов-

<sup>11</sup> Солонин Ю. Г. Материалы по радиопульсометрии при работах, требующих большого физического напряжения в условиях нагревающего микроклимата: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1965. 20 с.; Он же. К оценке тяжести труда по данным радиопульсометрии // Физиология труда: мат. V Всесоюз. конф. / отв. ред. З. М. Золина, А. А. Летавет. М.: Наука, 1967. С. 287–288.

<sup>12</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 94–95, 148–150.

цева на посту руководителя лаборатории (позднее – отдела) физиологии труда; на этой должности Юрий Григорьевич трудился до 1985 г.

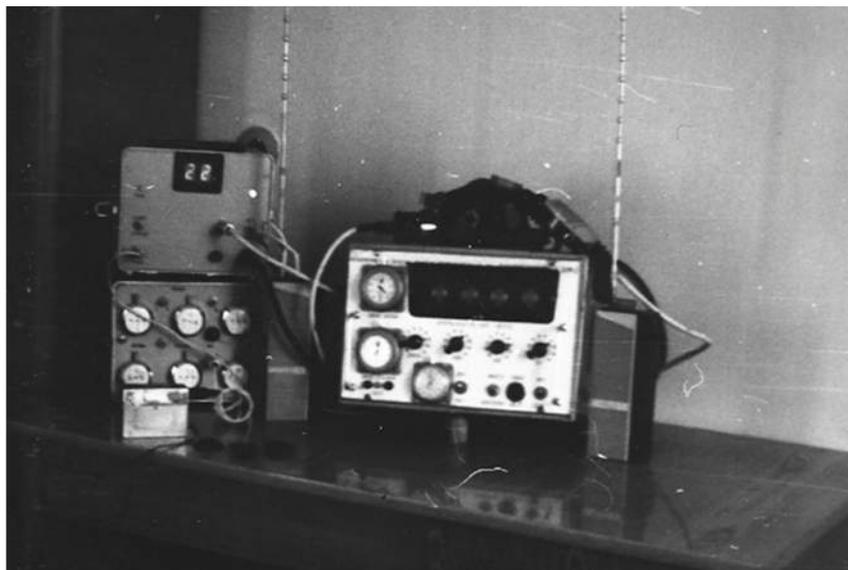
Здесь очень важно отметить факт генерации следующего поколения ученых: в работах учеников Ю. Г. Солонина биотелеметрия также используется как метод научного исследования. В частности, Светлана Борисовна Масленцева, ученица Юрия Григорьевича, на основе радиопульсометрии и иных инструментальных методов выполнила комплексную физиологическую характеристику оценки тяжести и напряженности труда по показателям интенсивности и утомительности нагрузки (с учетом дополнительных климатических, гендерных и иных факторов); диссертация защищена в 1974 г.<sup>1</sup>

Другая ученица Ю. Г. Солонина – Зинаида Михайловна Кузнецова – применяла радиореспирометрию (прибор «РРМ-2», рис. 5.11) и радиопульсометрию. Всего было выполнено 6450 измерений показателей внешнего дыхания и 23960 измерений частоты сердечно-сосудистых сокращений. В результате была усовершенствована методология биотелеметрии показателей внешнего дыхания при спортивной нагрузке и при производственной деятельности, сформулированы характеристики респираторных показателей для тех или иных видов труда, получены новые знания о физиологии дыхания (в частности, о кардиореспираторных реакциях при различных нагрузках), обоснованы новые подходы к нормированию физического труда. Разработанная методика была внедрена для определений доплат за тяжесть труда на Волжском автомобильном заводе и Медногорском медносерном комбинате. Важным результатом стала рекомендация радиореспирометра «РРМ-2» для серийного производства<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> *Масленцева С. Б.* Физиологические исследования с применением радиопульсометрии в оценке функционального напряжения организма при тяжелом труде: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1974. 23 с.; *Кузнецов Г. Б., Шарипов К. Ч., Назимова (Масленцева) С. Б. [и др.]* Использование данных радиопульсометрии для сравнительной оценки тяжести труда электролизников двух алюминиевых заводов // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. акад. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.; *Кузнецов Г. Б., Шарипов К. Ч., Масленцева С. Б., Фоминых В. Н.* К использованию динамической радиопульсометрии в синтезе системы «человек-машина» некоторых профессий горнодобывающей и алюминиевой промышленности // Синтез и исследование системы «человек-машина». Варна, 1968. С. 59–60; *Масленцева С. Б., Рябова Н. В.* Физиологическая оценка опытного режима труда и отдыха электролизников алюминиевого завода // Гигиена и санитария. 1973. №8. С. 103–104.

<sup>2</sup> *Кузнецова З. М.* Состояние внешнего дыхания при физической работе по данным комплексного исследования с применением радиотелеметрии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1975. 27 с.; *Она же.* Первые результаты применения радиотелеметрии для исследования показателей внешнего дыхания при спортивной деятельности // Электроника и спорт: тез. докл. III Всесоюз. науч.-техн. конф. Л., 1972. Ч. II. С. 50–51; *Розенблат В. В., Форштадт В. М., Кузнецова З. М.* Радиореспирометрия при трудовой и спортивной деятельности // Физиологический журнал СССР. 1972. №6. С. 941–948; *Соло-*



*Рисунок 5.11 – Аппаратура для радиопульсометрии (слева), радиореспирометр «РРМ-2» (справа). Фотография из личного архива Ю. Г. Солонина*

Некоторое время исследования в области биотелеметрии в Свердловском государственном медицинском институте продолжались и после перехода Ю. Г. Солонина. Так, в 1970-е гг. основная научная тематика кафедры общей гигиены сфокусировалась на вопросах запыленности в условиях промышленных предприятий, физико-химических свойствах пыли, а также вызываемых запылением профессиональных заболеваний (силикозе, асбестозе и т.д.)<sup>3</sup>. В этом контексте в 1972–1974 гг. СГМИ выполнял комплексное научное исследование совместно со Свердловским НИИ гигиены труда и профзаболеваний по проблеме, имевшей «народно-хозяйственное значение» – «Функциональная патология сердечно-сосудистой и дыхательной систем при различных формах и стадиях асбестоза». Фрагментом этой НИР явилось исследование под названием «Динамическая радиоэлектрокардиография и радиокинетокардиография в оценке функционального состояния сердца при ранних стадиях асбестоза». Этой работой руководил старший научный сотрудник кандидат медицинских наук И. Д. Бахирева, ответственный исполнитель – кандидат медицинских наук Н. В. Рябова. Использовались «две одноканальные телеметрические установки типа РЭК-4 и 2ПБ-3, работающие одновременно и автономно и двухканальная система „Малахит“ с временным разделением каналов и коммутационным устройством, обеспечивающим регистрацию четырех

---

*нин Ю. Г., Кузнецова З. М. Данные радиотелеметрии кардиореспираторных функций при прокате горячего металла // Гигиена и санитария. 1973. №5. С. 112–114; Розенблат В. В., Поводатор А. М., Кузнецова З. М. [и др.]. Динамическая радиореопневмография и ее применение в спорте // Физиология человека. 1979. Т. 5, №4. С. 708–718.*

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6299. Л. 8–9; ГАРФ А. 482. Оп. 56. Д. 2224. Л. 3–6.

физиологических параметров». С точки зрения научного развития самой биотелеметрии значимость этой работы состояла в создании технологий и методологий регистрации радиокинетокардиограммы [разновидности ЭКГ – прим. автора] при производственных нагрузках у свободно передвигающегося человека «в микропаузах по ходу движения». С точки зрения физиологии были выявлены характерные сдвиги и изменения, важные как для понимания механизма развития патологических процессов при профзаболеваниях, так и для вопросов научной организации труда<sup>1</sup>. Отметим, что в НИИ это исследование были оформлены в виде НИР «К оценке функционально-диагностического значения уровня дыхания у рабочих пылевых профессий и больных пневмокозиозом» (№30 в плане)<sup>2</sup>. Отметим, что в конце 1970-х–1980-х гг. биотелеметрическая тематика в научных работах кафедры более не прослеживается.

В целом, в первой половине 1960-х гг. Свердловская биотелеметрическая группа насчитывает порядка 25 участников – сотрудников института и иных учреждений, практических врачей. «В результате многолетней работы руководимого В. В. Розенблатом коллектива специалистов радиоэлектроники и врачебного контроля были сконструированы практически удобные и надежные приборы для динамической биотелеметрии: радиопульсофон, радиопневмограф и комбинированный прибор, пригодный для серийного производства радиопульсофон-электрокардиограф РПК-1»<sup>3</sup>. За 5 лет опубликовано 86 научных работ, в том числе – 11 выполненных в других учреждениях, но под руководством лаборатории Розенבלата.

Во второй половине 1960-х гг. Свердловская биотелеметрическая группа начала работу над проблемой телеметрии результатов электрофизиологического исследования головного мозга – электроэнцефалографии (ЭЭГ). К 1968 г. был сконструирован четырехканальный прибор для радиоэлектроэнцефалографии (РЭЭГ)<sup>4</sup>. Новую методику стали использовать для систематических физиологических исследований, в частности, у рабочих цехов полировки и глянецовки крупных и мелких деталей, у студентов при нервно-эмоциональном напряжении и т.д.<sup>5</sup>. Технологией заинтересовались работники Государственного института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (г. Ленинград). Сотрудники лаборатории

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 385. Л. 3–4, 10–11, 80.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 55–56.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 11–12, 44

<sup>4</sup> АРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 25–26.

<sup>5</sup> Гофман С. С. Регистрация радиоэлектроэнцефалограммы у человека при трудовой деятельности в производственных условиях // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1969. Т. 34, №7. С. 13–18; Гофман С. С., Фрейдин Я. В. Данные многоканальной радиоэлектроэнцефалографии у человека при нервно-эмоциональном напряжении // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1970. Т. 35, №11. С. 19–22; Гофман С. С., Римских Э. И., Туров А. И., Мень Б. А. Портативная установка для телеметрической регистрации некоторых физиологических функций при нервно-психических напряжениях // Космическая биология и авиакосмическая ме-

электроэнцефалографии (под руководством профессора Елены Борисовны Сологуб) указанного института объединились с представителями Свердловской биотелеметрической группы. В 1971 г. РЭЭГ впервые в мире была выполнена в процессе бега спринтера на стадионе (приоритет советских ученых был подтвержден спустя много лет на международном симпозиуме по биотелеметрии в Германской демократической республике в 1978 г.)<sup>6</sup>. В г. Свердловске параллельно продолжались исследования на базе Свердловского института народного хозяйства (заведующий – В. В. Розенблат<sup>7</sup>), которые увенчались защитой в 1971 г. диссертации сотрудницы указанного института Софьи Соломоновны Гофман «Материалы радиотелеметрических исследований электроэнцефалограммы человека при мышечной и умственной деятельности» (руководитель – В. В. Розенблат, консультант – Е. Б. Сологуб)<sup>8</sup>.

Сотрудничество с ленинградским институтом наглядно демонстрирует масштаб взаимодействия Свердловской биотелеметрической группы. Круг научных коммуникаций В. В. Розенבלата очень широк. С одной стороны, в деятельность группы вовлекаются все новые и новые ученые и учреждения; с другой – Владимир Викторович зачастую руководит исследованиями, лежащими вне рамок биотелеметрической тематики (по функциональной диагностике, физиологии,

---

дицина. 1975. Т. 9, №4. С. 65–68; *Римских Э. И., Гофман С. С., Туров А. И. [и др.]*. Съём и обработка электрограмм (ЭЭГ, ЭКГ, ЭОТ) у человека в условиях естественной активности // Автоматизация сбора и обработки медицинской информации и применение биотелеметрии в практике курортов: мат. II Укр. респ. симпоз. Киев, 1974. С. 53–54.

<sup>6</sup> *Сологуб Е. Б., Ажицкий К. Ю., Гофман С. С.* Применение радиотелеметрического метода регистрации при исследовании электрической активности мозга в естественных условиях спортивной деятельности // *Электроника и спорт-III: краткие тез. докл. III Всесоюз. научно-техн. конф.* Ч. 2. Л., 1972. С. 5–7.

<sup>7</sup> *Ковтун О. П., Юшков Б. Г., Осипенко А. В.* Уральская школа патофизиологов. История становления и развития: монография. Екатеринбург: изд-во ООО «ИИЦ «Знак качества», 2022. 170 с.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5372. Л. 224–226; *Гофман С. С.* Материалы радиотелеметрических исследований электроэнцефалограммы человека при мышечной и умственной деятельности: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 102 / АН СССР. Ин-т высш. нервной деятельности и нейрофизиологии. М., 1971. 23 с.;

*Гофман С. С., Форштадт В. М.* Первый опыт динамической радиоэлектроэнцефалографии // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпозиума (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.; *Гофман С. С.* Регистрация радиоэлектроэнцефалограммы у человека при трудовой деятельности в производственных условиях. С. 13–18;

*Гофман С. С., Ажицкий К. Ю., Фредлин Н. И.* Радиотелеметрическая регистрация ЭЭГ в естественных условиях двигательной деятельности спортсменов // Материалы VI Всесоюзной конференции по электрофизиологии центральной нервной системы. М., 1971. С. 243;

*Гофман С. С., Фрейдлин Я. В.* Данные многоканальной радиоэлектроэнцефалографии у человека при нервно-эмоциональном напряжении. С. 19–22;

*Сологуб Е. Б., Сологуб М. И., Таймазов В. А.* История ЭЭГ-лаборатории (история лаборатории университета имени П. Ф. Лесгафта по исследованию биопотенциалов мозга спортсменов) // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2015. №12 (130). С. 213–231.

вопросам физического развития и антропометрии подростков, в том числе с участием научных сотрудников Л. Б. Мезениной, С. М. Ганюшкиной, перешедшей на работу в Институт биологии Уральского филиала АН СССР, и др.<sup>1</sup>).

Например, в середине 1960-х гг. совместно со Свердловским отделением Математического института им. В. А. Стеклова АН СССР, а также с участием сотрудников диспансера, выполняется НИР «Принципы выведения должных величин для оценки жизненной емкости легких и некоторые особенности корреляции антропометрических признаков у взрослых лиц» (№32 в плане). Под руководством В. В. Розенבלата работает коллектив в составе м. н. с. Л. Б. Мезениной, м.н. с. Т. М. Шмельковой, врача И. А. Шулятьевой, лаборанта Ф. Г. Скорыниной<sup>2</sup>. Исследуются вопросы математического анализа физиологических и антропометрических данных, их обработка с применением электронно-вычислительных машин; по результатам этой работы публикуется «статья клинико-статистического характера»<sup>3</sup>. По линии сотрудничества с математическим институтом выполняется и машинный анализ кривых вработывания и реституции на радиопульсограммах (в рамках диссертационной работы Ф. М. Бакировой)<sup>4</sup>.

В одном из протоколов ученого совета Свердловского НИИ гигиены труда и профзаболеваний есть яркая фраза: «План В. В. Розенבלата поражает всегда массой диссертационных работ»<sup>5</sup>. Действительно, в 1960-е гг. Владимир Викторович параллельно руководит колоссальным количеством научных исследований, большинство из которых завершаются диссертациями. Со стороны подмечают, что он «отличается настоящей любовью к науке и большой работоспособностью»<sup>6</sup>.

В 1966–1967 гг. м.н. с. Т. П. Вольхина проводит исследование «К физиологическому обеспечению допустимой физической нагрузки при операции опилования» в рамках темы НИР по научной проблеме гигиены работающих подростков «Материал к характеристике физиологических сдвигов у подростков при различных видах физических нагрузок». В качестве метода научного познания используются биотелеметрический подход и радиопульсометрия. В 1967 г. Вольхи-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4 210. Л. 93; Оценка физического развития подростков 13–17 лет: метод. разработ. / сост. В. В. Розенבלат, А. П. Боярский, И. И. Овчинников, Л. Б. Мезенина. Свердловск, 1974. 73 с.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 57–58.

<sup>3</sup> Там же. Л. 57–58, 116.

<sup>4</sup> Розенבלат В. В., Бакирова Ф. М., Мартынова Н. В. О математическом описании закономерностей переходных процессов в физиологических системах (на примере машинного анализа радиопульсограмм при дозированной нагрузке) // Кибернетика и спорт: мат. науч. конф. (ноябрь, 1965 г.). М., 1965. С. 19–22; Мартынова Н. В., Бакирова Ф. М. Об анализе радиопульсограмм с помощью вычислительной техники (исследование дозированных нагрузок у лиц, занимающихся в группах здоровья) // Актуальные проблемы врачебного контроля и лечебной физкультуры: реф. докл. IV науч.-практ. конф. Киев, 1965. С. 267–269.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 243–244.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 60–61.

на успешно защитила кандидатскую диссертацию<sup>1</sup>. В 1967 г. защищается и А. Т. Воробьев. В диссертации «К оценке экстрасистолической аритмии у спортсменов по данным комплексного кардиологического исследования с применением радиоэлектрокардиографии» он объединяет результаты действительно многолетних научных исследований в рамках Свердловской биотелеметрической группы<sup>2</sup>.

В. В. Розенблат ведет отдельные научные исследования с практикующими врачами – сотрудниками Свердловского врачебно-физкультурного диспансера. Он руководит работой доктора Т. В. Колосовой «Материалы исследования артериальной осциллографии у спортсменов» (кстати, биотелеметрический подход в ней не используется). Врач Фасахат Максумовна Бакирова применяет радиопульсометрию для функционального исследования и врачебно-педагогического контроля лиц, занимающихся в разных группах здоровья. На основе биорадиотелеметрии создается новый метод диагностики – функциональная проба для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы при физической нагрузке; созданы нормативные таблицы диапазонов частоты пульса, позволяющие относить обследуемых лиц к разным группам здоровья. Масштаб исследований подчеркивается использованием 55 тысяч отдельных подсчетов пульса 10 секундным отрезками. Диссертация «Материалы функционального исследования

---

<sup>1</sup> ГАРФ А.482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 116–117, 139; *Вольхина Т. П.* Материалы к характеристике физиологических сдвигов у подростков при различных физических нагрузках: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1967. 21 с.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 114; *Воробьев А. Т.* Динамика экстрасистолической аритмии у спортсменов в процессе тренировочных нагрузок по данным радиотелеметрии // Клиническая медицина. 1967. №5. С. 72–77; *Он же.* К применению радиоэлектрокардиографии в процессе тренировок и соревнований по тяжелой атлетике // Радиотелеметрия в физиологии и медицине: мат. II Всесоюз. симпоз. / под ред. В. В. Парииа. Свердловск, 1963. С. 138–144;

*Воробьев А. Т., Казаков М. Б.* Радиотелеметрические наблюдения в процессе тренировки тяжелоатлетов // Теория и практика физической культуры. 1963. №11. С. 34–37;

*Розенблат В. В., Воробьев А. Т.* К методике отведения биотоков сердца у человека для динамической радиотелеметрии // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1961. №52 (10). С. 119–121;

*Розенблат В. В., Унжин Р. В., Воробьев А. Т.* Первый опыт радиоэлектрокардиографии у конькобежцев во время соревнований // Теория и практика физической культуры. 1962. №10. С. 62–67; *Они же.* Применение многоканальной динамической радиотелеметрии в спорте // Теория и практика физической культуры. 1966. №11. С. 53–54;

*Розенблат В. В., Воробьев А. Т.* О физиологических и врачебных исследованиях спортсменов с применением двухканальной динамической радиотелеметрии // Актуальные проблемы врачебного контроля и лечебной физкультуры: мат. IV респ. науч. конфер. по врачебному контролю и лечебной физкультуре. Киев, 1965. С. 292–293;

*Столбун Б. М., Воробьев А. Т.* Сравнительная оценка некоторых типов биполярных грудных отведений применительно к радиоэлектрокардиографии в динамических условиях // Радиотелеметрия в физиологии и медицине: мат. II Всесоюз. симпоз. / под ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. С. 34–37.

и врачебно-педагогического контроля с применением радиопульсометрии у лиц, занимающихся в группах здоровья» под руководством доктора медицинских наук В. В. Розенבלата успешно защищена в 1970 г.<sup>1</sup>.

Примечательна трансформация «роли и места» биотелеметрии в перечне научных тематик института. Сравним цитаты из годовых отчетов института за 1962 и 1968 гг. соответственно – в институте:

– «на протяжении последних лет ведутся успешные конструкторские разработки новых приборов и аппаратов по динамической радиотелеметрии, позволяющей исследовать основные физиологические функции у свободно передвигающегося человека в процессе производственной деятельности»<sup>2</sup>.

– «развивается оригинальное направление исследований, заключающееся в конструировании миниатюрной радиотелеметрической аппаратуры для регистрации физиологических сдвигов у свободно передвигающегося человека в процессе трудовой деятельности»<sup>3</sup>.

Если в 1962 г. говорится лишь о совокупности опытно-конструкторских работ, то в 1968 г. – уже об отдельном научном направлении.

Своеобразным итогом второго этапа развития научной школы профессора В. В. Розенבלата (Свердловской биотелеметрической группы) можно считать монографию «Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине» (1967)<sup>4</sup>, в которой систематизированы технологические и методологические аспекты динамической биорадиотелеметрии применительно к физиологии спорта.

В конце 1960-х гг. В. В. Розенבלат фокусируется на организации деятельности кафедры физиологии труда и индустриальной психологии в Свердловском институте народного хозяйства. Полностью создается учебно-методический комплекс, открываются две лаборатории, читаются оригинальные курсы лекций<sup>5</sup>. Научная работа уступает приоритет педагогической и организационной, что сказывается и на активности всей Свердловской биотелеметрической группы в целом.

---

<sup>1</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 137–138; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4056. Л.157; ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 130; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л.121–123; Бакирова Ф. М. Материалы функционального исследования и врачебно-педагогического контроля с применением радиопульсометрии у лиц, занимающихся в группах здоровья: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14766 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1970. 23 с.; Бакирова Ф. М., Розенבלат В. В., Берсенева А. Г. Данные радиопульсометрии при выполнении функциональных проб у лиц среднего и пожилого возраста // Теория и практика физической культуры. 1964. №11. С. 32–35.

<sup>2</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 8.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 25–26.

<sup>4</sup> Розенבלат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Медицина, 1967. 208 с.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 1594. Л. 34; Розенבלат В. В. Курс лекций по физиологии труда для студентов-экономистов. Свердловск, 1972. 22 с.; Розенבלат В. В. Автоинформатор Российской государственной библиотеки для слепых. №48. URL: [http://rgbs.ru/wp-content/uploads/2022/09/2022-39-10\\_6.mp3](http://rgbs.ru/wp-content/uploads/2022/09/2022-39-10_6.mp3).

### 5.3. Закат

Третий этап деятельности научной школы профессора В. В. Розенבלата (Свердловской биотелеметрической группы) условно охватывает 1970–1980 гг. Интенсивность исследований, изобретательская активность в это время снижаются. Отчасти это объясняется прогрессирующим ухудшением здоровья В. В. Розенבלата, отчасти – сменой научных интересов и сфер деятельности участников группы, отчасти – масштабным переходом научных результатов в практическую плоскость. Фактически в этот период научные наработки предыдущего этапа воплощаются в прикладные инструменты: справочники, методические рекомендации, серийный выпуск приборов, способы управления подготовкой спортсменов, методы функциональной диагностики и т. д. Технические и методические наработки группы воспроизводятся многими исследователями, врачами и конструкторами по всему миру<sup>1</sup>.

С технической точки зрения, наибольшим достижением этого периода стало применение компьютерной техники для автоматизированного сбора и анализа результатов биотелеметрии. В частности, в 1973–1974 гг. Э. И. Римских, С. С. Гофман и др. проводили фиксацию электрограмм посредством 5-канальной биотелеметрической системы. Данные сохраняли и анализировали с помощью ЭВМ («Проминь-2», «Мир-1», «БЭСМ-6М»). Такое технологическое решение стало инструментом физиологических исследований трудовой деятельности операторов, учащихся и спортсменов<sup>2</sup>. Именно в автоматизации анализа данных, получаемых в процессе биорадиотелеметрии, видел будущее метода сам В. В. Розенבלат<sup>3</sup>: «...Интерпретация огромного фактического материала, доставляемого динамической биотелеметрией, может быть плодотворной лишь при условии обработки данных с помощью счетно-решающих устройств... Программируя обработку, продумывая результаты ее и уточняя программы повторной обработки или последующих ее этапов, – только при таком подходе мы сможем обеспечить плодотворное развитие дальнейших последований и справиться с тем потоком физиологической информации, который уже в настоящее время весьма велик, а в ближайшие годы станет еще большим по объему и содержанию данных при многоканальной динамической радиотелеметрии различных функциональных показателей в естественных условиях мышечной деятельности». Фактически перед нами предвидение современной проблемы обработки больших данных в биологии и медицине.

---

<sup>1</sup> Розенבלат В. В., Домбровский Л. С. Применение биотелеметрии в физиологии труда и спорта / Биологическая телеметрия / под ред. В. В. Парина. М.: Медгиз, 1971. С.136–146.

<sup>2</sup> Римских Э. И., Гофман С. С., Туров А. И. [и др.]. Съём и обработка электрограмм (ЭЭГ, ЭКГ, ЭОТ) у человека в условиях естественной активности. С. 53–54.

<sup>3</sup> Розенבלат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.

Еще одним подтверждением наивысшего методического и технического уровня работы научной школы профессора В. В. Розенблата (Свердловской биотелеметрической группы) стало применение целой серии радиотелеметрических приборов с программным управлением (МРП-10, 3 ММРС, 3 БТСМ) в советской программе освоения космического пространства, о чем неоднократно упоминается в статьях и монографиях основателя космической медицины академика Василия Васильевича Парина<sup>1</sup>.

Также велись работы по совершенствованию комбинированных радиотелеметрических приборов, конструированию и применению многоканальных биотелеметрических систем.

Но все же основная значимость биотелеметрии в период 1970–1980-х гг. состоит в ее применении в качестве инструмента научного познания.

В 1970–1972 гг. Б. М. Столбун и В. В. Розенблат возвращаются к методике биотелеметрии скорости распространения пульсовой волны. Этот физиологический показатель изучают в лабораторных условиях (дозированные физические нагрузки), при физическом труде у рабочих машиностроительного завода им. М. И. Калинина, при умственном труде (преподаватели и студенты Тюменского индустриального института). Участвуют в работе М. Л. Римских и инженер Г. Л. Карманов<sup>2</sup>.

В этот же период в рамках отдельной НИР, с применением совокупности биотелеметрических методик, изучается состояние систем кровообращения и дыхания при комплексной оценке тяжести труда. Исследование достаточно масштабное, проводится на целом ряде промышленных предприятий (Волжский автомобильный завод, Ирбитский мотоциклетный завод, машиностроительный завод им. М. Л. Калинина, ВНИИпроектасбест). Под руководством В. В. Розенблата работают Ю. Г. Солонин, Р. И. Пастухина, З. М. Кузнецова, М. Л. Римских, В. П. Болдовская, Т. М. Анисимова, Л. С. Домбровский, В. М. Форштадт, лаборант Г. Ф. Афанасьева. Благодаря наличию методов биотелеметрии получены данные, позволившие научно обосновать меры физиологического нормирования нагрузок, то есть решить одну из задач научной организации труда<sup>3</sup>.

Также в 1970–1971 гг. В. В. Розенблат руководит НИР «Дальнейшая разработка физиолого-гигиенических вопросов НОТ некоторых профессий горнодобывающей промышленности, цветной и черной металлургии» (№24). В числе исполнителей кандидат медицинских наук Г. Б. Кузнецов, младшие научные сотрудники М. М. Суханова, С. Б. Масленцева, Л. К. Головина. Исследования с применением биотелеметрических методов ведутся на Красноярском алюминевом, Верх-Исетском металлургическом заводах, Дегтярском медном руднике<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 264 с.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6261. Л. 39.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6261. Л. 37–38; Физиология и психология на службе НОТ: сб. ст. / отв. ред. А. Т. Воробьев. Свердловск: Свердлов. ГПИ, 1977. 115 с.

В 1972 г. подводятся итоги многолетних исследований. «По разделу физиологии труда выполнены комплексные физиологические радиотелеметрические исследования функций ССС у рабочих более 30 профессиональных групп в различных отраслях промышленности. Полученные данные позволили оценить тяжесть труда, уточнить классификацию работ, разработать принципы нормирования трудовых нагрузок, определить наиболее доступный и информативный показатель и разработать таблицы для определения среднерабочих уровней частоты пульса. По материалам исследований представлен на утверждение проект санитарных норм по установлению предельного допустимого объема общей нагрузки на организм при физическом труде. Посредством созданной в институте двухканальной биорадиотелеметрической системы предложена и апробирована методика радиотелеметрического исследования скорости распространения пульсовой волны в производственных условиях, оказавшаяся особенно информативной при изучении умственного труда. Завершены испытания радиотелеметрической системы для исследований функций внешнего дыхания; с ее помощью получена информация о динамике изменений в процессе работы показателей частоты, глубины дыхания и минутного объема дыхания, которую невозможно получить другими известными методами. Исследования показали перспективность широкого использования радиореспирометрии в физиологии труда и спорте, в гигиене труда для решения задач, связанных с оптимизацией нагрузок на организм. Радиоэлектрокардиографическими исследованиями выявлена неадекватность реакции подростков с нормальным и слабым физическим развитием на одну и ту же физическую нагрузку. Составлена номограмма соответствия различных физических нагрузок уровню физического развития подростков»<sup>5</sup>.

В 1973 г. Лев Сигизмундович Домбровский защищает кандидатскую диссертацию, подведя тем самым итоги участия в «становлении этой новой области [динамической биорадиотелеметрии – прим. автора] физиологических исследований». Он научно обосновал принципы построения биотелеметрических систем с выбором оптимальных показателей для изучения при «деятельном состоянии организма человека», также – разработал методологию телеметрии и регистрации (в том числе автоматической) ряда показателей функционирования систем кровообращения и дыхания. Лично сконструировал и внедрил целую серию приборов. Л. С. Домбровским доказана значимость динамической биорадиотелеметрии как самостоятельной области медицинской электроники<sup>6</sup>.

Примечательно, что в своей работе Лев Сигизмундович приводит список участников Свердловской биотелеметрической группы, говоря о ней, как об «об-

---

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5372. Л. 59–60.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6261. Л. 12–13.

<sup>6</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

ширной группе врачей, физиологов и гигиенистов»: «Розенблат, Воробьев, Кацнельсон, Ганюшкина, Кедров, Солонин, Вольхина, Шарипов, Кузнецов, Масленцева, Пастухина, Столбун, Маликова, Римских, Семенникова и др.»<sup>1</sup>.

В 1973–1977 гг. научная деятельность отдела под руководством В. В. Розенблата структурируется в виде НИР №024 «К проблеме физиологического нормирования физического труда» (№ государственной регистрации 74066878). В качестве соисполнителя участвует Всесоюзный алюминиево-магниевый институт. Ответственный исполнитель – Ю. Г. Солонин, всего же в исследованиях участвуют 12 научных сотрудников. В этой многолетней «монографической» научно-исследовательской работе биотелеметрия представляет собой сугубо метод исследования: «Впервые в мировой практике в широких масштабах применена методика биорадиотелеметрии в производственных физиологических исследованиях, имеющая преимущества перед общепринятыми методами, и доказана возможность и необходимость нормирования труда по физиологическим критериями». Биотелеметрический подход и соответствующие инструменты позволяют получить принципиально новые знания: «На основании производственных физиологических исследований в 70 группах рабочих различных профессий (металлурги, машиностроители и др.) обоснованы критерии физического напряжения при труде и разработаны предложения по регламентации трудовых нагрузок. Изучены физиологические сдвиги непосредственно при работе и их динамика, связи функциональных показателей, установлено влияние различных факторов трудового процесса на физиологические реакции, показаны преимущества использования интегрального биоэкономического показателя при оценке динамики работоспособности и эффективности мероприятий по рационализации труда. Сформулированы представления о роли частоты сердечных сокращений и других показателей в физиологии труда, о степени функционального напряжения организма и принципах его нормирования при труде». Полученные результаты становятся основой нормативно-правовых документов и официальных рекомендаций: «Обоснованы: шкала для оценки тяжести работ по рекомендации по физиологической рационализации труда (режимы труда и отдыха и пр). Изданы 4 документа для работников СЭС и служб НОТ (Минздрава РСФСР). На предприятия и в проектные институты направлены отчеты с рекомендациями, в ЦК профсоюза металлургов – справка. Материалы работы наши отражение в проекте санитарных правил для предприятий цветной металлургии. Установлено, что внедрение рекомендуемых предложений дает положительный физиологический, гигиенический и экономический эффект. Выполненные разработки нашли применение в научных учреждениях, в здравоохранении, в промышленности». Примечательно, что и дальнейшее развитие научной работы видится не столько в аспекте совершенствования технических вопросов радиотелеметрии, сколько в ее применении как метода: «Следует углубить исследования рассматриваемых

---

<sup>1</sup> Там же.

проблем в возрастном, половом аспектах и применительно к нервно-психическим нагрузкам при трудовой деятельности. Решение этих вопросов будет способствовать оптимизации напряжения организма при труде, повышению работоспособности и сохранению здоровья трудящихся»<sup>1</sup>.

Создан новый – биотелеметрический – метод физиологических исследований в процессе труда, который внедряется на общесоюзном уровне (в частности, «четырёхканальная биотелеметрическая система для регистрации физиологических параметров» принята к внедрению главным управлением заказов, испытаний и внедрения новой техники Физико-механического института АН УССР)<sup>2</sup>.

В 1977 г. А. Т. Воробьев защищает докторскую диссертацию, в которой систематизирует физиологические сдвиги в деятельности сердца, выявляемые посредством биотелеметрии электрокардиограммы<sup>3</sup>. Биотелеметрические технологии и методологии внедряются в практическую деятельность научных и лечебно-профилактических учреждений. Они все более становятся обычным инструментом, причем уже не только для научных исследований, но и решения для рутинных задач врачебной экспертизы и контроля в профильных учреждениях. В 1970-х гг. публикуются несколько методических рекомендаций, ориентированных именно на внедрение биотелеметрии в практику, в том числе для нормирования труда<sup>4</sup>.

В конце 1970-х гг. продолжается работа по совершенствованию автоматиче-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2167. Л. 27–29; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2167. Л. 5–6.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2167. Л. 16, 18.

<sup>3</sup> Воробьев А. Т. Функциональное состояние сердца человека при интенсивной мышечной деятельности по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 / АМН СССР. Ин-т общей патологии и патол. физиологии. М., 1977. 32 с.; Он же. Динамика экстра-систолической аритмии у спортсменов в процессе тренировочных нагрузок по данным радиотелеметрии // Клиническая медицина. 1967. №5. С. 72–77; Он же. К применению радиоэлектрокардиографии в процессе тренировок и соревнований по тяжелой атлетике // Радиотелеметрия в физиологии и медицине: мат. II Всесоюз. симпоз. / под ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. С. 138–144; Воробьев А. Т., Казаков М. Б. Радиотелеметрические наблюдения в процессе тренировки тяжелоатлетов // Теория и практика физической культуры. 1963. №11. С. 34–37; Розенблат В. В., Воробьев А. Т. К методике отведения биотоков сердца у человека для динамической радиотелеметрии. С.119–121; Они же. О физиологических и врачебных исследованиях спортсменов с применением двухканальной динамической радиотелеметрии // Актуальные проблемы врачебного контроля и лечебной физкультуры: мат. IV респ. науч. конф. по врачебному контролю и лечебной физкультуре. Киев, 1965. С. 292–293; Розенблат В. В., Унжин Р. В., Воробьев А. Т. Первый опыт радиоэлектрокардиографии у конькобежцев во время соревнований. С. 62–67; Они же. Применение многоканальной динамической радиотелеметрии в спорте // Теория и практика физической культуры. 1966. №11. С. 53–54; Столбун Б. М., Воробьев А. Т. Сравнительная оценка некоторых типов биполярных грудных отведений применительно к радиоэлектрокардиографии в динамических условиях // Радиотелеметрия в физиологии и медицине: мат. II Всесоюз. симпоз. / под ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. С. 34–37.

<sup>4</sup> Оценка радиоэлектрокардиограммы у спортсменов при некоторых отклонениях в состоянии сердца: метод. рекомендации / сост. А. Т. Воробьев. Свердловск, 1978. 12 с.; Вопросы регистрации и анализа радиоэлектрокардиограммы у свободно передвигающегося человека при интен-

ского подсчета пульса и суммирования сердечных сокращений в процессе труда. Соответствующие решения апробируются в условиях Волжского автомобильного завода, КАМАЗа и иных промышленных предприятий. О фактах и способах внедрения издаются информационные листки (№823–77, 671–77)<sup>5</sup>. Работы оформлены в виде НИР «Разработка методики радиотелеметрии некоторых физиологических и гигиенических параметров»<sup>6</sup>. Ученики

В. В. Розенבלата (в частности, Л. С. Рубин) совершенствуют радиотелеметрическую аппаратуру для регистрации физиологического состояния рабочих в процессе труда; регистрируются изобретения («Способ передачи сигналов с широтно-импульсной модуляцией», авторское свидетельство №492242; «Формирователь импульсов», авторское свидетельство №496673)<sup>7</sup>.

В 1974 г. защищает диссертацию Вадим Моисеевич Форштадт, обобщая результаты многолетних исследований в области биотелеметрии функций внешнего дыхания<sup>8</sup>.

Сам В. В. Розенблат вел научную тему развития вопросов магнитной записи (записи биомедицинской информации на магнитные носители)<sup>9</sup>. В 1976 г. сконструирован прибор для контроля амплитудно-частотных характеристик магнитофонов («испытатель магнитофонов»). Всего собрано два устройства; одно использовалось в институте, второе – в Свердловском институте народного хозяйства<sup>10</sup>. Также Владимир Викторович сотрудничает с Всесоюзным объеди-

---

сивной мышечной деятельности: метод. рекомендации / сост. А. Т. Воробьев. Свердловск, 1978. 17 с.; Методическое пособие к оценке тяжести работы и физиологическому нормированию тяжелого труда по данным пульсометрии (для физиологов труда, пром.-сан. врачей и мед. работников лаб. НОТ предприятий и учреждений) / сост. В. В. Розенблат, Ю. Г. Солонин. Свердловск, 1971. 31 с.; Оценка тяжести труда и его физиологическое нормирование: метод. рекомендации / сост. В. В. Розенблат, Ю. Г. Солонин, С. Б. Масленцева, З. М. Кузнецова. Свердловск: Свердл. НИИ гигиены труда и профзаболеваний, 1975. 21 с.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 5 6. Д. 2167. Л.16, 18.

<sup>6</sup> ГА СО Ф. Р-19. Оп. 2. Д. 95.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 1594. Л. 8.

<sup>8</sup> *Форштадт В. М.* Исследование и разработка методики радиотелеметрии дыхания у человека в процессе труда: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Казан. гос. ун-т им. В. И. Ульянова-Ленина. Свердловск, 1974. 22 с.; *Он же.* Радиотелеметрическая система для исследования некоторых респираторных функций: тез. докл. III Всесоюзн. конф. по медицинской электронике. М., 1964. С. 20–21; *Он же.* К вопросу о радиотелеметрическом исследовании основных показателей внешнего дыхания // Радиотелеметрия в физиологии и медицине / под ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. С. 73–81; *Розенблат В. В., Унжин Р. В., Форштадт В. М.* Комбинированный радиотелеметрический прибор КРП-2 для физиологических исследований // Матер. IV Объединенной Уральской конференции физиологов, фармакологов и биохимиков. Челябинск, 1962. С. 147–149; *Розенблат В. В., Форштадт В. М.* Вопросы метрологического обоснования требований к спирорасходумеру для динамической биотелеметрии // Физические методы и вопросы метрологии биомедицинских измерений: мат. II Всесоюз. семинара-совещания. М., 1972. С. 122–123.

<sup>9</sup> Применение магнитной записи в биологии и медицине: тез. докл. / отв. ред. В. В. Розенблат. Свердловск, 1979. 29 с.

нением «Сельхозтехника». В организациях этого объединения ведется разработка информационно-измерительной системы «ЧЕК-6М», предназначенной для изучения и обеспечения здоровья работников сельского хозяйства. В. В. Розенблат разрабатывает теоретическую и методологическую часть бортовой биорадиотелеметрической системы для физиологического исследования механизаторов сельского хозяйства (трактористов)<sup>11</sup>. Также он продолжает исследования физиологических аспектов утомления<sup>12</sup>.

В начале 1980-х гг. направление радиотелеметрии трансформируется. Начинается разработка систем, осуществляющих фиксацию и трансляцию не только физиологических параметров, но и разных показателей окружающей среды. Соответствующие опытно-конструкторские и научно-исследовательские работы организуются и ведутся уже учениками В. В. Розенבלата (Ю. Г. Солонин, С. Т. Кивенко, В. А. Козловский, С. Б. Масленцева и др.). В частности, лабораторией медицинской радиоэлектроники, совместно со Всесоюзным НИИ «Электронстандарт», выполнялась НИР №067 «Разработка методики радиотелеметрии некоторых физиологических и гигиенических параметров» (№ государственной регистрации 78078469). В результате ее выполнения к 1980 г. «впервые разработано 23-канальное устройство сбора, радиотелеметрической передачи и регистрации параметров окружающей среды, отличающееся высокими метрологическими и малыми массо-габаритными параметрами». Данная аппаратура получила наименование «БРТС „Телеконтроль-1“».

Параллельно разрабатывалась методика радиотелеметрии температуры подкожного пространства у рабочих в процессе труда. Соответствующий комплекс технологий и методологий был внедрен в НИИ, но, самое главное – он использован «в натуральных условиях при испытании средств индивидуальной защиты – новых моделей зарубежных и отечественных противопожарных костюмов».

Испытания проводились совместно с Донецким НИИ горноспасательных работ и ВНИИ противопожарной обороны МВД СССР (рис. 5.12). Аппаратура получила положительную оценку<sup>13</sup>. В испытаниях непосредственное участие принимал Ю. Г. Солонин, что, в том числе подтверждается ранее неопубликованной фотографией. В 1982 г. разработана техническая документация для промышленного изготовления «биорадиотелеметрической аппаратуры по регистрации электрокардиограммы в двух отведениях, температуры кожи и подкожного пространства»<sup>14</sup>. В 1980 г. «БРТС „Телеконтроль-1“» демонстри-

---

<sup>10</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 1594. Л. 34.

<sup>11</sup> Розенблат В. В., Попов Л. И. К общей методике физиологических исследований в процессе труда // Физиология и психология на службе НОТ: сб. ст. / отв. ред. А. Т. Воробьев. Свердловск: Свердлов. ГПИ, 1977. С. 24–30.

<sup>12</sup> Проблемы снижения монотонности труда в черной металлургии: тез. докл. науч.-практ. конф. (20–22 апреля 1983 г.). Челябинск, 1983. 74 с.

<sup>13</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3428. Л. 8, 18–19, Л. 39–41.

ровалась на Свердловской областной выставке «Изобретательство и рационализация – народному хозяйству»<sup>15</sup>.



*Рисунок 5.12 – Испытание теплозащитных костюмов на полигоне в Перми, 1984 г. Осуществлялась биотелеметрия частоты пульса, температуры тела и иных параметров. Слева на заднем фоне – Ю. Г. Солонин. Фотография из личного архива Ю. Г. Солонина*

В начале 1980-х гг. под руководством Ю. Г. Солонина, занимавшего должность руководителя отдела физиологии труда (в составе отдела – лаборатория физиологии труда, лаборатория медицинской радиоэлектроники и лаборатория биофизики), велись исследования по проблеме научной организации и физиологии труда с применением методик радиотелеметрии функций внешнего дыхания и частоты сердечных сокращений у человека в процессе труда<sup>16</sup>. Продолжалось сотрудничество со Всесоюзным алюминиево-магниевым институтом; велось изучение физиологических сдвигов (сопоставление в разные периоды года, при работе в разные смены и в динамике недели, разработка типовых режимов труда и отдыха, оценка их эффективности) у рабочих Таджикского и Волгоградского алюминиевого завода.

Исследование было оформлено в виде НИР №059 «Физиологические особенности различных видов работ и вопросы оптимизации трудовых процессов в производстве алюминия» (№ государственной регистрации 78078465)<sup>17</sup>. Осу-

---

<sup>14</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4096. Л.6.

<sup>15</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3428. Л. 18.

<sup>16</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3428. Л. 19.

ществлена научная разработка мероприятий, направленных на повышение работоспособности металлургов с учетом возрастных и половых особенностей, у рабочих Верх-Исетского металлургического завода (НИР №074 «Изучение физической работоспособности у металлургов в возрастном аспекте» (№ государственной регистрации 79072187)).

Среди методов данной научной работы фигурирует радиопульсометрия, благодаря которой впервые обнаружены повышенные темпы снижения трудоспособности в некоторых возрастных группах, выявлены значимые показатели окружающей среды производственных помещений, научно обоснованы рекомендации по снижению трудовых нагрузок, в зависимости от пола и возраста<sup>18</sup>.

В научных трудах Ю. Г. Солонина этого периода отмечается качественный переход – условия производственной среды, физиологические сдвиги и заболеваемость начинают изучаться как единый комплекс. Юрий Григорьевич доказал, что уровни физиологических функций в организме высоко коррелируют со степенью утомления и показателями заболеваемости; предложил принципиально новые параметры для оценки напряжения при труде; разработал научные основы физиолого-гигиенического нормирования напряжения организма при физическом труде, с учетом пола и возраста рабочих и особенностей окружающей среды предприятия; провел научное обоснование мероприятий по оздоровлению условий труда и профилактике перенапряжения при физическом труде (механизация, улучшение микроклимата, рационализация режимов труда и отдыха в каждом конкретном случае)<sup>19</sup>. Соответствующие материалы стали основой его докторской диссертации, успешно защищенной в 1983 г. (научные консультанты – В. В. Розенблат, академик РАМН Б. Т. Величковский)<sup>20</sup>. Примечательно, что параллельно завершают диссертации и ученики Ю. Г. Солонина (здесь мы видим генерацию уже второго поколения учеников в Свердловской биотелеметрической группе).

В 1982–1983 гг. успешно защищены диссертации Анатолия Александровича Кузнецова «Физиолого-гигиеническая оценка тяжести труда и рационализация работы в основных профессиях кузнечно-прессового производства» и Владимира Александровича Козловского «Физиолого-гигиеническая характеристика основных профессий при электролизе алюминия и пути повышения работоспо-

---

<sup>17</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3428. Л. 8, 18–19, Л. 42–44.

<sup>18</sup> ГАРФ Ф. А. 482 Оп. 56 Д. 3708. Л. 38–39.

<sup>19</sup> Солонин Ю. Г. Частота сердечных сокращений и артериальное давление у рабочих разных категорий тяжести труда // Кардиология. 1986. №2. С. 104–106; Он же. О влиянии физического напряжения на возникновение болезней системы кровообращения // Здравоохранение Российской Федерации. 1985. №8. С. 18–20; Солонин Ю. Г., Чечулин В. К. Физическое напряжение при труде и заболеваемость рабочих // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1983. №3. С. 33–36.

<sup>20</sup> Солонин Ю. Г. Физиолого-гигиеническая регламентация физического напряжения при труде: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.07 / Киевский научно-исследовательский институт гигиены труда и профессиональных заболеваний. Киев, 1983. 50 с.

собности» (с грифом «для служебного пользования»). В обеих работах биотелеметрия использована как метод научного исследования<sup>1</sup>.

В целом масштаб научных исследований, проведенных непосредственно Ю. Г. Солониным с применением биотелеметрических методик, восхищает. Радиотелеметрические исследования им выполнены на предприятиях: Уральский завод тяжелого машиностроения (Уралмаш), Верх-Исетский металлургический завод, Свердловский инструментальный завод, Уктусский кирпичный завод (рис. 5.13), Нижне-Тагильский металлургический комбинат, Машиностроительный завод им. М. И. Калинина, завод транспортного машиностроения им. Я. М. Свердлова, Уральский алюминиевый завод, Средне-Уральский медеплавильный завод Первоуральский динасовый завод, Ирбитский мотоциклетный завод, Бисертский леспромхоз, Уфалейский никелевый комбинат (Челябинская область), ВНИИ горноспасательного дела Минуглепрома СССР (Донецкая область), Горьковский машиностроительный завод, Волжский автомобильный завод, Волгоградский, Павлодарский (Казахстан), Иркутский и Братский алюминиевые заводы, Ярославский горно-обогатительный комбинат (Приморский край) и др.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Личное сообщение Ю. Г. Солонина; Кузнецов А. А. Физиолого-гигиеническая оценка тяжести труда и рационализация работы в основных профессиях кузнечно-прессового производства: дис. ... канд. биол. наук: 14.00.07. Горький, 1982. 194 с.

<sup>2</sup> И на Марсе будут яблони цвести... (в связи с 70-летием со дня рождения доктора медицинских наук, профессора Солонина Юрий Григорьевича). Сыктывкар: Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. 78 с.;

Солонин Ю. Г. Проблема физиологического нормирования труда в свете данных биорадиотелеметрии // Биорадиотелеметрия: мат. IV Всесоюз. симпоз. (14–16 июня 1976 г.) / под общ. ред. В. В. Розенבלата, Я. В. Фрейдина. Свердловск: б. и., 1976. С. 240–244; *Он же*. К вопросу о классификации тяжести труда по данным динамической радиопульсометрии // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.; *Функции организма в процессе труда: сб. науч. тр.* / под ред. В. В. Розенבלата, Ю. Г. Солонина. М.: МНИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана, 1975. 174 с.; *Функции организма в процессе труда. Вып. 2: сб. науч. тр.* / под ред. проф. В. В. Розенבלата, Ю. Г. Солонина. М.: МНИИ гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана, 1978. 100 с.



*Радиотелеметрические исследования на Уктусском кирпичном заводе под Свердловском (1964).*



*Аспиранту помогает лаборант Гая Каневская*

*Рисунок 5.13 – Фотографии биотелеметрических исследований Свердловской биотелеметрической группы с личными рукописными комментариями Ю. Г. Солонина: «Радиотелеметрические исследования на Уктусском кирпичном заводе под Свердловском (1964)», «Аспиранту помогает лаборант Гая Каневская» (на фотографии Ю. Г. Солонин)»*

В целом, в конце 1970-х – 1980-х гг. Свердловская биотелеметрическая группа проводит уточнение медицинских требований к методике динамической биорадиотелеметрии, развивает критерии оценки биотелеметрических систем с позиций медицинских и технических требований к качеству; проводит научное обоснование стратегии «общеметодического» подхода (объединение технологических и методических аспектов биотелеметрии); развивает теорию и практику конструирования (способы модуляции в многоканальных системах, помехоустойчивость, запись данных на бытовых кассетных магнитофонах, совершенствование технологии разработок, повышение эргономичности, обеспечение серийнопригодности); исследуются проблемы автоматической обработки и анализа информации, в том числе с применением ЭВМ. Создается ряд новых приборов: новая модель «РЭК-25», одноканальный биоэлектропередатчик «БЭП» (регистрация ЭКГ и ЭЭГ) и биорадиотелеметрическая система «Янтарь» на его основе. Инженеры группы Я. В. Фрейдин и К. П. Болдовский создают многоканальную систему «Алмаз» и новую аппаратуру для радиозлектрокардиографии «Малахит». Разработки представляются на ВДНХ, где они отмечаются медалями<sup>1</sup>. Также расширяется круг данных для телеметрии (электроокулография, артериальное давление, кожно-гальванические реакции, газообмен, оксигеграмма)<sup>2</sup>. Активную деятельность ве-

<sup>1</sup> Фрейдин Я. В. Многоканальная биорадиотелеметрическая система «Алмаз-2» / Биорадиотелеметрия: мат. IV Всесоюз. симпоз. (14–16 июня 1976 г.) / под общ. ред. В. В. Розенבלата, Я. В. Фрейдина. Свердловск, 1976. С. 161–169; Проблемы двигательной и функциональной подготовленности детей школьного возраста: сб. науч. тр. / отв. ред. А. Т. Воробьев. Свердловск: Свердлов. ГПИ, 1983. 72 с.

дет А. Т. Воробьев, применяя биотелеметрию как метод изучения здоровья детей и подростков<sup>3</sup>.

В 1985 г. Ю. Г. Солонин по приглашению профессора М. П. Роцевского переехал в г. Сыктывкар, где возглавил лабораторию социальной физиологии и здоровья вначале в Институте биологии, затем в Институте физиологии Коми научного центра УрО РАН.

Четкие временные границы третьего периода определить сложно, к концу 1970-х гг. произошло «затухание» деятельности Свердловской биотелеметрической группы. Это можно объяснить двумя факторами – «личностным» и «научным».

«Личностный» – в самые активные годы своей жизни В. В. Розенблат был вынужден бороться с прогрессирующей болезнью. Тяжелое испытание не сломило его дух. Уже практически утратив зрение Владимир Викторович защитил докторскую диссертацию, вел активную профессиональную и общественную деятельность, занимался спортом. Однако болезнь не могла не сказаться на научной продуктивности. В 1970-х гг. и позднее Владимир Викторович много внимания уделял педагогической и просветительской деятельности.

«Научный» – анализ публикационной активности свидетельствует о значительном снижении числа научных статей о динамической биорадиотелеметрии в течение 1980-х гг. (по данным библиографической базы Pubmed, количество соответствующих статей с 1980 по 1989 г. снизилось на 40% по сравнению с периодом 1970–1979 гг.). Это связано с тем, что в этот период именно научные (изобретательские, исследовательские) задачи в области динамической биорадиотелеметрии были практически полностью решены. В арсенале науки и техники появились функциональные, качественные, доступные приборы и методы для дистанционной фиксации физиологических параметров свободно движущегося биологического объекта. Теперь эти приборы и методы перестали быть объектами и предметами исследований, а стали методами для решения множества научных и практических задач (это наглядно подтверждается деятельностью Ю. Г. Солонина и иных учеников В. В. Розенבלата в начале 1980-х гг.).

В дальнейшем в наибольшей мере научная тематика применения биотелеметрии в физиологии продолжилась в научных исследованиях Ю. Г. Солонина,

---

<sup>2</sup> *Розенблат В. В.* Настоящее и будущее динамической биорадиотелеметрии // Биорадиотелеметрия: мат. IV Всесоюз. симпоз. (14–16 июня 1976 г.) / под общ. ред. В. В. Розенבלата, Я. В. Фрейдина. Свердловск, 1976. С. 14–29; *Розенблат В. В.* Некоторые насущные вопросы развития динамической биорадиотелеметрии // Автоматизация сбора и обработки медицинской информации и применение биотелеметрии в практике курортов: мат. II Укр. респ. симпоз. Киев, 1974. С. 88–89; *Розенблат В. В., Домбровский Л. С.* Применение биотелеметрии в физиологии труда и спорта. С. 136–146.

<sup>3</sup> ГАСО Ф. Р-19. Оп. 2. Д. 95. Л. 1–44; *Воробьев А. Т.* Биоэлектрическая активность сердца школьников во время бега максимальной активности // Проблемы двигательной и функциональной подготовленности детей школьного возраста: сб. науч. тр. / отв. ред. А. Т. Воробьев. Свердловск: Свердлов. ГПИ, 1983. С. 3–7.

вплоть до фундаментальной его монографии о физиологии деятельного организма — «Нормирование физического напряжения при труде», изданной в 2017 г.<sup>1</sup>

#### 5.4. Научная школа В. В. Розенבלата

В период 1955–1980-х гг. сформировалась и активно функционировала научная школа под названием «Свердловская биотелеметрическая группа». Это была плеяда выдающихся инженеров, специалистов в области радиоэлектроники и врачей. Своим созданием и успешностью это объединение во многом обязано своему лидеру — доктору медицинских наук, профессору Владимиру Викторовичу Розенבלату.

Можно выделить несколько технико-методических направлений в деятельности Свердловской биотелеметрической группы<sup>2</sup>:

1. Биорадиотелеметрия частоты пульса — технически разработка радиопульсометрии велась преимущественно Л. С. Домбровским, медицинские аспекты развивались непосредственно В. В. Розенבלатом. В 1955–1959 гг. был создан ряд приборов на электронных лампах — радиопульсофонов. Регистрация транслируемых данных осуществлялась на подключаемом электрокардиографе или путем непосредственного слухового подсчета по фоническому сигналу в радиоприемнике. В реальных физиологических исследованиях использовались три модели радиопульсофона — «РП-1», «РП-3А», «РП-3В». Суть метода состояла в избирательном получении зубцов R электрокардиограммы, по которым и велся подсчет частоты сердечно-сосудистых сокращений. «РП-1» позволял надежно получать данные как от электродов на грудной клетке, так и на конечностях (причем энергичная физическая активность не снижала надежность телеметрии данных). Конструктивно прибор весом 1,3 кг крепился в ранце за спиной исследуемого. «РП-3А» отличался переходом на малогабаритные размеры; его вес снизился до 0,35 кг, конструктивно прибор размещался на шлеме спортсмена. В приборе «РП-3В» была усовершенствована схема и осуществлен переход на питание от низковольтных аккумуляторов. Посредством «РП-1» наблюдения начались в 1957 г. Одновременно шло развитие аппаратуры для обработки данных сердечного ритма, которая функционально должна была обеспечивать характери-

---

<sup>1</sup> Солонин Ю. Г. Нормирование физического напряжения при труде: монография. Новосибирск: АНС «СибАК», 2017. 178 с.

<sup>2</sup> Розенבלат В. В. Радиотелеметрическая аппаратура для изучения физиологических процессов у свободно передвигающегося человека. С. 5–37; Розенבלат В. В., Домбровский Л. С., Унжин Р. В. [и др.]. Аппаратура для динамической радиотелеметрии при исследованиях в физиологии труда и спорта. С. 65–67; Они же. Схемы аппаратуры для динамической радиотелеметрии в физиологии труда и спорта. С. 34–42.

стики текущих значений частоты пульса и суммарных величин за определенные временные периоды. Л. С. Домбровским были последовательно сконструированы пульсотактометр, электронный интервалограф и пульсомер-сумматор «ПМС-1». Именно последний прибор и обеспечивал все необходимые функции<sup>1</sup>. Радиопульсометрия стала базовой методологией физиологических исследований, проводимых участниками Свердловской биотелеметрической группы. Этот метод активно применялся и другими учеными. Например, в середине 1970-х гг. Юрий Еремеевич Лях, в рамках научного сотрудничества со Свердловской биотелеметрической группой, использовал радиопульсометрию для характеристики труда шахтеров и физиологического обоснования его оптимизации в агрессивных и взрывоопасных условиях угольных шахт Донбасса<sup>2</sup>. Более того, в начале 1980-х гг. радиопульсометрия стала рутинным методом врачебного контроля в спортивной медицине.

2. Биорадиотелеметрия частоты дыхания – инженер Р. В. Унжин в 1957–1959 гг. разработал оригинальный прибор для биотелеметрии частоты дыхания – радиопневмограф (РПГ), основанный на реостатном углеродистом датчике. Известны модификации «РПГ-1», «РПГ-2»; вес приборов составлял 100 г, радиус работы 70–100 м. Прием данных осуществлялся на УКВ-приемник средней чувствительности с подключенным частотомером; как и для телеметрии частоты пульса осуществлялась ручная графическая регистрация<sup>3</sup>.

3. Биорадиотелеметрия функций внешнего дыхания – Вадим Моисеевич Форштадт (технологические аспекты), Зинаида Михайловна Кузнецова (физиологические и медицинские аспекты). Первый прибор для регистрации дыхательных движений грудной клетки (радиопневмограф) был разработан в 1957–1959 гг. С 1960 по 1974 гг. обоснованы медико-технические требования к методике, сравнительно изучены разные типы датчиков (с детальной метрологической характеристикой), выполнены теоретико-экспериментальные работы, разработана оригинальная биотелеметрическая система, состоявшая из двух приборов – радиопневмометра (1960 г., модели «РПМ-1», «РПМ-2»; дыхательная маска с клапанами-замыкателями, вес без батареи 60 г) и радиореспирометра на основе крыльчатого тахометрического расходомера (модель «РРМ-1», отличался невысокой точностью измерений)<sup>4</sup>. Приборы успешно апробированы, а затем использованы для изучения и планирования спортивных нагрузок и в медицине труда. Посредством биорадиотелеметрии функций

---

<sup>1</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

<sup>2</sup> Лях Ю. Е. Радиопульсометрическая характеристика труда шахтеров как основа его физиологической оптимизации: автореф. дис... канд. биол. наук: 03.00.00 / Лях Юрий Еремеевич. Донецк, 1975. 29 с.

<sup>3</sup> Унжин Р. В., Суздальова С. В., Солонин Ю. Г. Комбинированный радиотелеметрический прибор КРП-5 // III Всесоюзная конференция по медицинской радиоэлектронике: тез. докл. М., 1964. С. 71–72.

внешнего дыхания определены характеристики респираторных показателей для разных видов труда, получены новые знания о физиологии дыхания (кардиореспираторные реакции на разные виды нагрузок), предложены новые подходы к нормированию физического труда (внедрены как минимум на двух производственных предприятиях Урала). Радиореспирометр «РРМ-2» был рекомендован для серийного производства. Технические усовершенствования велись много лет (например, в 1968 г. было получено авторское свидетельство на новую «измерительную часть аппаратуры для регистрации дыхания по радио», продемонстрированную на выставке Всесоюзного совещания по проблемам научной организации труда в июне этого же года в г. Свердловск<sup>5</sup>. Диссертации Форштадта и Кузнецовой с обобщениями научных исследований в области биотелеметрии функций внешнего дыхания защищены в 1974 и 1975 гг. соответственно (под руководством и консультативном участии В. В. Розенבלата, Р. И. Утямышева, Ю. Г. Солонина)<sup>6,7</sup>. Внешний вид радиореспирометра можно оценить на фотоизображении, впервые публикуемом нами.

4. Радиоэлектрокардиография (РЭКГ) – в начале 1960-х гг. разработан специальный усилитель – ключевой компонент, обеспечивший передачу электрокардиосигнала с нужным диагностическим качеством. Эту задачу выполнил инженер Р. В. Унжин в 1962 г.<sup>8</sup> В целом, РЭКГ осуществлялась посредством серии приборов «РЭК». Работы по постоянному совершенствованию этого устройства велись Л. С. Домбровским как минимум до 1973 гг., применялись все более совершенные схемы усилителя электрокардиосигнала, новые типы транзисторов, был изобретен оригинальный высокостабильный генератор поднесущей частоты (авторское свидетельство на изобретение №158597), решена проблема автома-

---

<sup>4</sup> *Форштадт В. М.* Исследование и разработка методики радиотелеметрии дыхания у человека в процессе труда: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Казан. гос. ун-т им. В. И. Ульянова-Ленина. Свердловск, 1974. 22 с.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 25–26.

<sup>6</sup> *Форштадт В. М.* Указ. соч.

<sup>7</sup> *Кузнецова З. М.* Состояние внешнего дыхания при физической работе по данным комплексного исследования с применением радиотелеметрии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1975. 27 с.;

*Кузнецова З. М.* Первые результаты применения радиотелеметрии для исследования показателей внешнего дыхания при спортивной деятельности // III Всесоюзная научно-техническая конференция «Электроника и спорт III»: тез. докл. Ч. II. Л., 1972. С. 50–51;

*Розенблат В. В., Форштадт В. М., Кузнецова З. М.* Радиореспирометрия при трудовой и спортивной деятельности // Физиологический журнал СССР. 1972. №6. С. 941–948;

*Солонин Ю. Г., Кузнецова З. М.* Данные радиотелеметрии кардио-респираторных функций при прокате горячего металла // Гигиена и санитария. 1973. №5. С. 112–114;

*Розенблат В. В.* Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.

<sup>8</sup> *Унжин Р. В., Суздалова С. В., Солонин Ю. Г.* Комбинированный радиотелеметрический прибор КРП-5. С. 71–72.

тической подачи калибровочного сигнала. Приборы «РЭК-4М», «РЭК-11» и «РЭК-19Д» демонстрировались на ВДНХ в 1966, 1967, 1969 и 1973 гг., последний отмечен соответствующей медалью<sup>1</sup>. Подробно научно-техническая эволюция прибора «РЭК» изложена в диссертации Л. С. Домбровского<sup>2</sup>. Медицинские аспекты метода были разработаны И. К. Маликовой и А. Т. Воробьевым: создана методология РЭКГ, в том числе для отдельного изучения функционирования правых и левых отделов сердца, впервые описано функционального состояния сердца человека (как здорового, так и страдающего болезнями сердечно-сосудистой системы) в условиях различных видов деятельности, составлены РЭКГ-нормативы на дозированные функциональные нагрузки и на трудовую деятельность; впервые получены клинически значимые результаты применения метода – описаны патологические изменения в деятельности сердечно-сосудистой системы при силикозе, проявляющиеся именно при различных нагрузках.

РЭКГ была системно внедрена в подготовку спортивных, в том числе сборных, команд. Например, метод применялся у конькобежцев. В 1968 г. телеметрическая регистрация ЭКГ осуществлялась посредством прибора «РЭК-3» у спортсменов во время первенства СССР (г. Алма-Ата) и на соревнованиях на приз Мельникова (г. Челябинск), при прохождении мужчинами дистанций 5000 и 10000 метров, женщинами – 3000 метров. РЭКГ фиксировали до работы, во время разминки, на дистанции и во время восстановления<sup>3</sup>. Биотелеметрия с применением «РЭК-6» была методом изучения состояния здоровья и врачебного контроля у баскетболистов-юниоров<sup>4</sup>. В диссертации Азалии Павловны Берсеновой (старшего лаборанта кафедры общей гигиены СГМИ<sup>5</sup>) методом двухканальной РЭКГ изучена продолжительность электрической систолы сердца у взрослых людей в различных состояниях и нагрузках, составлены таблицы должных величин систолического показателя для высоких ритмов сердца в процессе мышечной деятельности и в ближнем восстановительном периоде<sup>6</sup>. Перечисленные выше результаты особое значение имели для спортивной медицины. Благодаря комплексу технологий и методологий динамической биорадиотеле-

---

<sup>1</sup> ГАРФ А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 37–38.

<sup>2</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

<sup>3</sup> Скрябин В. В., Парышкин Ю. А., Федотов Ю. В. [и др.]. Из опыта применения биотелеметрии в тренировке и соревнованиях по скоростному бегу на коньках // Физиология и врачебный контроль в процессе спортивного совершенствования / отв. ред. А. Т. Воробьев. Свердловск, 1972. С. 89–98.

<sup>4</sup> Половцева Л. М. Интенсификация тренировочных нагрузок в процессе подготовки юных баскетболисток: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Минск, 1980. 154 с.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5408. Л. 15.

<sup>6</sup> Берсенева А. П. К характеристике продолжительности электрической систолы сердца у человека в процессе мышечной деятельности (по данным динамич. радиоэлектрокардиографии): автореф. дис. ... канд. биол. наук: 102 / Свердлов. мед. ин-т. Свердловск, 1971. 26 с.; Берсенева А. П., Воробьев А. Т. К методике определения продолжительности ORST электрокардиограммы при высоких ритмах сердца (по данным динамической радиоэлектрокардиографии) // Кардиология. 1970.

метрии появилась возможность провести принципиально новые исследования. В результате – выявлены динамические сдвиги биоэлектрической активности сердца у спортсменов в зависимости от видов и интенсивности нагрузок, условий тренировок. Впервые описаны разные типы реакций здорового сердца на физические нагрузки. Обнаружены и описаны характерные для спортсменов ранние формы доклинической патологии сердца. Результаты исследований использованы для улучшения врачебно-педагогического контроля и врачебно-спортивной экспертизы<sup>7,8</sup>.

5. Динамическая радиоэлектроэнцефалография (РЭЭГ) – данную технологию разрабатывали С. С. Гофман (медицинские и физиологические аспекты), Р. В. Унжин, Я. В. Фрейдин (инженерные аспекты) и иные представители Свердловской биотелеметрической группы. В 1968 г. были представлены первые результаты, в частности, прибор радиоэлектроэнцефалограф («РЭЭ-1», вес без батареи 120 г) конструкции Р. В. Унжина и С. В. Суздаловой. В последующие два года РЭЭГ применялась для физиологических исследований рабочих промышленных предприятий и студентов<sup>9</sup>. В самом начале 1970-х гг. установилось тесное сотрудничество с лабораторией электроэнцефалографии Государственного института физической культуры им. П. Ф. Лесгафта (руководитель Е. Б. Сологуб). Благодаря этому биотелеметрия стала ключевым инструментом физиологических исследований спортсменов, в частности ее использовали для контроля и управления процессом тренировок у спортсменов-фехтовальщиков. К 1978 г., благодаря наличию комплекса методологий и технологий РЭЭГ коллективом под руководством профессора Е. Б. Сологуб впервые в мире изучена электрическая активность мозга спортсменов непосредственно в процессе выполнения спортивных упражнений, описаны корковые потенциалы в темпе движений («меченые ритмы» ЭЭГ) и специфические системы взаимосвязанной активности мозга при управлении движениями. Материалы исследований использованы при подготовке спортсменов сборных команд СССР и Российской Федерации. Диссертация С. С. Гофман защищена в 1971 г.

---

№10 (5). С. 130–132; *Столбун Б. М., Клейнер А. М., Берсенева А. П., Гирева Е. В.* Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у рабочих горячих цехов металлургического завода // Гигиена труда и профессиональные заболевания. 1970. №14 (3). С. 12–16.

<sup>7</sup> *Маликова И. К.* Биоэлектрическая активность миокарда правых отделов сердца у здоровых лиц и больных силикозом (по данным многоканальной динамической радиоэлектрокардиографии): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.756 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1970. 16 с.

<sup>8</sup> *Воробьев А. Т.* Функциональное состояние сердца человека при интенсивной мышечной деятельности по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 / АМН СССР. Ин-т общей патологии и патол. физиологии. М., 1977. 32 с.

<sup>9</sup> *Гофман С. С., Форштадт В. М.* Первый опыт динамической радиоэлектроэнцефалографии // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.

6. Определение скорости распространения пульсовой волны – прибор радиосфигмотахограф (создан в 1963 г. на базе прибора КРП-2М) и соответствующие методики разрабатывали Б. С. Столбун, В. М. Форштадт, М. Л. Римских с 1963 по 1972 г. Результаты работы были систематизированы в диссертации Маргариты Леонидовны Римских (1972 г.)<sup>1,2</sup>. Для оценки тонуса артерий в процессе трудовой деятельности и различных физических нагрузок (а также соответствующего влияния физических, производственных, психоэмоциональных) сконструирована 2-канальная биотелеметрическая система. Посредством этого технического решения проводилась синхронная телеметрия двух сфигмограмм или сфигмограммы и иного показателя, отличающегося частотным спектром (ЭКГ, кинетокардиограммы и т.д.).

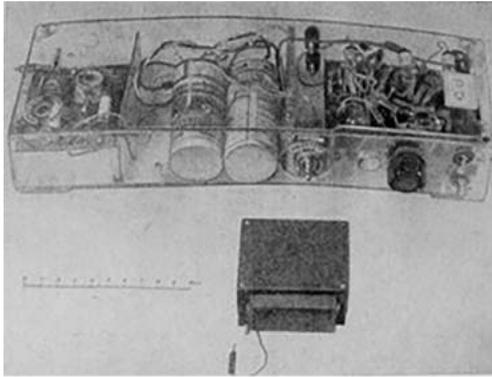
Биорадиотелеметрические приборы создавались для решения научных задач в области физиологии, медицины труда и спортивной медицины (рис. 5.14). Академик В. В. Парин отмечал: «важным методическим приемом для исследования состояния вегетативных функций при мышечной работе <...> явилась биологическая телеметрия»<sup>3</sup>.

---

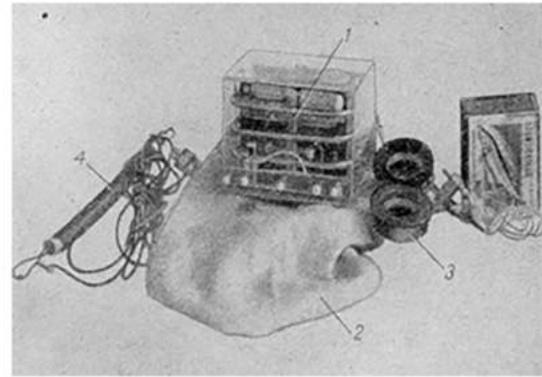
<sup>1</sup> Rozenblat V. V., Stolbun B. M. Changes in viscoelastic properties of arteries in healthy persons between 20 and 40 years of age // Bulletin of experimental biology and medicine. 1968. №66 (3). P. 942–944.

<sup>2</sup> Римских М. Л. К оценке упруго-вязких свойств сосудов в условиях профессиональной деятельности (по данным радиотелеметрии): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14766 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1972. 20 с.; Он же. К методике регистрации скорости распространения пульсовой волны по радио у человека в динамических условиях // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 1971. №72 (9). С. 123–124.

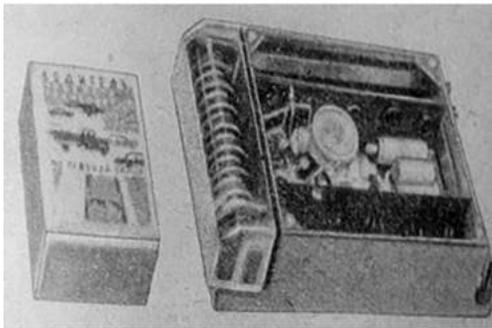
<sup>3</sup> ГАРФ Ф.Р-9506.Оп.77. Д. 2549. Л. 104.



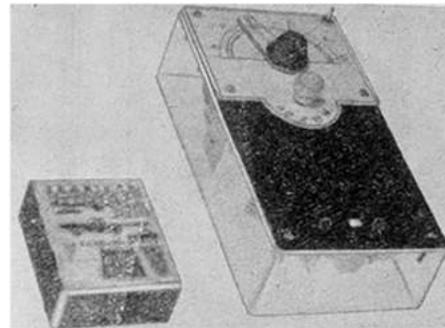
*Радиопульсофон (РП-1), радиопульсофон-электрокардиограф (РЭК-1)*



*Комбинированный радиотелеметрический прибор (КРП-1), укрепленный на шапочке-шлеме*



*Комбинированный радиотелеметрический прибор (КРП) в окончательной конструкции с применением печатного монтажа*



*Радиоприемник РЛ-7*



*Комплексный дешифратор (КД)*

*Рисунок 5.14 – Приборы – разработки Свердловской биотелеметрической группы. Источник: Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.*

Важнейшей отличительной чертой научной школы В. В. Розенблата стало формирование «триады» научных задач, типичной для всех исследований Свердловской биотелеметрической группы. Суть «триады» состояла в том, что в отношении конкретной цели исследования последовательно решались три научные задачи:

- создание или совершенствование комплекса из технологического решения и методологии динамической биорадиотелеметрии нужного набора показателей;
- использование соответствующего комплекса в качестве инструмента для научного исследования, выявления физиологических сдвигов в условиях трудовой или спортивной деятельности;
- применение полученных результатов для развития вопросов врачебной экспертизы и нормирования труда (включая – режимы тренировок у спортсменов).

«Триада» четко прослеживается в подавляющем большинстве научно-исследовательских и диссертационных работы, выполненных Свердловской биотелеметрической группой.

Комплексный подход, то есть единство разработки технологий и методологий их применения, характерное для Свердловской биотелеметрической группы, подмечалось и сторонними наблюдателями. Так директор Государственного центрального им. ордена Ленина Института физической культуры, доктор биологических наук, профессор В. С. Фарфель отмечал: «исключительную изобретательность В. В. Розенבלата во всем, что касается измерительной техники и разработки методических приемов исследования»<sup>1</sup>.

Масштаб опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ научной школы В. В. Розенבלата поражает.

Владимир Викторович указывал: «В 1955–1964 гг. основное внимание было направлено на методику радиотелеметрической регистрации частоты пульса и биотоков сердца; попутно мы искали подход к исследованию некоторых показателей внешнего дыхания и других функций. За 9 лет разработано более 50 приборов, в том числе 16 типов передающих устройств»<sup>2</sup>.

Ему вторит Л. С. Домбровский: «За 1957–1970 гг. с нашей аппаратурой (приборы РП-1, РП-3А, РП-3В, РПМ-1, РПМ-2, РЭК-4М, РЭК-11, РПП-1, РЭК-18 и др.) проведены тысячи наблюдений в спорте, на производстве и в клинике»<sup>3</sup>.

Приоритетами на мировом уровне стали создание технологических и методологических комплексов, позволивших осуществить дистанционную регистрацию по радио:

- непрерывного подсчета пульса у спортсменов во время тренировок (29 апреля 1957 г.) и соревнований (20 января 1958 г.), у рабочих-прокатчиков в процессе труда (10 февраля 1960 г.);
- полной ЭКГ у спортсменов-конькобежцев во время соревнований (132 ЭКГ (более 3000 циклов) были записаны у 7 спортсменов во время Первой зимней спартакиады народов СССР, г. Свердловск, 1962 г.);

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 131.

<sup>2</sup> Розенבלат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. С. 25.

<sup>3</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

– частоты пульса у прыгунов на лыжах с трамплина при отрыве от опорного стола (использованы радиопульсофон и прибор КРП-4 на шлеме, фиксировались данные 5 спортсменов в ходе 33 прыжков, зимние сезоны 1959/60 и 1961/62 гг.);

– электроэнцефалограммы в процессе бега спринтера на стадионе (1971 г.);

– ЭКГ у оперного певца во время выступления (Ян Христофорович Вутирас (1914–1976), солист Свердловского театра оперы и балета);

– более 100 тысяч радиотелеметрических наблюдений за спортсменами в 10 видах спорта в период 1957–1964 гг. (в частности, легкая и тяжелая атлетика (А. Т. Воробьев, М. Б. Казаков, Н. М. Ходаков, В. П. Худорожков), художественная гимнастика (Р. Н. Карелина) и др.)<sup>1</sup>;

– радиотелеметрические наблюдения за рабочими и трудящимися 50 профессий в период 1957–1964 гг. (Ю. Г. Солонин, С. М. Ганюшкина, П. И. Гуменер и др.).

Также проводились дистанционные наблюдения за пациентами, страдающими различными хроническими заболеваниями; в последнем случае биотелеметрия применялась в процессе лечебной физкультуры и при диагностических тестах – функциональных пробах (не менее 14 и 4 эпизодов соответственно).

Были разработаны оптимальные методики фиксации биотоков и биосигналов, сконструированы уникальные датчики и передатчики, приспособленные к различным условиям эксплуатации. Созданы требования к номенклатуре физиологических параметров, подлежащих телеметрии применительно к задачам физиологии труда и спорта. Впервые получены данные о функционировании организма человека во время разных видов деятельности, в том числе – сильных физических нагрузках, в экстремальных условиях трудовой деятельности. Создана научная основа для управления тренировками и подготовкой спортивных команд, для нормирования труда в разных сферах деятельности, социальной экспертизы. Методы динамической биорадиотелеметрии внедрены в рутинную работу по подготовке сборных спортивных команд различного уровня. В сфере гигиены и медицины труда проведена физиологическая паспортизация более 100 профессий по степени тяжести работы<sup>2</sup>, впервые в мире научно обоснованы положения физиологического нормирования труда, установлены и внедрены предельно-допустимые величины общей нагрузки на организм при физическом труде.

В 1976 г. Владимир Викторович писал: «Дело, которому посвящено свыше 20 лет жизни, разрослось настолько, а период, отражаемый в обзоре и отделяющий нас от предыдущего симпозиума, так велик, что по многим разделам пришлось дать не изложение существа тех результатов, к которым привели вы-

---

<sup>1</sup> Воробьев А. Т. Функциональное состояние сердца человека при интенсивной мышечной деятельности по данным радиоэлектрокардиографии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 03.00.13 / АМН СССР. Ин-т общей патологии и патол. физиологии. М., 1977. 32 с.

<sup>2</sup> Розенблат В. В. Настоящее и будущее динамической биорадиотелеметрии. С. 14–29.

полненные работы, а лишь конспективную аннотацию, знакомящую с тематикой исследований и являющуюся своеобразной летописью-путеводителем по обобщенным работам. Таково, однако, дыхание современности»<sup>1</sup>.

Директор Государственного центрального им. ордена Ленина Института физической культуры, доктор биологических наук, профессор В. С. Фарфель утверждал: «До В. В. Розенבלата физиология спорта могла лишь строить догадки о работе сердца спортсмена во время соревнований, теперь же физиология спорта обогатилась точными знаниями. Принцип и методы биорадиотелеметрии разработанные В. В. Розенבלатом в настоящее время находят все более широкое применение как в целях научных исследований, так и для решения практических задач (например – оценка состояния тренированности спортсменов высших квалификаций готовящихся к ответственным международным соревнованиям)»<sup>2</sup>.

Необходимо отметить, что Свердловская биотелеметрическая группа, конечно же, не была одинока в своей научной деятельности. Сам В. В. Розенבלат сообщает: «За 1948–1965 гг. несколько десятков лабораторий и конструкторских групп, как в СССР, так и за рубежом (США, Англия, Болгария, Чехословакия, Франция, ГДР, ФРГ, Голландия, Венгрия и др.) опубликовали информации о первых разработках миниатюрной аппаратуры для радиотелеметрии физиологической информации у свободно передвигающегося человека или животного»<sup>3</sup>.

Действительно, данная научная проблема привлекла внимание значительного количества ученых во всем мире. Нельзя не подчеркнуть уникальность научной школы профессора В. В. Розенבלата. Проведенный нами сравнительный анализ свидетельствует о том, что деятельность Свердловской биотелеметрической группы отличалась системностью, последовательностью, многозадачностью; научные результаты быстро находили свое практическое применение, вплоть до серийного производства приборов<sup>4</sup>. Вот как в 1965 г. об этом говорил сам В. В. Розенבלат: «В 1955 г., когда мы приступили к разработке методики динамической биотелеметрии, этими вопросами занимались лишь единичные исследователи <...> Преобладание публикаций конструкторского направления связано в значительной мере с недостаточной надежностью аппаратуры. От удачной апробации прибора в лаборатории до повседневной эксплуатации его физиологом лежит существенная дистанция. Создание первого варианта аппаратуры, оправдавшего себя в лабораторном испытании,

---

<sup>1</sup> Там же; также см.: Розенבלат В. В. Состояние и пути развития динамической радиотелеметрии в физиологических исследованиях. С. 59–61: «За 1949–1961 гг. более 20 лабораторий как в СССР, так и за рубежом, опубликовали информацию о первых разработках миниатюрной аппаратуры для динамической радиотелеметрии в исследованиях по физиологии труда и спорта, клинической физиологии и физиологии животных».

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп.77. Д. 2549. Л. 131.

<sup>3</sup> Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. С. 18–19.

<sup>4</sup> См.: Владзимирский А. В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де-Либри, 2019. 410 с.

представляет большей частью не конец, а лишь начало работы над прибором»<sup>1</sup>.

Но и спустя 8 лет общая ситуация изменилась мало, это подтверждается словами теперь уже Л. С. Домбровского, сказанными в 1973 г.: «В 1955 г., когда мы приступили к созданию аппаратуры для динамической радиопульсометрии, в литературе еще не было описаний самого понятия динамической биорадиотелеметрии, а также методик проведения физиологических исследований и аппаратуры для этих целей. <...> Несмотря на то, что число публикаций по методике динамической биорадиотелеметрии измеряется теперь уже сотнями, систематические наблюдения физиологов, подобные тем, какие в течение ряда лет (начиная с 1957 г.) проводятся в Свердловске, еще не стали реальностью»<sup>2</sup>.

«Характерной особенностью современного состояния динамической радиотелеметрии в физиологии является то, что в основном публикуются лишь технические данные о приборах и отдельные примеры, характеризующие возможности аппаратуры. Данные о развернутых физиологических исследованиях с помощью телеметрической методики и результаты таких исследований публикуются лишь немногими исследователями, главным образом в СССР»<sup>3</sup>. Приоритет научной школы В. В. Розенבלата подтверждается и словами академика В. В. Парина, несомненно имевшего широкое представление о развитии биотелеметрии в мире: «Автор впервые в мире осуществил регистрацию пульса у спортсменов во время спортивных соревнований и тренировок. Полученные при этом материалы несомненно представляют большую научную пользу и ценность. В результате применения радиотелеметрии выявлены типичные сдвиги сердечного ритма при ряде видов работы, которые могут четко характеризовать степень физического напряжения, обнаружена дискоординация рабочих функций при утомлении»<sup>4</sup>. В физиологии труда и спорта биотелеметрия позволила изучать два теснейшим образом взаимосвязанных направления: патологические сдвиги (клинический аспект) и нормальную реакцию организма на физическую нагрузку (физиологический аспект).

Здесь надо отметить скрупулезную работу самого В. В. Розенבלата с научными источниками. Все его концептуальные публикации предваряются литературным обзором (по его собственному выражению – «сводками литературы»<sup>5</sup>), включающим исчерпывающее количество источников по проблеме, как отечественных, так и зарубежных. Примечательно, что наша попытка провести

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрическая аппаратура для изучения физиологических процессов у свободно передвигающегося человека. С. 5–37.

<sup>2</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

<sup>3</sup> Розенблат В. В. Состояние и пути развития динамической радиотелеметрии в физиологических исследованиях. С. 59–61.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 105.

с применением современных цифровых библиографических систем подбор зарубежных источников, которые могли бы быть упущены В. В. Розенблатом, не увенчалась успехом. Владимир Викторович действительно оперировал максимально исчерпывающей базой публикаций, а следовательно — очень точно понимал уровень научного развития проблемы биотелеметрии, мог адекватно планировать собственные исследования и объективно учитывать их результаты.

Свердловская биотелеметрическая группа имеет все **признаки научной школы** как неповторимого творческого объединения ученых, функционирующее в определенном историческом, социально-политическом и культурном контексте.

Историческим контекстом деятельности группы послужили периоды VIII и IX пятилетних планов развития народного хозяйства СССР. Стратегическим решением этого времени было обеспечение значительного подъема материального и культурного уровня жизни, в том числе на основе высоких темпов научно-технического прогресса. В материалах и решениях XXIV Съезда Коммунистической партии СССР можно увидеть такие задачи для новой «пятилетки»: «всемерно внедрять научную организацию труда, совершенствовать формы и системы оплаты труда, материального и морального поощрения работников»; «по организации производства и управлению — широкое внедрение научной организации труда, производства и управления с использованием современных средств организационной и вычислительной техники»<sup>6</sup>. Фактически это политический заказ на научно-исследовательские работы, проводимые В. В. Розенблатом и его научной группой. Ведь именно динамическая биорадиотелеметрия позволяла обеспечить научную организацию труда, обоснованная нормирование, максимальную производительность на фоне сохранения ценнейшего ресурса — здоровья. Другое требование XXIV Съезда предполагало решительное повышение эффективности научных исследований и ускоренное их использование в практике<sup>7</sup>.

В этом контексте проблематике медицинской радиоэлектроники и автоматизации уделялось большое внимание. Подчеркивалось не только прикладное, но прежде всего их научное значение, как «в корне улучшающих методы научных исследований физиологических и патологических процессов, протекающих в организме, и диагностику различных заболеваний»<sup>8</sup>.

Описанная выше «триада» научных задач Свердловской биотелеметрической группы как нельзя лучше соответствовала данной идеологической установ-

---

<sup>5</sup> *Розенблат В. В.* Применение радиотелеметрической методики в физиологии труда // Исследования по физиологии трудовых процессов: сб. ст. / под общ. ред. А. А. Летавета. М.: Медгиз, 1962. С. 267–271.

<sup>6</sup> XXIV съезд Коммунистической партии Советского Союза. 30 марта — 9 апреля 1971 года. Стенографический отчет. М.: «Изд-во политической литературы», 1971. Т. 2. С. 250, 253.

<sup>7</sup> *Там же.*

<sup>8</sup> Решение Второй Всесоюзной конференции по применению радиоэлектроники в медицине и биологии / Науч.-техн. о-во радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова. М.: Связьиздат, 1962. 8 с.

ке. В связи с этим В. В. Розенблат писал: «Бурный технический прогресс, происходящий в нашей стране со все более широкой автоматизацией и механизацией трудовых процессов, ставит ряд новых задач перед физиологами труда. В новых условиях на место четких проявлений выраженного утомления от мышечной работы приходят более тонкие сдвиги в состоянии регуляторного аппарата отдельных функций. Для выявления этих сдвигов требуется создание методов для непрерывной регистрации ряда функциональных показателей в условиях производственной деятельности»<sup>1</sup>. Увлечение сложной научной задачей выгодно сочеталось с политической поддержкой исследований в области динамической биорадиотелеметрии. Это создало благоприятный контекст для деятельности группы.

Личности В. В. Розенבלата несомненно были присущи авторитетность, харизматичность, таланты и ученого, и организатора научной деятельности. Подтверждается сказанное и цитатами современников. «Работая в области биотелеметрии с 1955 г. В. В. Розенблат обладает большим опытом, знаниями в этом специфическом направлении и по праву считается одним из ведущих специалистов по вопросам биотелеметрии. Он является руководителем Свердловской биотелеметрической группы, объединившей физиологов и инженеров и создавшей ряд хороших приборов для регистрации физиологических функций на расстоянии. Некоторые из этих приборов приняты к серийному производству»<sup>2</sup>. «В усовершенствовании методов диагностики В. В. Розенблат имеет достижения как автор конструкций оригинальных и хорошо себя оправдавших в исследованиях физиологов труда и спорта приборов: динамометр для определения мышечной выносливости и ряд приборов по биотелеметрии, в частности телеэлектрокардиографии»<sup>3</sup>.

Характерная и по-своему уникальная «триада» научных задач подчеркивает наличие единой парадигмы и преемственности в научной деятельности группы. Оригинальность же парадигмы состоит в создании именно комплекса (технология и методология) для решения каждой конкретной научной задачи. Отличительной чертой научной работы группы является неразрывная связь биомедицинской значимости (обоснованное целеполагание), технологических аспектов (конструирование приборов) и методологии применения (конкретные способы, приемы) для решения конкретной научной задачи.

Относительно названия «Свердловская биотелеметрическая группа». Данное выражение достаточно точно отражало суть — это было динамичное добровольное объединение ученых, увлеченных одной проблематикой. По утверждению самого В. В. Розенבלата группа сформировалась в 1957–1960 гг. на основе лаборатории медицинской радиоэлектроники Свердловского врачебно-физкультур-

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Применение радиотелеметрической методики в физиологии труда / Исследования по физиологии трудовых процессов. С. 267–271.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 104.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф.Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 40, 58, 60–61.

турного диспансера и «присоединившейся к ней» лаборатории функциональной диагностики Свердловского НИИ гигиены труда и профзаболеваний. «Нашим первым сотрудником явился Л. С. Домбровский, далее в конструирование аппаратуры включились Р. В. Унжин, Э. И. Римских, В. М. Форштадт, в проведение методических экспериментов и физиологических исследований – А. Т. Воробьев, опытные образцы аппаратуры с большой тщательностью изготовлял Г. Л. Карманов. В создании отдельных приборов участвовали и другие товарищи, а к проведению радиотелеметрических исследований с 1960–62 гг. мы привлекли ряд спортивных врачей, гигиенистов и физиологов Свердловска»<sup>1</sup>.

Таким образом, участники группы были штатными сотрудниками одновременно трех учреждений (двух указанных выше и Свердловского государственного медицинского института), совмещая научную и преподавательскую работу. В рамках добровольного научного сотрудничества к группе присоединялись как отдельные ученые из иных учреждений, так и целые коллективы. Также в разные периоды в группе работали соискатели ученых степеней из вузов и практического здравоохранения. Свердловскую биотелеметрическую группу следует считать научной школой профессора В. В. Розенבלата. Сам факт наличия оригинального наименования прямо указывает на четкую самоидентификацию научного объединения под руководством В. В. Розенבלата.

Самое ранее упоминание «Свердловской биотелеметрической группой», обнаруженное нами, относится к 1962 г. В документе «Отчет Свердловского института труда и профпатологии о научно-исследовательской работе за 1962 г.» под описанием радиотелеметрического прибора стоит подпись В. В. Розенבלата, при этом свою должность он указывает как «Руководитель Свердловской биотелеметрической группы»<sup>2</sup>. Также в 1962 г. в научной публикации В. В. Розенבלат обозначает группу как объединение (в формате научно-методического сотрудничества) лабораторий медицинской радиоэлектроники Свердловского врачбно-физкультурного диспансера и функциональной диагностики Свердловского НИИ гигиены и профзаболеваний<sup>3</sup>. Далее «Свердловская биотелеметрическая группа» фигурирует в автореферате и публикации В. В. Розенבלата в 1963 г. и аналогичном отчете института за 1965 г.<sup>4</sup> В 1968 г. это наименование используют в своей книге В. В. Парин и Р. М. Баевский<sup>5</sup>, оно фигурирует в отзывах

---

<sup>1</sup> Розенבלат В. В. Применение радиотелеметрии в физиологии труда и спорта и некоторые итоги работы Свердловской биотелеметрической группы. С. 14–23; Он же. Радиотелеметрическая аппаратура для изучения физиологических процессов у свободно передвигающегося человека. С. 9; Он же. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3898. Л. 197.

<sup>3</sup> Розенבלат В. В. Состояние и пути развития динамической радиотелеметрии в физиологических исследованиях. С. 59–61.

<sup>4</sup> Розенבלат В. В. Применение радиотелеметрии в физиологии труда и спорта и некоторые итоги работы Свердловской биотелеметрической группы. С. 14–25; Он же. К физиологии утомления и работоспособности при мышечной работе человека: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Акад. мед. наук

и рецензиях<sup>6</sup> – это можно считать признанием названия со стороны профессионального научного сообщества.

В разные годы количество участников Свердловской биотелеметрической группы изменялось. С учетом того, что группа была объединением добровольным, обусловленным научным энтузиазмом, не приходится рассчитывать на наличие некоего официального перечня ее участников. В научных трудах короткий список участников группы приводит сам В. В. Розенблат: «группа энтузиастов (Л. С. Домбровский, Г. Л. Карманов, Р. В. Унжин, А. Т. Воробьев и ряд других товарищей)»<sup>7</sup>, позднее – Л. С. Домбровский: «обширная группа врачей, физиологов и гигиенистов: Розенблат, Воробьев, Кацнельсон, Ганюшкина, Кедров, Солонин, Вольхина, Шарипов, Кузнецов, Масленцева, Пастухина, Столбун, Маликова, Римских, Семенникова и др.»<sup>8</sup>.

Руководствуясь изученными материалами, а также личной беседой с Ю. Г. Солониным мы сформировали следующий список участников Свердловской биотелеметрической группы:

1. Инженеры, специалисты в области радиоэлектроники, техники: К. П. Болдовский, Г. А. Болотова, В. М. Вадков, Л. С. Домбровский, Г. Л. Карманов, Б. Д. Кедров, К. М. Козловский, Г. Л. Куценко, А. М. Поводатор, Э. И. Римских, Л. С. Рубин, С. В. Суздальова, Е. З. Темкин, А. И. Туров, Р. В. Унжин, Ю. В. Федотов, В. М. Форштадт, Я. В. Фрейдин.

2. Представители медико-биологической сферы, физиологи, гигиенисты, медицинские работники: М. А. Акулова, И. С. Алешин, Г. Ф. Афанасьева, Ф. М. Бакирова, А. П. Берсенева, Г. К. Богданова, В. П. Болдовская, В. А. Вайсер, Б. Т. Величковский, Т. П. Вольхина, А. Т. Воробьев, С. М. Ганюшкина, Л. К. Головина, С. С. Гофман, С. Г. Домнин, М. М. Зобнина (рис. 5.15), М. Б. Казаков, Р. Н. Карелина, Б. А. Кацнельсон, С. Т. Кивенко, В. А. Козловский, Г. Б. Кузнецов, З. М. Кузнецова, Е. И. Лихачева, И. К. Маликова, С. Б. Масленцева, Л. Б. Мезенина, В. М. Николаенко, Р. И. Пастухина, Л. И. Попов, М. Л. Римских, Н. В. Рябова, Т. К. Семенникова, Л. Г. Соколова Ю. Г. Солонин, Б. М. Столбун, М. М. Суханова, Г. С. Феоктистов, Н. М. Ходаков, В. П. Худорожков, К. Ч. Шарипов.

Отдельную категорию составляют руководители различных структурных подразделений института и иных учреждений, которые осуществляли совместное с В. В. Розенблатом научное руководство исследованиями: М. П. Вихриева, Д. М. Зислин, М. Б. Казаков, А. М. Клейнер, С. П. Летунов, С. В. Миллер, В. П. Низовцев, А. К. Сангайло, Е. Б. Сологуб.

---

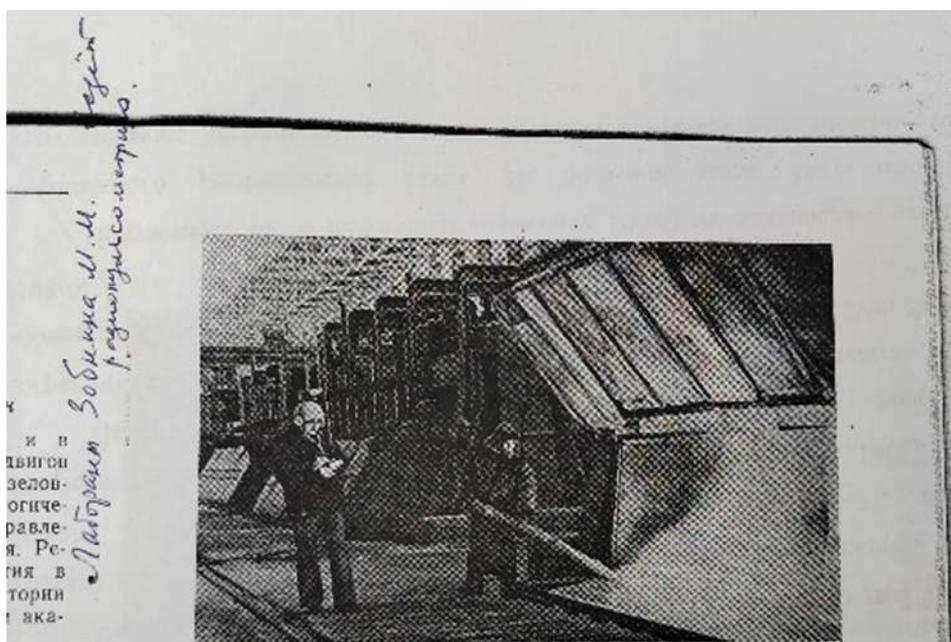
СССР. Ин-т норм. и патол. физиологии. Свердловск, 1963. 41 с.; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4365. Л. 25.

<sup>5</sup> Парин В. В., Баевский Р. М. Медицина и техника. М.: Знание, 1968. 81 с.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф.Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 104.

<sup>7</sup> Розенблат В. В. Симфония жизни (популярная физиология человека). М.: Физкультура и спорт, 1989. С. 44.

<sup>8</sup> Домбровский Л. С. Указ. соч.



*Рисунок 5.15 – Фотография биотелеметрических исследований Свердловской биотелеметрической группы с личными рукописными комментариями Ю. Г. Соломина: «Лаборант Зобнина М. М. ведет радиопульсометрию»*

Развитие группы началось с микрообъединения В. В. Розенבלата (врача, физиолога) и Л. С. Домбровского (инженера). В дальнейшем такое сочетание компетенций сохранялось: состав группы явным образом разделяется на специалистов с техническим и с медико-биологическим образованием. Такой подход поддерживался и целенаправленно развивался В. В. Розенблатом, который прямо указывал в 1962 г.: «Большое значение для дальнейшего совершенствования биотелеметрии будет иметь комплексирование конструкторов и физиологов... Каждый опытный образец нового прибора должен испытываться не только в лабораторных методических экспериментах, но и в повседневной исследовательской работе»<sup>1</sup>. В последующие годы все исследования и разработки «осуществлялись в теснейшей связи со специалистами медико-биологического профиля. Каждый образец нового прибора и методического подхода апробировался в физиологических исследованиях, и это намечало пути дальнейшей работы над аппаратурой»<sup>2</sup>. Именно мультидисциплинарность группы и наращивание ее состава количественно внесли свой значительный вклад в научную результативность.

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Состояние и пути развития динамической радиотелеметрии в физиологических исследованиях. С. 59–61.

<sup>2</sup> Домбровский Л. С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Свердлов. гос. мед. ин-т. Свердловск, 1973. 23 с.

Интересна следующая особенность. Свердловская биотелеметрическая группа была макрообъединением врачей и инженеров; вместе с тем в ее рамках возникали ситуативные микрообъединения или, как их называл В. В. Розенблат, «диссертационные альянсы»: «Характерное для нашей группы неразрывное единство обеих компетенций реализовалось и в своеобразных организационных формах, складывающихся естественным путем в ходе творческих исканий: возникали „диссертационные альянсы“ и рождались взаимосвязанные диссертации». Примерами могут послужить микрообъединения инженера Я. В. Фрейдин и врача С. С. Гофман (биотелеметрия ЭЭГ), инженера В. М. Форштадта и врача З. М. Кузнецовой (биотелеметрия функций внешнего дыхания)<sup>1</sup>.

Ранее в своих трудах мы сообщали об отсутствии институционализации Свердловской биотелеметрической группы как таковой. Однако скрупулезное изучение источников позволило нам опровергнуть собственное заблуждение.

В 1958 г. в г. Москве состоялась первая Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в медицине и биологии. На ней было принято решение о создании при Центральном, Ленинградском, Украинском, Свердловском и Латвийском правлениях Научно-технического общества радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова (НТОРЭС им. А. С. Попова) секций по применению радиоэлектроники в медицине и биологии. К 1962 г. такие секции были созданы и «развернули полезную работу»<sup>2</sup>.

В материалах II – IV Всесоюзных симпозиумов по радиотелеметрии (подробнее о данных мероприятиях будет сказано далее) мы обнаружили указания о том, что группа являлась частью Свердловского отделения НТОРЭС им. А. С. Попова (причем наравне, а не в составе Секции медицинской и биологической радиоэлектроники)<sup>3</sup>.

1. В списке со-организаторов симпозиума указаны: «Научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова (Центральная и Свердловская секции медицинской и биологической радиоэлектроники и Свердловская биотелеметрическая группа)».

2. В материалах IV симпозиума в научной статье Я. В. Фрейдина сказано: « <... > Свердловской биотелеметрической группой НТО РЭС им. Попова, руководимой В. В. Розенблатом».

Таким образом, можно утверждать, что Свердловская биотелеметрическая группа была включена в структуру Свердловского отделения Научно-техниче-

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Настоящее и будущее динамической биорадиотелеметрии. С. 14–29.

<sup>2</sup> Решение Второй Всесоюзной конференции по применению радиоэлектроники в медицине и биологии / Науч.-техн. о-во радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова. М.: Связьиздат, 1962. 8 с.

<sup>3</sup> Радиотелеметрия в физиологии и медицине: Материалы 2-го симпозиума. 9–11 дек. 1963 г. / Под общ. ред. вице-президента Акад. мед. наук СССР действ. чл. АМН СССР проф. В. В. Парина. Свердловск, 1963. 187 с.; Биорадиотелеметрия: мат. IV Всесоюз. симпоз. (14–16 июня 1976 г.) / под общ. ред. В. В. Розенבלата, Я. В. Фрейдина. Свердловск, 1976. С. 4; Фрейдин Я. В. Многоканальная биорадиотелеметрическая система «Алмаз-2». С. 161–169.

ского общества радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова, причем наравне с Секцией медицинской и биологической радиоэлектроники. Архивные материалы, подтверждающие или опровергающие это утверждение, не выявлены. В личной переписке с членом Президиума РНТОРЭС им. А. С. Попова Геннадием Андреевичем Самсоновым установлено, что после 1991 г. деятельность Свердловского (Екатеринбургского) отделения восстановлена не была, а архивные материалы общества по большей части вовсе утрачены.

Научные результаты Свердловской биотелеметрической группы, объединившей «усилия конструкторов и физиологов и добившаяся некоторых результатов в разработке и практическом применении биотелеметрических приборов», были признаны и высоко оценены научным сообществом. «Радиотелеметрические работы В. В. Розенבלата и руководимой им группы привлекли внимание многих советских и зарубежных ученых. В частности, за время работы в Институте созданы комбинированный радиотелеметрический прибор КРП-2 и радиопульсофон-электрокардиограф „РЭК-1“, утвержденные к серийному производству комиссией по клинко-диагностической аппаратуре при Комитете по медицинской технике Министерства Здравоохранения СССР»<sup>1</sup>. Несомненным признанием стало регулярное проведение в г. Свердловске всесоюзных симпозиумов по проблеме биотелеметрии, многочисленные цитирования научных трудов Розенבלата и его учеников.

В контексте общественного признания необходимо изложить следующее. В 1960-е гг. В. В. Розенבלат и участники Свердловской биотелеметрической группы публикуют значительное количество научных статей и тезисов. Научные результаты группы представляются и за рубежом. Тезисы Розенבלата «Динамическая радиотелеметрия в спортивной медицине» опубликованы в сборнике IV Международной конференции по медицинской электронике, проведенной в 1961 г. в г. Нью-Йорк, США<sup>2</sup>. В 1965 г. тезисы о радиотелеметрии включаются в сборник Международного конгресса спортивных наук (г. Токио, Япония)<sup>3</sup>. Актуальные вопросы развития биотелеметрии и результаты, получаемые с ее помощью, активно представляются профессиональной аудитории. Помимо докладов на общегосударственных и республиканских научных конференциях, проводится специальная работа с медицинским сообществом г. Свердловска и области. Организация научно-практических мероприятий для врачей-практиков – тоже отличительная черта деятельности В. В. Розенבלата. Еще будучи сотрудником диспансера, он организовывал конференции по врачебному контролю и лечебной физкультуре (в 1955, 1957 и 1959 гг.)<sup>4</sup>. В 1966 г. проводится семинар по вопросам применения электроники в современной физиологии и медицины, в котором принимает участие 51 слушатель<sup>5</sup>. Затем, для повыше-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф.Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 40, 58, 60–61.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 3739. Л. 83–84.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4365. Л. 98–100.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 12.

ния квалификации работников практического здравоохранения, проводятся семинары именно по биорадиотелеметрии. Позднее, к началу 1980-х гг. такой семинар для врачей и физиологов г. Свердловска станет «постоянно действующим»<sup>6</sup>. В 1972 г. в г. Свердловске проведена специальная секция по биорадиотелеметрии в рамках 4-й Всесоюзной конференции по биологической и медицинской электронике<sup>7</sup>. На регулярной основе ведется «консультативно-методическая работа с практическим здравоохранением» по вопросам медицинской радиоэлектроники<sup>8</sup>.

Инициативность В. В. Розенבלата в организации научно-практических мероприятий привела к значительному результату – в 1960–1970-е гг. в г. Свердловске было проведено четыре всесоюзных симпозиума по биорадиотелеметрии. Это были ключевые тематические научные мероприятия в СССР. Вот как об этом писал академик АН УССР Е. Б. Бабский: «За короткое время созданная и руководимая В. В. Розенבלатом Свердловская радиотелеметрическая группа, работающая при Свердловском научно-исследовательском институте гигиены труда и профзаболеваний и Свердловском врачебно-физкультурном диспансере, разработала целую серию оригинальных приборов для целей биорадиотелеметрии в условиях интенсивной мышечной деятельности. Некоторые из этих приборов В. В. Розенבלатом и его сотрудниками рекомендованы к промышленному освоению и переданы в производство. Инициативная работа этой группы получила общественное признание, которое нашло свое выражение, в частности, в том, что Академией медицинских наук, Научным советом по проблеме „Кибернетика“ АН СССР и Обществом им. Попова было поручено этой группе организовать Всесоюзный симпозиум по биорадиотелеметрии. На этом симпозиуме работы Розенבלата и его сотрудников встретили общее одобрение»<sup>9</sup>.

Указанная задача была успешно выполнена: в 1960–1970-е гг. в г. Свердловске проводятся четыре всесоюзных симпозиума по проблемам биорадиотелеметрии. Со-организаторами этих научных мероприятий были: Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» Академии наук СССР, секция биологической и медицинской кибернетики, Свердловский областной совет научно-технических обществ, Научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова (Центральная и Свердловская секции медицинской и биологической радиоэлектроники и Свердловская биотелеметрическая группа), Всесоюзное научное медико-техническое общество, Свердловское областное научное медицинское общество по врачебному контролю и лечебной физкультуре, Свердловский научно-исследовательский институт гигиены труда и профзаболеваний.

---

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4496. Л. 20.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5372. Л. 23. ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3428. Л. 20.

<sup>7</sup> *Розенבלат В. В.* Настоящее и будущее динамической биорадиотелеметрии. С. 14–29.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4610. Л. 29.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп.77. Д. 2549. Л. 119.

Первый симпозиум состоялся в 1959 г. (но не как самостоятельное мероприятие, а в составе третьей (зональной) научно-практической конференции по врачебному контролю и лечебной физкультуре)<sup>1</sup>. Вторым симпозиум «Радиотелеметрия в физиологии и медицине», уже как специальное мероприятие по инициативе Свердловской биотелеметрической группы, состоялся 9–11 декабря 1963 г.<sup>2</sup>, третий – 8–10 апреля 1968 г., наконец, четвертый симпозиум «Биорадиотелеметрия» проводился 14–16 июня 1976 г.<sup>3</sup> Лично участвовал в симпозиумах и академик В. В. Парин<sup>4</sup>.

Значимость и масштаб этих мероприятий наглядно иллюстрирует короткий отчет о третьем симпозиуме. Событие посвящено углубленной проработке ряда специфических проблем биорадиотелеметрии для перехода от уникальных исследований к широкому внедрению данной методики в практику. Прибывают 180 иногородних участников (Москва, Алма-Ата, Воронеж, Казань, Киев, Кисловодск, Ленинград, Львов, Рига, Ростов-на-Дону, Самарканд, Ташкент, Тбилиси, Томск и др.) и 2 ученых из-за рубежа: Леон Басан (ГДР), Ян Господарж (ЧССР). В первом пленарном заседании участвуют более 600 человек; в секционных заседаниях – по 150–200 слушателей. Аудиторию симпозиума на 60% составляют врачи, на 40% технические специалисты. Организационный комитет возглавляет В. В. Парин, свердловскую группу оргкомитета – В. В. Розенблат. В окончательную программу включены 58 докладов из 60 заявленных. Соответственно сформированы 4 раздела: вопросы конструирования аппаратуры (28 докладов), методические вопросы (4 доклада), результаты радиотелеметрических исследований (26 докладов). Отметим, что такая структура программы была присуща и предыдущим симпозиумам. Мероприятие 1968 г. сопровождается выставкой биотелеметрической аппаратуры. На экспозиции, в основном, представлены приборы Свердловской биотелеметрической группы, а также – промышленные радиостанции; 4-х канальная радиотелеметрическая система с применением тонких пленок (СКБ биологического приборостроения г. Пушкино); пульсметр; отдельные узлы телеметрических приборов (Институт гигиены труда и профзаболеваний АМН СССР); «стенд, характеризующий телеметрию при акушерских исследованиях (ЛенГИДУВА)». Исходя из выставочных материалов, обращает на себя внимание значительное отставание центральных институтов в вопросах технологического развития биотелеметрии. В решении симпозиума особый акцент сделан на проблеме «медленного освоения» про-

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Настоящее и будущее динамической биорадиотелеметрии. С. 14–29.

<sup>2</sup> Третий Всесоюзный симпозиум по радиотелеметрии в физиологии и медицине: информационные материалы / Академия наук СССР. Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1968. №9 (22). С. 16–24; Радиотелеметрия в физиологии и медицине: мат. II симпоз. (9–11 декабря 1963 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1963. 187 с.

<sup>3</sup> Биорадиотелеметрия: материалы IV Всесоюз. симпоз. (14–16 июня 1976 г.) / под общ. ред. В. В. Розенבלата, Я. В. Фрейдина. Свердловск, 1976. 324 с.

<sup>4</sup> Розенблат В. В. Радиотелеметрические исследования в спортивной медицине. М.: Изд-во «Медицина», 1967. 208 с.

мышленностью» биотелеметрических приборов, также отмечаются отсутствие координации научных исследований, потребность в разработке стандартной аппаратуры для разных типов исследований, интенсификации промышленного выпуска<sup>1</sup>. По итогам принимаются «решения о дальнейших мерах развития биорадиотелеметрии в СССР»<sup>2</sup>.

Отметим, что в решении Третьего Всесоюзного симпозиума по радиотелеметрии в физиологии и медицине (г. Свердловск, 8–10 апреля 1968 г.) сказано: «Отметить большие достижения Свердловской биотелеметрической группы в развитии исследований по биорадиотелеметрии и считать целесообразным создание необходимых условий для расширения этих работ в г. Свердловске. Просить Свердловский обком КПСС поставить перед соответствующими органами вопрос о создании при одном из специализированных предприятий города отдела биорадиотелеметрии»<sup>3</sup>. Здесь мы усматриваем попытку решения проблемы крайне «медленного освоения промышленностью» приборов, разрабатываемых Свердловской биотелеметрической группой. Появление специализированного подразделения на базе промышленного предприятия, безусловно, могло бы поспособствовать более интенсивному серийному выпуску биотелеметрических приборов (в качестве свершившегося примера можно привести научную группу Халфена – Радюка – см. параграф 5.2). Однако усилия В. В. Розенבלата здесь не увенчались успехом.

Организация и проведение столь масштабных повторяющихся научных мероприятий подчеркивает широкое признание результатов деятельности научной школы В. В. Розенבלата со стороны профессионального научного сообщества.

Важнейшее доказательство того, что Свердловскую биотелеметрическую группу следует считать научной школой В. В. Розенבלата – это факт генерации новых поколений ученых. Защитив диссертации, Ю. Г. Солонин, Б. М. Столбун, А. Т. Воробьев, Л. Ю. Мезенина начинали планировать и вести самостоятельные научные исследования, применяя биотелеметрию как метод научного познания, осуществлять руководство собственными учениками.

Научная деятельность Свердловской биотелеметрической группы обеспечила качественный переход в нескольких биомедицинских науках и становление динамической биорадиотелеметрии как научной субдисциплины. Особенно значителен указанный переход был в физиологии. В первой половине 1960-

---

<sup>1</sup> Третий Всесоюзный симпозиум по радиотелеметрии в физиологии и медицине: информационные материалы / АН СССР. Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1968. №9 (22). С. 16–24.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4717. Л. 19–20; Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. 268 с.; Солонин Ю. Г. III Всесоюзный симпозиум по биорадиотелеметрии // Гигиена и санитария. 1968. №11. С. 109–110.

<sup>3</sup> Третий Всесоюзный симпозиум по радиотелеметрии в физиологии и медицине: информационные материалы / АН СССР. Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1968. №9 (22). С.16–24.

х гг. В. В. Розенблат сформулировал понятие «физиологии деятельного организма»<sup>1</sup> — теперь речь шла не просто о применении биотелеметрического подхода для решения частных научных задач, а о появлении еще одной научной субдисциплины: «Важно наблюдать физиологические процессы, с одной стороны, в естественных условиях работы, с другой стороны, именно в процессе [выделения в цитате здесь и далее сделаны В. В. Розенблатом] деятельности, а не до или после определенных отрезков ее. Образно выражаясь, наряду с физиологией покоя, должна развиваться физиология деятельности, имеющая свои собственные методы, нормативы и трактовки. Широкие возможности для разработки этой новой области исследований открывает динамическая биотелеметрия — регистрация физиологических данных по радио у свободно передвигающегося человека». Новое направление, с одной стороны, «имеет большое научно-познавательное значение» (ибо расширяет представления о динамике физиологических процессов), а с другой — важно «для практики», так как «возникает реальная основа для разработки принципов нормирования нагрузок на производстве и в спорте по физиологическому сдвигу». Физиология деятельного организма предполагает изучение и оценку тяжести разных видов работы, а также — индивидуальной приспособляемости<sup>2</sup>.

«Разработка физиологии деятельного организма, интенсивно развертывающаяся благодаря использованию радиотелеметрии функциональных данных в естественных условиях мышечной нагрузки, включает изучение, с одной стороны, амплитуды физиологических сдвигов при различных уровнях активности, с другой стороны, закономерностей переходных процессов»<sup>3</sup>. Позднее В. В. Розенблат предложил классификацию физиологических функций, основанную на принципах физиологии деятельного организма (обладающие выраженной инерционностью и при исследовании после нагрузки сохраняющие некоторое время рабочий уровень; характеризующиеся меньшей инерционностью и дающие чрезвычайно быструю реституцию после нагрузки; обнаруживающие типичные для работы сдвиги только в процессе деятельности)<sup>4</sup>.

Данная концепция В. В. Розенבלата была признана профессиональным сообществом, о чем свидетельствует высказывание академика В. В. Париным:

---

<sup>1</sup> Розенблат В. В. Динамическая биорадиотелеметрия и построение физиологии деятельного организма здорового и больного человека // Проблемы радиотелеметрии в физиологии и медицине: мат. III Всесоюз. симпоз. (8–10 апреля 1968 г.) / под общ. ред. В. В. Парина. Свердловск, 1968. С. 13–26.

<sup>2</sup> Он же. Применение радиотелеметрии в физиологии труда и спорта и некоторые итоги работы Свердловской биотелеметрической группы. С. 14–23.

<sup>3</sup> Розенблат В. В., Бакирова Ф. М., Мартынова Н. В. О математическом описании закономерностей переходных процессов в физиологических системах (на примере машинного анализа радиопульсограмм при дозированной нагрузке. С. 19–22.

<sup>4</sup> Розенблат В. В. Динамическая биорадиотелеметрия и построение физиологии деятельного организма здорового человека. С. 13–26.

«Показана ценность динамических наблюдений за частотой пульса для оценки тяжести спортивной нагрузки диагностики утомления. В заключении автор [Розенблат – прим. автора] совершенно правильно указывает, что методика динамической биотелеметрии позволяет широко разрабатывать новую область – физиологию деятельного организма»<sup>1</sup>.

Большая часть разработок Свердловской биотелеметрической группы рекомендовалась для серийного производства; соответствующие материалы – как следует из изложенного выше – регулярно передавались в нужные государственные структуры. Вместе с тем реальное освоение биотелеметрических приборов промышленностью было низким. Это было результатом общесистемных проблем в области медицинской техники<sup>2</sup>.

Итак, биотелеметрия – как метод и инструмент научного познания – получила «научно-познавательное» и «прикладное» значение. В первом случае речь шла о принципиальном расширении представлений о функциях деятельного организма, формировании направления «физиологии деятельного организма». Во втором – о формировании двух направлений: физиолого-гигиенического характера (научная разработка проблем физиологического нормирования труда) и клинко-физиологического характера (научное развитие врачебно-трудо­вой экспертизы и функциональной диагностики при наблюдениях в естественных условиях трудовой деятельности)<sup>3</sup>.

Трудами научной школы профессора В. В. Розенבלата были сформированы две научные субдисциплины – динамическая биорадиотелеметрия и физиология деятельного организма. В качестве метода, биотелеметрия позволила получить принципиально новые знания в области физиологии, а позднее стала рутинным средством исследований в аэрокосмической, спортивной, профессиональной и клинической медицине.

В заключении приведем краткий биографический очерк В. В. Розенבלата, составленный нами на основе архивных материалов и публикаций. Владимир Викторович Розенблат родился 9 декабря 1927 г. в Ленинграде; отец – инженер, преподаватель и декан Свердловского горного института, мать – врач-терапевт, профессор Свердловского государственного медицинского института. В 1930 г. его семья переехала в г. Свердловск; здесь Владимир Викторович окончил среднюю и музыкальную школы. В 1945–1950 гг. он обучался в Свердловском государственном медицинском институте (СГМИ), до 1953 г. проходил клиническую ординатуру в Свердловском НИИ физиотерапии и курортологии Минздрава

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 107; Биологическая телеметрия / под общ. ред. В. В. Парина. М.: Медицина, 1971. 263 с.

<sup>2</sup> II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. / Науч.-техн. о-во радиотехники и электросвязи им. А. С. Попова. М.: НИИТЭИР, 1962. 119 с.

<sup>3</sup> Розенблат В. В. Первые итоги и некоторые перспективы применения динамической радиотелеметрии в физиологии труда. С. 258–260.

РСФСР. В период с марта 1953 г. по сентябрь 1960 г. работал в Свердловском городском врачебно-физкультурном диспансере (в том числе неоднократно исполнял обязанности главного врача), далее — в Свердловском научно-исследовательском институте гигиены труда и профзаболеваний<sup>1</sup>. С 1955 г. — главный научный сотрудник НИИ медицины труда РАМН. Преподавательскую деятельность В. В. Розенблат вел в Свердловском институте народного хозяйства, где заведовал кафедрой, и в Уральском государственном университете им. А. М. Горького<sup>2</sup>. Еще будучи студентом Владимир Викторович начал научную работу под руководством профессора, заведующего кафедрой нормальной физиологии СГМИ Николая Константиновича Верещагина (1893–1962); был заместителем председателя студенческого научного общества. В 1953 г. он защитил кандидатскую<sup>3</sup>, а в 1964 г. — докторскую диссертации; в 1962 г. получил ученое звание старшего научного сотрудника, в 1966 г. — профессора. В 1957 г. вступил в Коммунистическую партию СССР<sup>4</sup>. В. В. Розенблат вел активную общественную деятельность. В разные годы он — председатель Свердловской секции медицинской электроники Научно-технического общества им. А. С. Попова, председатель Свердловского научного медицинского общества по врачебному контролю и лечебной физкультуре, член Центрального правления этого общества<sup>5</sup>. Супруга — Вера Яковлевна Розенблат (Шульман), 1923 года рождения; музыкант-теоретик, с 1952 г. до выхода на пенсию в 1984 г. работала в Свердловском областном музыкальном училище им. П. И. Чайковского. Дети — Белла и Александр<sup>6</sup>. В. В. Розенблат свободно владел английским, немецким и французским языками; коллекционировал музыкальные записи, увлекался поэзией и сам писал стихи, имел первый разряд по шахматам. Выдающаяся научная активность происходила на фоне тяжелого состояния здоровья<sup>7</sup>. С детства Владимир Викторович Розенблат страдал врожденным процессом атрофии зрительных нервов. К началу 1960-х гг. он полностью ослеп. Тем не менее, преодолевая болезнь, он руководил и активно участвовал в научных исследованиях Свердловской биотелеметрической группы, защитил собственную докторскую диссер-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 1, 9–10, 58–59.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 1594. Л. 34.

<sup>3</sup> Изучены механизмы утомления и отдыха при статических напряжениях; объект исследования — функция сжатия кисти; для исследования сконструирован оригинальный ртутный поршневой динамометр. *Розенблат В. В.* Материалы к изучению механизмов утомления и отдыха при статических напряжениях: автореф. дис. на... канд. мед. наук / Молотовский гос. мед. ин-т. Свердловск, 1953. 18 с.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 1, 15–16, 58.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 9–10, 13.

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2549. Л. 58; «Теория музыки» в истории училища: к 75-летию теоретико-композиторского отделения Свердловского областного музыкального училища им. П. И. Чайковского, 1941–2016 / под общ. ред. И. В. Винкевич. Екатеринбург: Свердловское муз. училище им. П. И. Чайковского, 2016. 179 с.

<sup>7</sup> *Розенблат В. В.* Автоинформатор Российской государственной библиотеки для слепых. №48. URL: [http://rgbs.ru/wp-content/uploads/2022/09/2022-39-10\\_6.mp3](http://rgbs.ru/wp-content/uploads/2022/09/2022-39-10_6.mp3).

тацию. В 1997 г. участвовал в конкурсе на избрание в член-корреспонденты Российской академии наук<sup>1</sup>. В. В. Розенблат — академик Российской академии медико-технических наук (1996 г.), член редакционной коллегии журнала «Физиология человека»; награжден дипломом почета и двумя серебряными медалями ВДНХ, автор свыше 300 научных работ и целого ряда научно-популярных изданий (включая книгу о физиологии «Симфония жизни»<sup>2</sup>, прочел свыше 3000 популярных лекций для населения); под его руководством подготовлены порядка 40 диссертаций. О профессоре Розенблате режиссером В. В. Ротенбергом снят кинофильм «Вальс-бостон». Владимир Викторович Розенблат ушел из жизни 30 апреля 2000 г.<sup>3</sup>

Таким образом, в конце 1950-х гг. начало свое формирование Свердловская биотелеметрическая группа. Отправной точкой этого процесса следует считать появление микрообъединения врача-физиолога В. В. Розенבלата и инженера Л. С. Домбровского. Эффективность данной «зоны обмена» обеспечила достаточно стремительное увеличение числа вовлеченных ученых и появление в начале 1960-х гг. макрообъединения. Развиваются процессы формального структурирования; более того формируется «зона обмена» второго уровня положительного типа: научные результаты группы не только положительно воспринимаются научным и медицинским сообществом, но и внедряются в многочисленных учреждениях. Отмечается достижение высокого уровня институционализации научных исследований Свердловской биотелеметрической группы — на государственном уровне принимаются решения о серийном промышленном выпуске биотелеметрической аппаратуры, созданной коллективом В. В. Розенבלата; на основе радиотелеметрических исследований создаются и утверждаются нормативно-правовые документы. Характерной чертой именно этого макрообъединения ученых следует считать параллельность: для решения конкретной задачи создавалось оборудование и методология (биотелеметрия — объект), после чего с их помощью проводились исследования (биотелеметрия — метод); на этом фоне велась разработка аналогичной последовательности для решения иной задачи. Примечательно, что качественные переходы от объекта к методу в деятельности Свердловской биотелеметрической группы — это перманентное явление. При рассмотрении деятельности этого научного объединения за весь период его существования (1950–1980-е гг.) можно утверждать, что это мультидисциплинарное макрообъединение имело все признаки, позволяющие характеризовать его как научную школу.

В целом, в 1960–1970-е гг. сложились условия для следующего принципиального перехода в развитии научных исследований в области биотелеметрии.

---

<sup>1</sup> Кандидаты в действительные члены и члены-корреспонденты Российской академии наук // Вестник Российской академии наук. 1997. Т. 67, №4. С. 360–384.

<sup>2</sup> Розенблат В. В. Симфония жизни (популярная физиология человека). М.: Физкультура и спорт, 1989. 239 с.

<sup>3</sup> Памяти Владимира Викторовича Розенבלата // Физиология человека. 2000. Т. 26, №5. С. 160.

Во-первых, значительно возросли виды и объемы телеметрируемой биомедицинской информации, что явным образом стало требовать создания новых методов и способов ее накопления, учета и анализа. Существовавшие ранее способы (запись вручную, вывод на печать, электромеханические устройства для подсчета и проч.) все более переставали соответствовать потребностям ученых. Во-вторых, начала свой стремительный прогресс компьютерная техника. Электронно-вычислительные машины (ЭВМ) стали применяться в биомедицинских научно-исследовательских центрах, началась государственная программа автоматизации здравоохранения. В-третьих, на общегосударственном уровне концепция биотелеметрии (как ответ на запрос науки и практической медицины) нашла понимание и поддержку. Это выразилось в задействовании государственного ресурса для системного проведения соответствующих исследований. Изучению научных исследований в области биотелеметрии в изложенном контексте посвящена следующая глава.

## ГЛАВА 6. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕЛЕДИАГНОСТИКА

*Одной из характерных черт медицины нашего времени является властное, неудержимое проникновение в медицину математики и кибернетики.*

*Э. Ш. Халфен, 1974*

В середине XX века отмечается повышенный интерес представителей биомедицинских наук к концепциям и методологиям кибернетики, к методам математического моделирования и анализа данных. Начинает развиваться автоматизация медицинских организаций, в крупных научно-исследовательских центрах создаются информационные системы для обеспечения научных исследований, библиотек и т. д. Эта деятельность носит прикладной характер. Параллельно, кибернетика становится основой для принципиально новых способов анализа биомедицинской информации: создаются автоматизированные системы для диагностики (точнее – поддержки принятия диагностических решений). Формируется отдельное научно-практическое направление – «вычислительная (автоматизированная) диагностика». В СССР разработка соответствующих систем осуществлялась в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых различными научными организациями<sup>1</sup>. В начале 1960-х гг., в контексте решений XXII съезда КПСС, в области биомедицины считалось рациональным «планирование научно-исследовательских работ в области биологии и медицины, связанных с использованием электронных и математических машин, в двух направлениях: 1. Разработка и использование относительно специализированных, но достаточно простых и малых по габаритным размерам счетных и логических устройств, предназначенных для определенной переработки информации и решения задач в конкретных экспериментальных условиях (клиники, больницы). 2. Использование техники больших электронных машин с привлечением последних достижения новых областей математики (специальные центры для обслуживания крупных „кустов“ медицинских учреждений»<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А., Пашкина Е. С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.; Lindberg D. A. B. Operation of a hospital computer system // J. Am. Vet. Med. Assoc. 1965. №147 (12). P. 1541–1544; Collen M. F. Fifty years in medical informatics // Yearb. Med. Inform. 2006. P. 174–179.

Вместе с тем бурный интерес к кибернетике в середине прошлого столетия существовал на фоне ограниченной доступности соответствующих технологий. Компьютерная техника находилась на ранних этапах своего развития; это были редкие, дорогостоящие, технически сложные аппаратно-программные комплексы, требовавшие для своего обслуживания целой команды инженерного персонала. В области биомедицины указанные барьеры оказывались критичными. С одной стороны, научные разработки автоматизированных систем диагностики были достаточно успешны (для своего времени). С другой стороны, — такие интересные инструменты оказывались «запертыми» в стенах учреждения-разработчика и не могли быть широко внедрены в практику в силу невозможности оснащения обычных медицинских организаций компьютерной техникой. Еще раз подчеркнем, причины были объективны — стоимость и крайне высокая техническая сложность компьютерной техники.

Тогда появилась идея использования телекоммуникаций: биомедицинские данные могут транслироваться из медицинских организаций в некий вычислительный центр, где и располагается электронно-вычислительная машина (ЭВМ) с нужным программным обеспечением, а результаты машинного анализа «возвращаются» врачам на местах также посредством телетайпов или телефонов<sup>3</sup>. Биотелеметрия концептуально дополнилась автоматизированным анализом дистанционно транслируемых данных. Выдающийся ученый, врач и кибернетик А. А. Вишневецкий говорил: «Машина имеет свойство приводить к неожиданным выводам. Привычное для врача машина часто видит нешаблонным, и это заставляет человека приходить к парадоксальным выводам. Она способна находиться в непрерывном состоянии напряжения, что для человека абсолютно недоступно. А бесконечная память машины может сохранить человеку уйму времени. И вообще машина может облегчить работу прямым общением через телефон и телетайп»<sup>4</sup>.

Концепция дистанционной вычислительной диагностики была успешно и достаточно масштабно реализована в некоторых странах мира, однако только в отношении машинного анализа результатов электрофизиологических исследований, точнее — электрокардиографии<sup>5</sup>. На этом фоне в СССР впервые в мире была создана совокупность методологий и технологий для дистанционного ав-

---

<sup>2</sup> Смирнов И. П. Перспективы развития медицинской техники в свете решений XXII съезда КПСС. С. 6–21.

<sup>3</sup> См.: Владзимирский А. В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де-Либри, 2019. 410 с.

<sup>4</sup> Кончаловская Н. П. В поисках Вишневецкого: жизнеописание советского хирурга. М.: Мол. гвардия, 1981. С. 55–56.

<sup>5</sup> Ariet M., Crevasse L., Kennedy T. Systems analysis of computerized EKG processing center // J. Electrocardiol. 1976. №9 (1). P. 59–67; Dobrow R. J., Fieldman A., Clason W. P., et al. Transmission of electrocardiograms from a community hospital for remote computer analysis // Am. J. Cardiol. 1968. №21 (5). P. 687–698; Myers R. R., Stockard J. J., Fleming N. I., et al. The use of on-line telephonic computer analysis of the E.E.G. in anaesthesia // Br. J. Anaesth. 1973. №45 (7). P. 664–760; Вычис-

томатизированного анализа комплексной биомедицинской информации, характеризующей состояние здоровья данного человека. Такой информационный комплекс включал разные виды и типы данных: субъективные – жалобы и т.д.; объективные – результаты врачебного осмотра, лабораторных и инструментальных обследований и т. д. Указанные научные исследования по обоснованию и созданию систем дистанционного автоматизированного анализа комплексной биомедицинской информации проводились в лаборатории кибернетики Института хирургии им. А. В. Вишневского Академии медицинских наук (АМН) СССР.

Целесообразно кратко коснуться общего контекста изучаемых событий. С политической и социально-экономической точек зрения в изучаемый период времени проходит XX съезд Коммунистической партии Советского Союза (КПСС). Съезд заявляет о полной, окончательной победе социализма в СССР и переходе к развернутому строительству коммунистического общества. Основное внимание сосредоточено на внешнеполитической ситуации и на развитии экономики. На фоне улучшения условий труда (сокращение длительности рабочего дня, повышения выплат, увеличения длительности отпусков по беременности и т.д.) заявляются новые цели по улучшению благосостояния населения. В экономике преобладает акцент на тяжелой промышленности. С точки зрения развития науки в этот период важно отметить утверждение съезда о том, что условие успешного выполнения семилетнего плана – это «широкое внедрение новой техники, комплексной механизации и автоматизации производственных процессов <...>». В науке надо «смелее вести экспериментальную и конструкторскую работу», так как автоматизация и механизация имеют не только экономическое, но и социальное значение. «Усилиями наших ученых созданы такие выдающиеся творения технической мысли, как электронные счетные машины, различные приборы и механизмы, успешно решаются другие сложные проблемы развития науки и техники»<sup>6</sup>. На этом фоне сохраняется такой ключевой недостаток как слабая связь многих научных учреждений с практикой, с производством; деятельность научных учреждений Академии наук, отраслевых научно-исследовательских институтов и высших учебных заведений часто разобщена, что затрудняет внедрение достижений науки и техники в народное хозяйство<sup>7</sup>.

В 1959 г. проходит внеочередной XXI съезд КПСС, досрочно завершается шестой пятилетний план и впервые принимается семилетний план развития народного хозяйства; приняты контрольные цифры развития народного хозяйства, ко-

---

лительные системы и автоматическая диагностика заболеваний сердца / под ред. Ц. Касереса, Л. Дрейфуса. М.: Изд-во «Мир», 1974. 504 с.; *Чирейкин Л. В., Шурыгин Д. Я., Лабутин В. К.* Автоматический анализ электрокардиограмм. М.: Медицина, 1977. 248 с.

<sup>6</sup> XX съезд Коммунистической партии Советского Союза 14–25 февраля 1956 г. Стенографический отчет. Т. 1. М.: Изд-во политической литературы, 1956. С. 85.

<sup>7</sup> Коммунистическая партия Советского Союза в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК (1898–1986). Т. 9. 1956–1960. М.: Изд-во политической литературы, 1986. 574 с.

торами предусматривается широкое развитие автоматики и электроники: «Над чем будут трудиться наши ученые в предстоящий период? Это <...> решение задач комплексной механизации и автоматизации производственных процессов и создание для этого новых технических средств на основе широкого применения достижений физики, радиоэлектроники, вычислительной техники. Большие задачи, как отмечалось в тезисах, ставятся также перед учеными, работающими в области химии, металлургии, геологии, различных отраслей сельского хозяйства, медицины и других отраслях». Вновь повторяется тезис, прозвучавший на предыдущем съезде: «В социалистическом обществе автоматизация имеет не только экономическое, но и большое социальное значение». В контексте нашего исследования интересен следующий аспект – на высшем уровне говорится о мультидисциплинарном характере развития науки; процитируем выступление академика Михаила Алексеевича Лаврентьева (1900–1980) на указанном выше съезде: «<...> в математике, с ее электронными счетными машинами, с ее новыми теориями, заинтересованы все науки, но сама математика уже не может жить и нормально развиваться без физики, химии и скоро, вероятно, без биологии <...> Наличие комплекса наук приобретает особое значение, когда перед отраслевым институтом, перед конструкторским бюро поставлены большие практические проблемы по новой технике»<sup>1</sup>.

Исходя из изложенного, в изучаемый период времени деятельность научных учреждений должна была включать вопросы конструирования, автоматизации, тесного взаимодействия с учреждениями иных ведомств. К результатам научных исследований вновь и вновь предъявляли требования по практико-ориентированности.

В биомедицинских науках отмечается повышенное внимание к вопросам физики, инженерных наук, математики, приборостроения, кибернетики. «Уже сегодня многие кибернетические аппараты используются в физиологических и медицинских исследованиях. Правда, пока кибернетика неизмеримо больше дала технике, чем физиологии, хотя и получила именно от физиологии очень многое, используя ее законы»<sup>2</sup>. В 1957 г. при Академии наук СССР даже создается специальная секция «Применение радиоэлектроники в биологии и медицине». Мультидисциплинарный характер научных исследований обеспечивается за счет межведомственного взаимодействия. Конструируются новые медицинские изделия, приборы для научных исследований в биологии и медицине. Математические модели и анализ данных вызывают все больший интерес со стороны представителей биомедицинских научных специальностей. В ведущих медицинских научных центрах Москвы, Ленинграда, Минска, Киева создаются лаборатории кибернетики<sup>3</sup>. Фактически с этого момента начинается выраженная интеграция разнообразных математических методов в биомедицинские науки, а затем, раз-

---

<sup>1</sup> Внеочередной XXI съезд Коммунистической партии Советского Союза 27 января – 5 февраля 1959 г. Стенографический отчет. Т. 1. М.: Изд-во политической литературы, 1959. С. 414.

<sup>2</sup> *Амиров Р. З.* Кибернетика в медицине // *Здоровье*. 1959. №4. С. 4–5.

вите компьютеризации практического здравоохранения и формирование отдельного научного направления – медицинской кибернетики<sup>4</sup>. «Кибернетика постепенно завоевывает позиции в практической медицине»<sup>5</sup>.

## 6.1. Хирургия и ЭВМ

В изучаемый хронологический период Институт хирургии им. А. В. Вишневского Академии медицинских наук СССР возглавляет сын выдающегося хирурга – Александр Александрович Вишневский. Его научно-организационная деятельность – как директора крупного научно-клинического учреждения – полностью соответствовала «требованиям»: прикладной характер исследований с активным внедрением результатов, создание специальных структур для разработки новых технологических решений (диагностического оборудования, устройств для кардиохирургии, медицинской телевизионной техники и т.д.), интеграция биомедицины и инженерии в единый научно-конструкторский комплекс.

Однако, прежде чем перейти к изучению и описанию истории научных исследований в области кибернетики и биотелеметрии указанного учреждения, мы хотим уделить больше внимание самому А. А. Вишневскому.

Александр Александрович Вишневский (1906–1975) – выдающийся военный врач и ученый, генерал-полковник медицинской службы, главный хирург Советской Армии, доктор медицинских наук, профессор, академик АМН СССР. Его научное наследие в области военно-полевой медицины, хирургии и анестезиологии колоссально. За несколько десятилетий, прошедших с момента ухода этого выдающегося ученого, проведены детальные исследования его личной и профессиональной биографии, научно-исследовательской деятельности<sup>6</sup>. Хорошо известны научные труды Александра Александровича в области киберне-

---

<sup>3</sup> Гаспарян С. А., Пашкина Е. С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.

<sup>4</sup> Зарубина Т. В., Кобринский Б. А., Кудрина В. Г. Медицинская информатика в здравоохранении России // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2018. Т. 26, №6. С. 447–451;

Карп В. П., Чибисов С. М., Агарвал Р. К. Пути развития отечественной медицинской кибернетики. предпосылки и перспективы // Здоровье и образование в XXI веке: сб. науч. тез. и ст. 2011. Т. 13, №1. С. 89–100; Лукманов А. Х. Эволюция медицинской информатики в системе медицинских знаний: исторический аспект // Ремедиум. 2022. Т. 26, №3. С. 246–249.

<sup>5</sup> Амиров Р. З. Кибернетика в медицине // Здоровье. 1959. №4. С. 4–5.

<sup>6</sup> Брюсов П. Г. Выдающийся ученый и военно-полевой хирург (к 100-летию со дня рождения А. А. Вишневского) // Военно-медицинский журнал. 2006. Т. 327, №6. С. 77–81;

Гладких А. П. Первая пересадка сердца в России: успехи и неудачи А. А. Вишневского // Научный альманах. 2021. №4–3 (78). С. 26–29;

тики и электроники<sup>7</sup>. Наряду с В. В. Париным, В. М. Ахутиным, Н. М. Амосовым и др. он несомненно является основоположником такого отдельного научного направления как «медицинская кибернетика».

Казалось бы, достаточно трудно добавить что-либо к исчерпывающим жизнеописаниям этого ученого, однако для нас остается открытым вопрос – в чем причина столь высокой заинтересованности прирожденного хирурга в столь особом направлении, как кибернетика и вычислительная диагностика. В поисках ответа мы обратились к опубликованным фронтовым дневникам ученого<sup>8</sup>. В годы Великой Отечественной войны А. А. Вишневский служил в должности главного хирурга различных фронтов, совмещая колоссальную организационную работу и активную практическую хирургию. В опубликованных дневниках мы и обнаружили интереснейший дополнительный материал к вопросу истории применения телекоммуникационных технологий в медицине и увидели истоки последующей научной деятельности А. А. Вишневского в области биотелеметрии и кибернетики.

...Август 1941 г., А. А. Вишневский – главный хирург только что созданного Брянского фронта под командованием генерала А. И. Еременко. В августе фронт участвует в Гомельско-трубчевской оборонительной операции, в начале сентября безуспешно атакует 2-ю танковую группу противника, далее ведет оборонительные бои на орловско-брянском направлении; в ноябре фронт будет расформирован, управление переформировано в управление Оперативной группы Западного направления Юго-Западного фронта. 21 августа противник ведет разведку боем, а к 23.00, после атаки «силою до 300 танков и мотополка», овладевает г. Почеп. Весь день стрелковые дивизии фронта находятся в обороне. Вечером советская авиация наносит результативный удар и полностью рассеивает автоколонну противника,двигающуюся к г. Стародуб. Части 13 армии ведут бои с целью прорыва, находясь в «полуокружении». На фронт пребывают пополнения<sup>9</sup>.

В дневнике А. А. Вишневского в записи от 21 августа читаем<sup>10</sup>: «<...> Поехал в Брянск на телеграф говорить с Москвой. Соединили очень удачно – сразу по-

---

*Моргошия Т. Ш., Сыроежин Н. А., Инкин А. В.* Памяти академика А. А. Вишневского – главного хирурга Министерства обороны СССР (к 45-летию со дня смерти) // Региональная анестезия и лечение острой боли. 2021. Т. 15, №1. С. 85–91;

*Симомян К. С.* А. А. Вишневский // Здоровье. 1967. №2. С.7;

*Шапошников Ю. Г.* А. А. Вишневский. М.: Медицина, 1978. 95 с.

<sup>7</sup> *Быховский М. Л., Вишневский А. А.* Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. 407 с.; *Вишневский А. А.* Избранные работы по хирургии и пограничным областям. М.: Медицина, 1970. Т. 2. 380 с.; *Машинная диагностика и информационный поиск в медицине: монография / отв. ред. А. А. Вишневский, И. И. Артоболевский, М. Л. Быховский.* М.: Наука, 1969. 195 с.

<sup>8</sup> *Вишневский А. А.* Дневник хирурга. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. М.: Изд-во «Медицина», 1970. 423 с.

<sup>9</sup> ЦАМО. Ф. 202. О. 5. Д. 63 (Журнал боевых действий Брянского фронта).

<sup>10</sup> *Вишневский А. А.* Дневник хирурга. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. С. 61.

пал на Смирнова [Смирнов Ефим Иванович (1904–1989) – генерал-полковник медицинской службы, профессор, академик АМН СССР. В 1939–1947 гг. – начальник (Главного) Военно-санитарного управления РККА – прим. автора]. Он дал точные установки о том, что нужно делать в ближайшее время и обещал удовлетворить все наши просьбы, передав нам госпитали Орловского военного округа. Затем сообщил, где расположен фронтовой склад медицинского имущества и номера переданных нам санитарных поездов. Отметил, что в санитарных поездах совершенно не оказывается медицинская помощь и просил навести железный порядок, внедрить медицину, ликвидировать «извозчий» подход к делу. «Учти, что медсанбаты и полевые госпитали под предлогом различных трудностей работают плохо», – сказал он еще. И вдруг лента оборвалась и мы принуждены были кончить разговор. Я всегда испытываю какое-то странное чувство, «говоря» по «Бодо». Чудесная это машинка и чудесные девушки на ней работают.

Вспомнилась мне Ухта и то, как мы с начальником санитарной службы 9-й армии Гурвичем, во время финской кампании, так же вот вызвали Смирнова и просили разрешить нам накладывать гипс раненым с костным повреждением конечностей. Подошел к нам тогда какой-то командир и, пока девушка клеила ленту нашего разговора, сказал о Смирнове: «Крепкий, толковый у вас начальник!» <...>».

Яркое описание использования телеграфной связи для решения военно-медицинских задач. Что-то подобное можно найти и в автобиографических книгах В. В. Вересаева о Русско-японской войне 1905 г., но в словах Вишневого неожиданно видны эмоции: «Я всегда испытываю какое-то странное чувство, „говоря“ по „Бодо“. Чудесная это машинка <...>». В лаконичных фразах фронтового дневника видны не безразличность и, возможно еще не осознанная, увлеченность технологиями, которая очень значительно проявит себя в дальнейшем.

Что же касается «Бодо», то под этим устоявшимся в описываемый период времени выражением подразумевался телеграфный аппарат конструкции французского инженера Жана Бодо (Jean Baudot, 1845–1903), технологическим отличием которого была возможность передачи по одной линии связи нескольких сообщений одновременно и также – печать получаемой информации буквами на бумажной ленте (вместе азбуки Морзе). Телеграфные аппараты многократного телеграфирования Бодо были основным видом военной связи в СССР до конца 1930-х гг. С началом Великой Отечественной войны, даже на фоне интенсивного укомплектования войск средствами радиосвязи и телефонами, телеграф не теряет свою актуальность. Аппараты Бодо, стартостопный аппарат СТ-35, усовершенствованные аппараты Морзе и т. д. применяются в войсках, на всех уровнях и для разных целей (в том числе медицинских). В 1943 г. на основе телеграфного буквопечатающего аппарата Бодо создается более совершенный телеграфный аппарат (2БД-2Г, полевая модель 2БДА-43) с дальностью связи до 2 км<sup>1</sup>. В дневнике А. А. Вишневого встречаются многочисленные упоминания случаев использования телеграфа (впрочем, и иных

средств электросвязи): кодированные сообщения о подготовке к приему большого количества раненых, вызовы к тяжелым пациентам, управленческие и методические распоряжения (как в приведенной выше цитате) и т. д. Но куда больше нас интересуют записи, свидетельствующие о применении телекоммуникационных технологий именно в клинических целях, то есть в контексте непосредственного оказания медицинской помощи конкретным раненым и больным. Нами выявлены соответствующие записи о трех эпизодах.

Первый эпизод относится к 1942 г. 9 июня этого года происходит второе формирование Волховского фронта, путем преобразования группы войск соответствующего направления Ленинградского фронта. Командует фронтом генерал К. А. Мерецков, в должности главного хирурга — Вишневский. В августе-сентябре 1942 г. войска Волховского и Ленинградского фронтов проводят Синявинскую наступательную операцию с целью прорыва блокады Ленинграда. Блокада не прорвана, но сорван план противника по захвату городу, одновременно скованы силы врага, что способствовало успешным оборонительным боям на юге страны. К концу сентября интенсивность наступления стихает, часть войск оказывается в полуокружении, проводятся деблокирующие удары<sup>2</sup>. В это время Вишневский инспектирует медицинские службы, организуя, обучая и оперируя; 29 и 30 сентября — он в г. Боровичи осматривает сортировочный госпиталь и госпиталь для раненых в грудь, где осматривает военного врача по фамилии Корягина: «У нее осколок авиабомбы проник кпереди от поперечных отростков поясничных позвонков и лежит в забрюшинном пространстве. Предыдущими операциями ее основательно измучили, но осколка не нашли». Вишневский хочет немедленно оперировать, но по просьбе раненой вмешательство откладывают. Лишь 11 сентября А. А. Вишневский возвращается в Боровичи, где 13.09 выполняет «очень трудную» операцию<sup>3</sup>. В течение следующих 10 дней записи в дневнике очень скудные, 1–2 предложения; но регулярно указываются состояние и факт выполнения перевязки Корягиной. Наконец, 27 октября Вишневский отправляется в г. Неболчи, в расположение Санитарного управления фронта. В записи от 30 октября читаем: «Получил телеграмму, что Корягина плоха. Я уверен, что ничего страшного нет, и телеграфировал, что затеков быть не может. Они ей распустили всю рану и ничего не нашли»<sup>4</sup>.

Следующие эпизоды относятся к 1944 г.

Карельский фронт, находившийся в составе действующей армии с августа 1941 г. Длительное время войска фронта пребывали в обороне, в основном — по системе рек и озер; в июне 1944 года фронт, совместно с Ладужской и Онежской военными флотилиями, провел Свирско-Петрозаводскую операцию,

---

<sup>1</sup> Военные связисты в боях за Родину / под ред. маршала войск связи А. И. Белова. М.: Военное издательство, 1984. С. 59, 70–72, 146–147.

<sup>2</sup> ЦАМО Ф. 204. О. 89. Д. 177 (Журнал боевых действий Волховского фронта).

<sup>3</sup> Вишневский А. А. Дневник хирурга. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. С. 204.

<sup>4</sup> Там же. С. 209.

успешно атаковав финские войска в южной Карелии и освободив, в том числе г. Петрозаводск. В это время фронтом командует также генерал Мерецков, а Вишневский, уже в звании полковника, вновь занимает должность главного хирурга фронта.

В начале июля, в составе фронта, в районе с. Реболы и Спасской Губы действовала 32-я армия. В период с первого по десятое июля армия вела упорные наступательные бои на правом фланге, предпринимала обходы с задачей овладеть укрепленными узлами обороны противника<sup>1</sup>. В дневнике А. А. Вишневого от 10.07.1944 читаем: «Утром мне приказали лететь в Медвежегорск. Ранен член Военного Совета 32-й армии генерал Ушаков. Пока собирался, поездку отменили, так как ранили генерала Калашникова (начальника политуправления фронта) и командира корпуса Голованова. Поехал в Видлицу <...>». Повторный вызов к раненому Алексею Михайловичу Ушакову поступает 12 июля, Вишневский отправляется в Медвежегорск по воздуху на «У-2», где застаёт раненого «в тяжелом состоянии, ему ампутировали голень». На следующий день (13.07) «Утром направил Ушакова на рентген. В легких чисто. Отменил сульфидин и сделал ему блокаду. К вечеру вылетел обратно»<sup>2</sup>.

18 июля 1944 г.: «Утром оперировал... Вернулся в Олонец, где мне сразу вручили телеграмму: „Ушакову плохо, вторичное кровотечение из культы, в ране нет грануляций“. По телефону сказал, что делать»<sup>3</sup>.

Итак, в двух представленных эпизодах мы видим вызов к больному, очное оказание помощи, дистанционное сообщение клинической ситуации по телеграфу, такие же дистанционные рекомендации врача по телефону или телеграммами — в этих лаконичных записях А. А. Вишневский описывает консультации посредством телекоммуникационных технологий, которые в современной терминологии принято называть «консультациями с применением телемедицинских технологий».

В октябре 1944 г. Карельский фронт, совместно с Северным флотом, проводит наступательную Петсамо-Киркенесскую операцию. Оборона противника прорвана, войска продвигаются на 160 км, пересекают государственную границу, освобождают г. Киркенес уже на норвежской территории. В начале ноября Финляндия выходит из войны, фронт готовится к расформированию. 12 ноября в госпитале, расположенном в г. Беломорск, Вишневский осматривает раненых: «Отобрал двоих для операции. У одного осколки в сердце, у другого в средостении». Операция для удаления осколков из сердца раненого бойца по фамилии Захаров назначена на 16 ноября. Записи дня операции и последующих двух суток полны напряжения: бессонная ночь, подготовка хирурга к сложному вмешательству, драматическое описание самой операции, еще одна тревожная ночь... Раненый жив! Но состояние его тяжелое, требующее постоянного контроля ле-

---

<sup>1</sup> ЦАМО Ф. 214. О. 1437. Д. 2033 (Журнал боевых действий войск 32 А и противника).

<sup>2</sup> Вишневский А. А. Указ. соч. С. 344–345.

<sup>3</sup> Там же. С. 346.

чения. Два дня Вишневский проводит в Беломорске, но далее вынужден ехать в Петрозаводск: «18 ноября <...> Даю точное расписание всех назначений и прошу каждый день телеграфировать мне <...>»<sup>1</sup>.

В записях от 19, 20 и 21 ноября приводятся содержания телеграмм о Захарове: общее состояние и состояние хирургической раны, признаки пневмонии, частота дыхания и пульса, температура, аппетит. 22 и 23 ноября телеграммы нет, Вишневский крайне расстроен, но 24-го числа вновь сообщение – телефонограмма: «Наблюдается дальнейшее улучшение. Рана в хорошем состоянии. Пульс 104, ритмичный, пневмония еще держится. 23 ноября произведена блокада по Вишневскому. После блокады наблюдается улучшение самочувствия, температура утром 37,1<sup>0</sup>»<sup>2</sup>. Через сутки А. А. Вишневский вновь в Беломорске, лично осматривает Захарова и констатирует явное улучшение. И вновь мы видим рутинное использование телекоммуникационных технологий в медицинских целях. Причем речь не об организационных или тактических вопросах, но именно о клинических аспектах. Средствами электросвязи А. А. Вишневскому регулярно сообщают клинические данные для дистанционного контроля состояния тяжело раненого.

Примечательно, что во всех трех эпизодах, указанных в дневнике, Вишневский вовсе не отмечает необычность или исключительность дистанционного взаимодействия посредством телекоммуникационных технологий для решения сугубо клинических задач. Врачебные консультации по телеграфной и телефонной связи являются для него обычным, вполне рутинным элементом оказания медицинской помощи. В дальнейшем мы проследим влияние такого доверия телекоммуникационных технологий на развитие научной деятельности А. А. Вишневского.

Содержащиеся в дневниках А. А. Вишневского сведения о применении телекоммуникаций для решения медицинских задач в военно-полевых условиях позволяют почувствовать энергичную заинтересованность ученого в соответствующих технологиях, увлеченность и осознание практической значимости, которые спустя несколько десятилетий обернутся концептуальными научными работами в области медицинской кибернетики.

В 1948 г. А. А. Вишневский (рис. 6.1) возглавляет Институт хирургии АМН СССР (сам институт создан годом ранее); через некоторое время в учреждении разворачивается масштабная научно-исследовательская деятельность в области медицинской кибернетики и биотелеметрии. А. А. Вишневский не просто организатор, но активный участник и соавтор многих из перечисленных исследований (в этом мы видим прямое следствие выявленного в дневниках очень прогрессивного отношения Александра Александровича к средствам телекоммуникаций с точки зрения их применения в медицинской

---

<sup>1</sup> Там же. С. 379–380.

<sup>2</sup> Там же. С. 382.

науке и практике). Теперь телекоммуникационные технологии, вкуче с электронно-вычислительными машинами становятся для него одновременно и предметами, и инструментами новых научных исследований. Более того, достаточно простые телекоммуникации времен войны заменяются новыми технологиями – телевизионными, телетайпными; это открывает новые возможности для медицинской науки и практики.

Итак, в 1959 г. в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР начались научные исследования в области кибернетики с целью создания автоматизированных диагностических систем – то есть аппаратно-программных комплексов для обработки и анализа различных биомедицинских данных, поддержки принятия врачебных решений<sup>1</sup> Формальное структурирование этой научной деятельности началось в 1960 г.

В 1960 г. в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР появились два структурных подразделения – лаборатории – с целью проведения научных исследований в сфере кибернетики. До 1966 г. обе лаборатории входили в состав лабораторно-экспериментального отдела института<sup>2</sup>; с 1966 г. – в состав Лабораторного отдела<sup>3</sup>.

На основании Постановления Президиума АМН СССР от 15.07.1959. (протокол №25, параграф 7) и отношения ОКМ АМН СССР от 05.02.1960 и 01.03.1960 в штатное расписание Института 2 марта 1960 г. введена лаборатория кибернетики в составе 19 штатных единиц с общим ежемесячным фондом заработной платы 22390 руб.<sup>4</sup> В соответствии с Постановлением Президиума АМН СССР от 20.04.1960 №24 «О частичном изменении структуры Института» лаборатория кибернетики приобретает следующую структуру (по состоянию на 09.05.1960 г.) – см. табл. 3. Предусмотрен общий ежемесячный фонд заработной платы 26100 руб.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1. УД. Д. 325. Л. 4–5.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1. УД. Д. 325. Л. 1–3.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 354. Л. 18.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф.88. Оп. 1–6. Д. 237. Л. 34–36

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 237. Л. 21, 26–27

Таблица 3 – Штатное расписание лаборатории кибернетики Института хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР на момент создания и начала научно-исследовательской работы (по состоянию на 09.05.1960 г.)

Должность	Штатные единицы, шт.
Заведующий	1
Старший научный сотрудник	2
Радиоэлектронная группа:	
Начальник машины	1
Арифметическое устройство:	
Старший инженер	1
Инженер	1
Устройство памяти:	
Старший инженер	2
Начальник смены – инженер	2
Инженер	1
Старший техник	3
Главный инженер стенда	1
Техник по ремонту ячеек и перфораторщик	1
Группа программирования:	
Старший инженер-программист (математик)	1
Инженер-программист (математик)	1
Старший лаборант	1
Лаборант	1
ВСЕГО	20

«Создание „умных“ машин требует подбора талантливых медицинских и инженерных кадров. И профессор Вишневский сумел найти таких людей – умных, дельных, инициативных»<sup>1</sup>. Руководил лабораторией кибернетики в изучаемый период времени доктор технических наук Михаил Лазаревич Быховский<sup>2</sup> (рис. 6.2). В структуре подразделения обращает на себя внимание явное преобладание инженерно-технического персонала, к тому же разделенного на несколько отдельных групп. Отметим, ранее весь инженерно-технический «штат для обслуживания электронно-математической машины типа „Урал-2“» представлял собой отдельное подразделение в составе Института. 15 марта 1960 г. этот «штат» введен в состав лаборатории<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Симонян К. С. А.А. Вишневский // Здоровье. 1967. №2. С. 7.

<sup>2</sup> РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 348. Л. 2.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 237. Л. 31–33.



*Рисунок 6.1 – Александр Александрович Вишневский<sup>1</sup>*



*Рисунок 6.2 – Михаил Лазаревич Быховский<sup>2</sup>*

Медицинская экспертиза в лаборатории была представлена только одним старшим научным сотрудником (кандидат медицинских наук Саул Шимонович Харнас<sup>3</sup>), а также — самим А. А. Вишневским, активно участвовавшим в научной деятельности лаборатории в последующие годы. Он осуществлял непосредственное личное руководство некоторыми НИР этой лаборатории по применению принципов кибернетики в хирургии<sup>4</sup>. Например, в 1966–1967 гг. А. А. Виш-

---

<sup>1</sup> Вишневский Александр Александрович [Изоматериал]: Российская государственная библиотека, IZO ПШ9/7.26 [Фоторепродукция]. — [Б.м.], [198-]. — 1 л.

<sup>2</sup> Быховский М. Л., Вишневский А. А. Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. 407 с.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 235. Л. 23–24.

невский, вместе с М. Л. Быховским и профессором Н. К. Галанкиным, руководил темой «Дальнейшее совершенствование и внедрение диагностических систем для врожденных пороков сердца»<sup>5</sup>. Вторым старшим научным сотрудником лаборатории был инженер Илья Шлемович Пинскер<sup>6</sup>.

Ключевой научной тематикой нового подразделения стала работа по проблеме «динамической диагностической машины», то есть по алгоритмизации и автоматизации диагностического процесса<sup>7</sup>. Даже за первый неполный год своего существования в лаборатории кибернетики уже было сделано достаточно много. Соответствующие итоги предварительной работы и перспективы намеченных исследований были представлены в докладе на 12-й научной сессии Института: «Наряду с организационным оформлением лаборатории проведен ряд подготовительных работ для создания диагностической системы на базе современных математических машин»<sup>8</sup>. В частности, «1. Разработаны основные предпосылки для математической обработки клинических данных – кодирование для последующего их помещения в оперативную память математич. машин. 2. Выделен класс хирургических заболеваний (врожденные пороки сердца), для которых будет строиться диагностическая система. 3. Выделена симптоматика и разработаны принципы ее кодирования. 4. Освоен и специально скомутирован комплекс механических математических машин (табулятор, сортировка, репродуктор, перфоратор) для статистической обработки клинического материала и построения первичного макета диагностической системы <...>»<sup>9</sup>. То есть в первый год, помимо организационных мероприятий, определена главная научно-практическая цель (создание автоматизированной диагностической системы), поставлены конкретные научно-клинические задачи (дифференциальная диагностика врожденных пороков сердца) и определены биомедицинские данные, которые должны использоваться системой.

Вот как описывал первые шаги лаборатории кибернетики сам А. А. Вишневский в научно-популярной публикации: «Как я представляю себе развитие советской медицинской науки в ближайшем будущем? Прежде всего усилится содружество медицинской науки с другими научными дисциплинами <...> В институте создана лаборатория кибернетики. В огромном зале закончен монтаж универсальной автоматической счетно-кибернетической машины „Урал-2“. Для начала мы хотим „научить“ ее помогать врачу ставить диагноз при некоторых врожденных пороках сердца. Затем по мере накопления опыта машина сможет помогать врачам выявлять и другие болезни <...> С помощью кибернетической

---

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. УД Д. 325. Л. 69.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. УД Д. 353. Л. 66–67.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф.88. Оп. 1–6. Д.235. Л. 23–24.

<sup>7</sup> Машинная диагностика и информационный поиск в медицине / отв. ред. А. А. Вишневский, И. И. Артоболевский, М. Л. Быховский. М.: Наука, 1969. 195 с.

<sup>8</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 235. Л. 222.

<sup>9</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 235. Л. 33.

машины врач значительно ускорит свою работу. Историю болезни вместе с анализами он передает оператору. Все, что написано в истории болезни, оператор, пользуясь особым шифром, переводит в цифры и, работая как бы на пишущей машинке, заполняет этими цифрами специальную перфорационную ленту. Затем ленту закладывают в машину, и она через несколько секунд сообщит заключение о характере заболевания»<sup>1</sup>.

В первой половине 1960-х гг. лаборатория кибернетики вела несколько научно-исследовательских работ по вопросам теории и методов построения диагностических систем, были разработаны и внедрены в деятельность клинических отделений института две соответствующие системы по диагностике врожденных пороков развития сердца (младший научный сотрудник Ю. Д. Волынский, ординатор С. М. Коваленко, инженеры А. П. Сафронов, Ю. К. Асташев, 1963–1964 гг.) и болезней печени/желтухи (ординатор М. В. Данилов, инженер Б. Полтавский, Д. В. Шаргородская, Шерман, 1964–1965 гг.). В этот же период времени велось создание методов автоматизированного прогнозирования в лечении ожоговой болезни (совместно с профессором М. И. Шрайбером; оригинальное устройство для определения площади ожогов была запатентовано в СССР, Бельгии, США, Франции), исследовались вопросы применения лазеров, а также создавался автомат для регулирования глубины наркоза<sup>2</sup>. Также коллектив лаборатории вел разработку информационных систем для диагностики приобретенных пороков сердца и хирургических заболеваний желудка<sup>3</sup>. Касательно публикационной активности: только за первые 2 года работы лаборатории были опубликованы 15 научных статей, также подготовлены два аспиранта.

На основании Распоряжения Президиума АМН СССР от 06.10.60 №424 в штатное расписание Института 15 октября 1960 г. введена лаборатория биокибернетики в составе 18 штатных единиц с общим ежемесячным фондом заработной платы 17890 руб. Структура лаборатории включает следующие должности: заведующий – 1, младший научный сотрудник – 4, инженер-конструктор – 3, инженер – 1, старший лаборант – 3, лаборант – 3, лабораторный служащий – 3.<sup>4</sup> Руководил лабораторией биокибернетики в изучаемый период времени доктор медицинских наук Самуил Натанович Брайнес<sup>5</sup>. Это структурное подразделение вело разработку теоретических вопросов биологической кибернетики, в том числе продолжая исследования самого С. Н. Брайнеса в области нейрокибернетики<sup>6</sup>. Результаты этих научных исследований систематизированы в двух монографиях, изданных

<sup>1</sup> Вишневский А. А. Кибернетика в хирургии // Здоровье. 1961. №12. С. 5.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 325. Л. 1–3.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 325. Л. 67–68.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 237. Л. 9–10, 28

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 235. Л. 23–24; Соколов О. Ю. Брайнес Самуил Натанович (1890-е – 19??). ФГБУН «Научный центр психического здоровья». Режим доступа: <http://m.ncpz.ru/sotr/8.php>.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 325. Л. 1–3.

1962 и 1968 годах; причем одна из них («Нейрокибернетика») была переведена на иностранные языки и издана в США и Англии (1963 г.) и ГДР (1964 г.)<sup>1</sup>.

Необходимо подчеркнуть следующий факт. Лаборатория кибернетики создана по инициативе А. А. Вишневого, в то время как лаборатория биокибернетики была «Институту передана»<sup>2</sup>. Детальная история этого вопроса, социальные аспекты взаимодействия данных научных структур, включая отношение самого руководителя Института безусловно представляют значительный интерес, однако находятся вне рамок нашей работы. Это объясняется тем, что научно-исследовательская тематика лабораторий полностью отличалась; исследования в области биотелеметрии проводились только в лаборатории кибернетики под руководством М. Л. Быховского и при участии А. А. Вишневого. Соответственно, далее мы фокусируемся на истории научной деятельности только этой лаборатории. Параллельную информацию о деятельности коллектива С. Н. Брайниса приводим лишь кратко, справочно.

Считаем нужным еще раз особо подчеркнуть: история развития именно биологической и медицинской кибернетики в здравоохранении СССР и России изучена крайне поверхностно, практически неизвестна деятельность отдельных научных структур, объединений. Эта тема требует отдельных научных исследований.

В 1961 г. проблема «Кибернетика и биокибернетика в хирургии» впервые вошла в список основных научных проблем Института. В кибернетических лабораториях выполнялось 7 тем НИР, в том числе – в под руководством М. Л. Быховского велись исследования в сфере создания автоматизированных диагностических систем, разработки соответствующих математических и технических основ. Эти исследования осуществлялись под общим руководством самого А. А. Вишневого и выдающегося математика, академика Ивана Ивановича Артоболевского (1905–1977). Разработка автоматизированных систем велась сразу применительно к конкретной клинической задаче. В качестве первой таковой, как сказано выше, была выбрана дифференциальная диагностика врожденных пороков сердца<sup>3</sup>. Результаты этих исследований, в том числе были представлены международной аудитории в виде статьи в «Журнале чешских врачей» и доклада на конгрессе Югославских хирургов (г. Загреб, 10.10.1962)<sup>4</sup>. Научно-исследовательские работы осуществлялись в сотрудни-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 325. Л. 69; Брайнес С. М., Напалков А. В., Свечинский В. Б. Нейрокибернетика. М.: Медгиз, 1962. 172 с.; Брайнес С. М., Свечинский В. Б. Проблемы нейрокибернетики и нейробионики. М.: Медицина, 1968. 232 с.; Брайнес С. Н. Будущее биологической и медицинской кибернетики // Будущее науки. Международный ежегодник. Вып. 2. М.: Изд-во «Знание», 1968. С. 219–231. Neurokybernetik / Prof. Dr. S. N. Braines, Prof. Dr. A. W. Napalkow, W. B. Swetschinski; Mit einer Einführung von Prof. Dr. Georg Klaus. Berlin: Volk und Gesundheit, 1964. 203 s.; Neurokybernetika / S. N. Brajnes, A. V. Napalkov, V. B. Svečinskij; Z rus. orig. přel. Ivana Marková. Praha: Statní zdravotnické nakl., 1965. 165 s.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 235. Л. 28.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. УД Д. 274. Л. 7, 249–258.

честве с Военно-медицинской ордена Ленина академией им. С. М. Кирова («группа доктор медицинских наук Гублера, кафедра военно-медицинской статистики и кибернетики, доцент Поляков»), Институтом авиационной космической медицины, Ленинградским институтом нейрохирургии им. Поленова, Всесоюзным НИИ государственной патентной экспертизы (отдел медицины и медицинской аппаратуры, эксперт «т. Полтавский»), Институтом радиологии АМН ССР (подготовка ординаторов)<sup>5</sup>.

В 1963–1964 гг. в каждой лаборатории выполняется по 4 НИР. В этот период все более четко обозначается разделение научных направления лабораторий. Коллектив под руководством С. Н. Брайнеса фокусируется на теоретических и экспериментальных аспектах биокибернетики в целом и в хирургии в частности. Лаборатория М. Л. Быховского специализируется на создании автоматизированных диагностических систем в виде готовых решений (математических моделей, информационных массивов, аппаратно-программного обеспечения). В число клинических задач добавляется дифференциальная диагностика заболеваний, сопровождающихся желтухой. Создается оригинальный подход к улучшению качества работы автоматизированных систем – «процесс самообучения» на собственном опыте системы. Примечательно, что для выполнения двух тем по автоматизированной диагностике желтух Быховский формирует в составе всего коллектива лаборатории микрообъединение из врача-аспиранта (М. В. Данилова) и старшего инженера (Б. М. Полтавский). Результаты исследований рекомендуются к внедрению в практику, представляются в публикациях и в виде докладов (в том числе на симпозиуме по применению электронно-математических машин в медицине на XVIII сессии АМН СССР, Интернациональном конгрессе по медицинской кибернетике (г. Неаполь, Италия 21.03.1964), на хирургической конференции на Кубе (октябрь 1964)); статья А. В. Вишневого, И. И. Артоболевского и М. Л. Быховского публикуется в журнале «Acta Medica Scandinavica»<sup>6</sup>. К тому же в следующем, 1965 г. М. В. Данилов успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «Диагностика механической желтухи с применением вычислительных машин»<sup>7</sup>.

Благодаря инициативности А. А. Вишневого научному развитию медицинской кибернетики было придано стратегическое значение. В 1965 г. в народно-хозяйственный план СССР были включены научные работы Института по проблеме «Кибернетика в хирургии». Тема-задание «Исследование и разработка методов построения диагностической и информационной систем» предполагала выполнение следующих работ: придание свойств обучаемости

---

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 274. Л. 372, 375.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 274. Л. Л. 381.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 315. Л. 10–11, л. 216–222, 278, 347.

<sup>7</sup> Данилов М. В. Диагностика механической желтухи с применением вычислительных машин: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ин-т хирургии им. А. В. Вишневого АМН СССР. М., 1965. 20 с.

диагностической системе для врожденных пороков сердца; создание информационного массива для болезней печени; разработка принципов автоматического построения медицинской памяти диагностических систем на основе информационного массива. Был предусмотрен бюджет в объеме 225340,0 руб., исследования по данной проблеме должны были проводить 17 научных сотрудников<sup>1</sup>. Руководителем научно-исследовательской работы по указанной проблеме был М. Л. Быховский, исполнителями – старшие инженеры А. И. Курочкина, Б. М. Полтавский, Е. В. Забалуева, Э. М. Кутерман, инженер В. Г. Трейвас, старший лаборант Раевский, Д. В. Шаргородская<sup>2</sup>. Параллельно, в проблемно-тематический план Министерства здравоохранения СССР были включены НИР, предусматривающие исследование алгоритмов распознавания образов в биокибернетическом аспекте и исследование общих вопросов управления физиологическими функциями на основе принципов биокибернетики<sup>3</sup>. Всего, в рамках основной проблематики в период 1964–1965 гг. в институте велось 10 отдельных НИР<sup>4</sup>. Таким образом, было обеспечено финансирование обеих лабораторий, ведущих научные исследования в сфере кибернетики.

В научных исследованиях кибернетики в медицине приоритет А. А. Вишневого и института под его руководством подтвержден в справке по обследованию деятельности института за 1964–1965 гг. Министерства здравоохранения СССР: «Следует отметить прогрессивность работы Института, который первым в стране начал разработку кибернетики в медицине»<sup>5</sup>.

В первой половине 1960-х гг. научно-исследовательские работы по разным аспектам медицинской кибернетики институт выполнял, в том числе в сотрудничестве с Военно-медицинской Ордена Ленина академией им. С. М. Кирова (Ленинград), клиникой госпитальной хирургии Первого Московского государственного медицинского института, Институтом сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева, Институтом автоматизации и телемеханики АН СССР (проблемы распознавания образов); в частности, информационный архив по врожденным порокам сердца создан именно из медицинской документации Военно-медицинской академии<sup>6</sup> и Института сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева<sup>7</sup>.

Во второй половине 1960-х гг. формулировка основной кибернетической научной проблемы несколько изменилась, приобретая более общий характер; теперь в институте велись исследования, объединенные под названием «Научные

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 334. Л. 1.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 334. Л. 59.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 334. Л. 12.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 313. Л. 2; РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 335. Л. 218–229.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 325. Л. 4–5.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 325. Л. 23, 27–28.

<sup>7</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 330.

основы кибернетики и биокибернетики». Обе лаборатории разрабатывали темы-задания:

1. Исследования и разработка методов построения и совершенствования диагностических и информационных систем.

2. Разработка методов оценки и выбора при помощи электронных математических машин оптимальных методов лечения.

3. Разработка основ параметрической чувствительности систем организма имея в виду создание методов построения самонастраивающихся моделей биологических систем.

4. Исследование процессов управления в организме и разработка методов автоматического управления жизненными функциями организма.

5. Исследование и разработка методов распознавания и решение с помощью этих методов задач дифференциальной диагностики и прогнозирования в хирургии на электронно-вычислительных машинах<sup>1</sup>.

Явным образом видно расширение тематик, исследования принципиально новых теоретических положений (самонастраивающиеся системы, автоматическое управление и т.д.). Результаты научно-исследовательских работ института по медицинской и биологической кибернетике<sup>2</sup> представляются, в том числе на 4-й Международной конференции по медицинской кибернетике в г. Ницца (Франция), 19–22 сентября 1966.<sup>3</sup>

В 1967 г. из 148 тем НИР Института 12 были посвящены различным аспектам кибернетики<sup>4</sup>. Обе лаборатории по-прежнему находятся в составе Лабораторного отдела<sup>5</sup>.

В лаборатории кибернетики проводится дальнейшее научное совершенствование и внедрение диагностических систем, улучшение медицинской памяти, разработка специализированных диагностических вычислительных устройств<sup>6</sup>. Фактически в деятельности этого подразделения сочетаются научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, обычно очень тесно связанные между собой.

Научно-исследовательские работы выполняются, в том числе в сотрудничестве с Институтом ревматизма АМН СССР, кафедрой инфекционных болезней 2-го Московского медицинского института им. Н. И. Пирогова под руководством профессора А. Ф. Билибина, Институтом кибернетики АН Украинской ССР (профессор Н. М. Амосов); более того силами сотрудников лаборатории кибернетики осуществляется «научное руководство работами в области кибернетической диагностики Института кардиологии АМН СССР и ВЦ АН Армянской ССР»<sup>7</sup>.

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 352. Л. 20–22.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 354. Л. 278–298.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 354. Л. 366.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 2.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 24, 38–39.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 18.

Важно отметить следующий факт, в этом году при выполнении НИР появляется довольно специфический подход: теперь диагностические алгоритмы оформляют не только в виде компьютерных программ, но и в форме диагностических таблиц «для использования в клинике без ЭВМ»<sup>8</sup>. Причины появления таких разработок мы видим в крайне ограниченных возможностях масштабирования автоматизированных диагностических систем. За несколько лет в Институте проведена действительно уникальная научно-исследовательская работа; созданы подходы, методы и конкретные инструменты для машинной поддержки принятия врачебных решений. Однако их применение за пределами Института крайне ограничено, а зачастую просто невозможно. В подавляющем большинстве медицинских организаций (прежде всего – в тысячах обычных городских больниц) компьютеры еще не появились. ЭВМ установлены в минимальном количестве в крупных научно-клинических центрах, но даже там – обычно в составе неких научных структур, а не клинических подразделений. Доступность автоматизированной диагностики для всей совокупности медицинских организаций страны становится основным барьером<sup>9</sup>.

Первым делом исследователи Института пытаются решить проблему ограниченных вычислительных ресурсов путем создания распределенной сети электронных устройств: «собственно логические процессы диагностического мышления можно реализовать при помощи специализированного, сравнительно простого и компактного электронного аппарата <...> Аппарат может находиться в обычных клиниках, а медицинская память для него разрабатывается в упомянутых выше медицинских центрах. Таблица памяти представляет собой микроминиатюрный электронный блок, который рассылается в отдельные клиники и используется в специализированных диагностических аппаратах. Таким образом, можно осуществить кибернетическую диагностику в широком масштабе без того, чтобы создавать вычислительные центры во всех клинических учреждениях»<sup>10</sup>. Таким образом, в крупном научно-медицинском центре должна находиться «большая» ЭВМ, а в медицинских организациях должны применяться упрощенные диагностические электронные аппараты<sup>11</sup>. Однако и такой подход достаточно технически сложен и сомнителен с точки зрения организации. Полагаем, что именно в этот момент и появилась альтернативная идея *дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики*. Если

---

<sup>7</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 430–432.

<sup>8</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 327–328.

<sup>9</sup> *Быховский М. Л., Вишневский А. А.* Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. 407 с.; *Машинная диагностика и информационный поиск в медицине* / отв. ред. А. А. Вишневский, И. И. Артоболевский, М. Л. Быховский. М.: Наука, 1969. 195 с.

<sup>10</sup> *Электронные помощники врача: (проблемы биологической кибернетики)* / в беседе участвуют д-р техн. наук М. Л. Быховский [и др.] / Новое в жизни, науке, технике. Биология: подписная научно-популярная серия; сост. А. Г. Григорьевич. М.: Знание, 1966. №14. С. 28.

<sup>11</sup> *Быховский М. Л.* Диагностическое вычислительное устройство. Авт. свид-во №181880, 1966 // Бюллетень изобретений. 1966. №10.

невозможно разместить ЭВМ и нужные программы в каждой больнице, то почему бы данные из больниц не транслировать средствами телекоммуникаций в вычислительный центр? Эта идея была реализована в формате научно-исследовательских и опытно-конструкторских работы лаборатории кибернетики в следующие годы, об этом подробно будет изложено далее.

Отметим, что научно-исследовательская работа по созданию и совершенствованию диагностических таблиц велась Институтом и в последующие годы (в большей степени сконцентрировавшись в лаборатории биокибернетики под руководством профессора С. Н. Брайнеса). Этот подход получил наименование «альтернативного метода». Предполагалось, что «применение табличных вариантов альтернативного метода сделает его доступным для использования в широкой практике, вплоть до амбулаторной»<sup>1</sup>. Однако дистанционная автоматизированная диагностика оказалась куда более прогрессивным подходом.

В 1968 г. в лаборатории кибернетики, в рамках научного направления «Технические средства кибернетики в медицине», были выполнены преимущественно опытно-конструкторские и технические работы.

Выполнены монтаж, наладка и ввод в действие новой ЭВМ М-220, сменившей «Урал-2»; разработан преобразователь аналоговой информации в цифровую. Сугубо прикладной характер работ, тем не менее, обеспечил основу, фундамент для принципиально нового научного направления – дистанционного автоматизированного анализа биомедицинских данных, передаваемых по линиям связи. Соответственно, на следующий год было запланировано продолжение этой НИР «в виде разработки системы связи для передачи медицинской информации из клиники на ЭВМ»<sup>2</sup>.

Как следует из Отчета о научно-исследовательской работе института за 1969 год, в лаборатории кибернетики выполнялись 14 тем, в лаборатории биокибернетики – 5<sup>3</sup>.

В лаборатории кибернетики начато выполнение НИР, ключевой для нашего исследования. Коллектив научных сотрудников Ю. К. Асташев, М. А. Лернер, В. В. Петрунин под руководством профессора М. Л. Быховского приступил к выполнению работы под номером 139 «Исследование и разработка методов использования систем связи для передачи медицинской информации на электронно-вычислительную машину». Тема была рассчитана на 4 года<sup>4</sup>.

В ее рамках продолжились работы по созданию технических средств «кибернетики в медицине», сконструирована «система непосредственного ввода медицинской информации в электронную математическую машину при помощи телетайпных линий связи». Это стало основным научно-техническим достижением года, обеспечившим реализацию принципиально нового направления – ав-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л.80.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 386. Л. 41.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 406. Л. 2, 44–46.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 422. Л. 254–255.

томатизированного анализа в биотелеметрии: «Дистанционность системы позволяет использовать обычные линии связи Советского Союза для связи с больницами, находящимися в других городах и, таким образом, существенно расширить сферу применения вычислительного центра в системе здравоохранения СССР»<sup>1</sup>.

В 1970 г. 20 штатных сотрудников лаборатории кибернетики выполняли 10 НИР, тесно сотрудничая с клиническими подразделениями Института. Важно отметить, что в этом году впервые в научных направлениях лаборатории появляется новое, специализированное – «Разработка системы использования ЭВМ в режиме дистанционной диагностики». За год в рамках НИР №139 продолжена разработка «дистанционной системы ввода дискретной информации в ЭВМ типа М-220». Указанная система позволяла осуществить машинный ввод биомедицинской информации; при этом «симптоматика для различных классов заболеваний» транслировалась по телетайпу и непосредственно передавалась в ЭВМ, минуя человека-оператора. Далее происходил автоматизированный анализ введенной информации и вывод результатов обработки на телетайп, установленный в отдаленной клинике (то есть трансляция результатов анализа в обратном направлении). Система успешно внедрена и апробирована в реальных условиях деятельности медицинских организаций: «Был осуществлен первый опыт такой дистанционной диагностической работы с несколькими городами Советского Союза (как-то: клиника Ярославского медицинского института, Новочеркасский онкологический диспансер). Дальнейшая разработка такой системы имеет своей целью создание кибернетического консультативного диагностического центра в области хирургии на базе Института хирургии им. А. В. Вишневского»<sup>2</sup>.

Отметим, что дистанционное взаимодействие с Ярославском медицинским институтом (ЯрМИ) осуществлялось в виде сотрудничества с кафедрой общей хирургии, которую в 1968 г. возглавил доктор медицинских наук, профессор Марк Петрович Вилянский (1924–1991). На кафедре был организован – как функциональное подразделение – центр дистанционной диагностики острой хирургической патологии с помощью ЭВМ. Аналогичный центр (точнее кабинет) вскоре появился на базе больницы скорой медицинской помощи г. Ярославля; руководил этим подразделением врач Александр Алексеевич Чумаков (р. 1941)<sup>3</sup>. Подробнее к научной деятельности ЯрМИ в аспекте дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики мы вернемся позднее.

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 406. Л. 2, 44–46.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 421. Л. 58–61.

<sup>3</sup> Федорова Г. В., Щербаков Д. В. Вклад профессора М. П. Вилянского в развитие сосудистой хирургии Омского региона // Омский научный вестник. 2006. №7 (43). С. 262–264; Вилянский М. П., Чумаков А. А., Хорев А. Н. Опыт работы консультативного центра дистанционной диагностики острых заболеваний органов брюшной полости // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. II Всерос. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике. Горький, 1979. С.19–20.

В 1970 г. в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР создан, как функциональное подразделение, «консультативный центр в области хирургических заболеваний». Автоматизированный анализ биомедицинских данных проводился как внутри учреждения (путем передачи данных на короткие расстояния между структурными подразделениями), так и путем телеметрии данных из отдаленных медицинских организаций (передача на расстояния в сотни и тысячи километров). «В качестве дистанционных пультов ввода-вывода информации используются стандартные телетайпные аппараты типа РТА, СТА. Информация передается для междугородных связей по телеграфным линиям связи. Использование системы внутри Института требует разработки дополнительных блоков передачи по местным телефонным линиям связи, либо прокладки линий связи между лабораторией и местом установки телетайпа. Для построения системы были изготовлены блоки связи с дистанционными пультами, блок сопряжения с ЭВМ, а также сделаны некоторые переделки в ЭВМ»<sup>1</sup>.

В список наиболее значимых научных достижений Института за 1970 г. вынесены результаты этой работы: «система телетайпной связи для медицинских целей, которая дает возможность передавать информацию о больном (данные ЭКГ, фонограмм и другие) из отдельных больниц в кибернетические центры специализированных учреждений», включающая специально разработанное программное обеспечение.<sup>2</sup>

В рамках направления «Разработка технических средств медицинской кибернетики» сконструировано «устройство ввода непрерывной медицинской информации с графиков в ЭВМ и начата разработка программно-управляемой вычислительной системы для математической обработки непрерывной медицинской информации в реальном масштабе времени». Указанные разработки, сами по себе, послужили технологической основой для появления в следующем году еще одного отдельного направления научно-исследовательской работы лаборатории кибернетики Института в области дистанционного (телеметрического) автоматизированного анализа биомедицинской информации<sup>3</sup>.

В 1971 г. в лаборатории кибернетики выполнялось 12 тем НИР, в лаборатории биологической кибернетики – 3.

В феврале этого года было издано постановление Государственного комитета по науке и технике при Совете министров СССР (№42 от 16.02.1971), в соответствии с которым две НИР института о «диагностике с помощью ЭВМ» были включены в план Госкомитета:

1. Дистанционная диагностика хирургических заболеваний, требующих неотложной хирургической помощи.
2. Системы диагностики после операционных осложнений.

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 422. Л. 254–255.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 421. Л. 69.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 421. Л. 58–61.

Таким образом, актуальность и важность научной проблематики дистанционного автоматизированного анализа биомедицинских данных была признана на государственном уровне<sup>1</sup>.

Научная проблематика дистанционного (телеметрического) автоматизированного анализа биомедицинских данных разрабатывалась параллельно в рамках разных направлений научных исследований лаборатории кибернетики. Основным направлением здесь стала «Разработка и развитие системы дистанционной диагностики». В его рамках велись исследования, преимущественно, инженерного характера. Проведена «модификация электронных блоков сопряжения ЭВМ с линиями связи», благодаря которой обеспечено дистанционное подключение к системе городских больниц гг. Вильнюс, Черкассы, Кривой Рог. В рамках другого научного направления лаборатории кибернетики «Разработка диагностических, прогнозирующих и информационных систем» была создана система для диагностики острых заболеваний брюшной полости, осложненных перитонитом. Примечательно, что эта система сразу разрабатывалась для дистанционного применения; она была внедрена в формате дистанционного взаимодействия с Ярославским медицинским институтом<sup>2</sup>. В 1971 г. «опыт дистанционной диагностики» включал дистанционное взаимодействие с медицинскими организациями 5 городов СССР: хирургической клиникой ЯрМИ, Онкологическим диспансером г. Новочеркасск, городскими больницами гг. Вильнюс, Черкассы, Кривой Рог. Предполагалось в ближайшем будущем организовать аналогичное дистанционное взаимодействие с «с 200 городами СССР»<sup>3</sup>. Примечательно, что в ходе дистанционного автоматизированного анализа биомедицинских данных выявлялись ситуации, выходявшие за рамки возможности ЭВМ и требовавшие участия человека — квалифицированного врача-консультанта. В 1971 г. факт участия консультантов был зафиксирован и осмыслен, а далее он послужил основой для одной из задач НИР<sup>4</sup>.

Важным этапом развития научно-исследовательской работы Института в области биотелеметрии в 1971 г. стало разделение дистанционной автоматизированной диагностики на две формы, о которых уже говорилось выше: телеметрическую передачу данных из отдаленных медицинских организаций, телеметрическую передачу данных внутри медицинской организации. Это разделение отражено в темах НИР, выполняемых в соответствии с планом Госкомитета.

Помимо собственно дистанционной автоматизированной диагностики, имеет место появление принципиально нового подхода, технологическая основа которого была заложена в НИР предыдущего года. Теперь коллективом лаборатории кибернетики велось научно-техническое развитие мониторинга состояния фи-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л. 82.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л. 74–77.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л. 82, 90–91.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л. 90–91.

физиологических параметров госпитализированных пациентов. В сложных ситуациях, после хирургических операций, в условиях отделений реанимации и интенсивной терапии стандартно проводился мониторинг основных физиологических параметров; для этого использовались различные медицинские приборы – мониторы. Реализация передачи данных от мониторов в ЭВМ обеспечивала централизацию наблюдения за пациентами (организационный эффект) и возможность создания математических методов прогнозирования (научный и клинический эффекты). В рамках НИР 1971 г. в лаборатории кибернетики «разработаны и изготовлены дополнительные блоки к ЭВМ М-220 для подключения второго канала связи, который будет использован для работы с подразделениями института»; также «существенно расширена программ для дистанционных вычислений при помощи ЭВМ большого числа вторичных показателей, определяющих состояние больного» (в рамках научного направления лаборатории «Разработка вычислительных методов для непрерывной диагностики состояния больного в процессе операции и послеоперационном периоде»). В конечном итоге, в рамках направления «Разработка технических средств медицинской кибернетики», создана вычислительная система для математической обработки непрерывной медицинской информации в реальном масштабе времени. Система состояла из «усилительно-преобразующего устройства для передачи непрерывного сигнала по телефонным линиям связи, применительно к условиям клиники, комбинация аналоговой и цифровой вычислительных систем и программного управления комплексом от цифровой вычислительной машины». Можно сказать, что в 1971 г. именно вопросы внутрибольничного автоматизированного анализа становятся более наукоемкими. Помимо конструирования новых приборов и создания алгоритмов, ведутся научные исследования аспектов анализа потока биотелеметрических данных и прогнозирования состояния пациента<sup>1</sup>.

В августе 1971 г. в Москве состоялся 24-й Конгресс Международного общества хирургии<sup>2</sup>, в рамках которого было представлено более 10 докладов из Института, из них 3 по различным аспектам кибернетики, в том числе – «Дистанционная диагностика острого перитонита с помощью ЭВМ» (А. В. Вишневецкий, М. Л. Быховский, М. П. Вилянский, М. А. Лернер, А. А. Чумаков).

Экспонаты по теме «Дистанционная диагностика» были представлены на ВД-НХ в рамках экспозиции Института<sup>3</sup>.

В 1971 г. выходит из печати монография М. Л. Быховского и А. А. Вишневецкого «Кибернетические системы в медицине», в которой систематизированы и подытожены результаты научных исследований и разработок за 10 лет<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л. 74–77.

<sup>2</sup> International Society of Surgery. 24th Congress. Moscow, August 21–28, 1971 // Bull. Soc. Int. Chir. 1971. №30 (4). P. 187.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп.1–6. Д. 435. Л. 150, 165.

В 1972 г. штатное расписание лаборатории кибернетики включает уже 30 единиц. По сравнению с началом работы подразделения в 1960 г. увеличилось количество старших научных сотрудников (до 5) и исчезло разделение инженерно-технического персонала на группы, что обусловлено прогрессом компьютерной техники. Общий ежемесячный бюджет заработной платы составляет 4436 руб. Для сравнения – в лаборатории биокибернетики в этот период 14 штатных единиц, ежемесячный бюджет – 1337,5 руб.<sup>5</sup>

В ходе НИР 1972 г. продолжено развитие системы дистанционной диагностики: «В соответствии с Постановлением Президиума АМН СССР о внедрении в практику клинических институтов методов кибернетики и об организации информационно-диагностических центров (в свете решений XXIV съезда КПСС), лаборатория кибернетики Института провела большую работу по вовлечению лечебных учреждений периферии в систему дистанционной диагностики, созданной в Институте».

В этом году темы НИР лаборатории кибернетики были реструктуризированы: вся проблематика дистанционного автоматизированного анализа биомедицинских данных была помещена в тему №164 «Исследование и разработка методов использования системы связи для передачи медицинской информации на ЭВМ». Руководитель работы М. Л. Быховский, в числе исполнителей кандидат технических наук А. Д. Коротков, инженеры М. А. Лернер, В. В. Петрунин, П. Б. Фогельман. Как следует из отчета, за период с 1969 по 1972 гг. была создана и внедрена «дистанционная диагностическая система, использующая междугородние линии связи»<sup>6</sup>.

Конкретно в 1972 г. Разработана методика проверки помехоустойчивости для оценки работы линия связи, входящих в дистанционную систему. Суть ее состояла в пропускании большого количества телеграфных тестов, принятых Министерством связи СССР. Апробация выполнена во взаимодействии с Ярославским медицинским институтом. Практическим путем определен минимальный порог, определяющий качество канала связи: 1 ошибка на  $10^5$  посылок. Если порог превышался, то автоматический ввод информации в ЭВМ с трансмиттера был практически невозможен. В таких случаях осуществлялся ввод информации в ЭВМ с телетайпов «от руки». Разработана программа приема информации в ЭВМ с телетайпов «от руки» и с трансмиттеров с соответствующим контролем вводимой информации<sup>7</sup>.

По линии развития телеметрической передачи данных внутри медицинской организации сформирована система «экспресс-обработки информации, поступающей непосредственно от телетайпных аппаратов» из клинических подразде-

---

<sup>4</sup> Быховский М. Л., Вишневецкий А. А. Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. 407 с.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д.456. Л. 2021, 106–107.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 450. Л. 206–207.

<sup>7</sup> Там же.

лений Института. В 1972 г. система апробирована в эксперименте для оценки функции газообмена у послеоперационных больных: «В систему вводятся данные анализа крови температура больного, атмосферно давление и температура окружающей среды. С прибора АСТРУП типа IL-113 (импортный) вводятся данные, измеренные при подаче больному воздуха и чистого кислорода. Может быть введено 25 величин, показывающих состояние больного. Система дает ответ о состоянии насыщения крови кислородом в артерии и вене. Всего 66 показателей. Время, необходимое для одного замера 3–5 мин. Такой анализ был проведен для 8 больных»<sup>1</sup>. Таким образом, в аспекте научного развития внутрибольничного автоматизированного анализа биомедицинских данных была «разработана система дистанционного ввода в ЭВМ текущих показателей больного для непосредственного вычисления параметров (газовый анализ), служащий для оценки его состояния в условиях интенсивной терапии». Был разработан новый биотелеметрический инструмент, применяемый в условиях отделений реанимации и интенсивной терапии.<sup>2</sup>

По линии развития телеметрической передачи данных из отдаленных медицинских организаций велось улучшение программного обеспечения. Разработан новый методологический прием и программное обеспечение для его реализации (система «Консультант»): «Сущность его заключается в том, что врач получает возможность вмешиваться в работу дистанционной диагностики, выдвигая гипотезы относительно состояния больного, непредусмотренные медицинской памятью диагностической систем. В этом случае машина работает вместе с врачом и вычисляет вероятность выдвинутых им гипотез. Таким образом такая система позволяет воспользоваться математическим методом диагностики и знаниями специалиста-консультанта для диагностики ситуации, непредусмотренной заранее диагностической системой. Такая разработка существенно расширяет возможности медицинской диагностики»<sup>3</sup>.

Таким образом, теперь появилась возможность «непосредственно включаться специалисту-консультанту в машинную систему дистанционной диагностики и особенно в случаях, когда возможное состояние больного не предусмотрено таблицей медицинской памяти диагностической системы». Такое комбинирование дистанционного автоматического анализа биомедицинских данных и консультирования специалистом отличалось новизной и явным образом улучшало функциональные возможности системы в целом. Также в 1972 г. увеличено количество подключенных медицинских организаций, в годовом отчете по НИР института отмечено в числе наиболее значимых достижений: «Включение в систему дистанционной диагностики хирургических заболеваний с помощью ЭВМ и телетайпной связи еще 2-х городов (было 6, теперь 8)»<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> Там же.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 449. Л. 31–33.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 450. Л. 206–207.

Указанная деятельность велась в рамках научно-исследовательской работы, выполняемой «в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 16 ноября 1971 г. №850, приложение 8, о выполнении задания 4.69.201 Государственного народохозяйственного плана в 1972 г.». В 1972 г. тема была завершена; лабораторией кибернетики создана информационно-диагностическая система обработки информации по двум важнейшим классам хирургических классов заболеваний (врожденные и приобретенные пороки сердца<sup>5</sup>, заболевания желудка). В процессе апробации установлено, что применение системы позволяло повысить точность диагностики в среднем на 10–15%.

Отметим, что в отчете о данной НИР указано использование системы в режиме дистанционного взаимодействия (то есть дистанционной автоматизированной обработки биомедицинских данных) с медицинскими организациями Ярославля, Новочеркасска, Казани, Хабаровска. Вместе с тем в предложениях Института хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР по внедрению в практику здравоохранения новых методов диагностики, лечения и профилактики указано, что апробация системы проводилась путем дистанционного взаимодействия с Кардиологическим центром Минздрава Латвийской ССР (Рига), Ярославским медицинским институтом и Вильнюсским онкологическим институтом<sup>6</sup>. Согласно отчету от 1972 г. данная научно-исследовательская работа была выполнена и завершена.

Обращает на себя внимание общественное признание научных достижений лаборатории кибернетики — в этом же году работа в области дистанционной диагностики награждена дипломом I степени и медалями ВДНХ. В частности, за «Систему дистанционной (телетайпной) диагностики хирургических заболеваний, требующих неотложного оперативного вмешательства» профессору Быховскому вручена золотая медаль, ведущему инженеру М. А. Лернеру и начальнику вычислительной машины В. В. Нетрунину — серебряные<sup>7</sup>.

В научной монографии Быховский и Вишневский сообщают лаконично: «Разработана система непосредственного ввода медицинской информации в ЭВМ по протяженным линиям связи для осуществления дистанционной диагностики. Первый опыт такой дистанционной диагностики осуществлен с городами Ярославлем и Новочеркасском; ведутся работы по созданию аналогичных систем с городами Хабаровском и Казанью»<sup>8</sup>. В биографическом труде Н. П. Кончалов-

---

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 449. Л. 31–33.

<sup>5</sup> Мелик-Пашаев А. Н. Диагностика приобретенных пороков сердца в хирургической клинике и применением вычислительных машин: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ин-т хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР. М., 1969. 22 с.;

Кайдаш А. Н. Ранние послеоперационные осложнения у больных врожденными пороками сердца и применение электронно-вычислительной машины для их диагностики: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Ин-т хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР. М., 1971. 42 с.

<sup>6</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 449. Л. 5,12,41.

<sup>7</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 449. Л. 31–33, 77.

ской «В поисках Вишневого: Жизнеописание советского хирурга» находим более эмоциональные воспоминания Игоря Петровича Чулкова (хирурга, ученика еще А. В. Вишневого):

«Игорь Петрович разворачивает заранее приготовленную газету «Коммунар».

– Вот послушайте: «...В нашей лаборатории созданы диагностические системы для ряда хирургических заболеваний: врожденных и приобретенных пороков сердца, заболеваний печени и желудка. При этом математические принципы «машинного диагноза» оказались универсальными, их можно использовать для построения систем, распознающих заболевания крови, легких, центральной нервной системы.

...Машина ставит точный диагноз в 90–92 случаях из ста. Электронная диагностика ценна еще тем, что с ее помощью удается определить характер заболевания, не применяя таких сложных приемов, как, например, зондирование полостей сердца и пункция...».

И дальше мы читаем с Игорем Петровичем интереснейшие высказывания Александра Александровича о будущем электронно-вычислительных машин, об электронно-медицинском архиве, где все истории болезней закодированы, о том, что с помощью электронного устройства буквально за секунду можно найти для обследуемого больного все аналогичные случаи, ранее наблюдавшиеся в клинике. Таким образом может быть отражен опыт многих клиник страны и даже нескольких стран. Для диагностики на расстоянии используется общая телеграфная сеть, снабженная телетайпами. <...>

Приходим в кабинет ЭВМ, заведует им врач Ратмир Кузин <...>

И вот я попадаю в фантастический мир современной науки. Электронно-вычислительная машина находится в Москве на Серпуховской в Институте имени Вишневого. (Мне однажды Александр Александрович показал эту огромную стенку с кнопками, экранами, лампочками, оконцами).

Кузин объясняет мне принцип действия ЭВМ.

Через телетайпную связь из Яснополянской больницы делается запрос и посылается закодированная таблица истории болезни пациента, и спустя несколько минут врачи получают из Москвы диагноз, указанный ЭВМ. Запрос на телетайп нередко диктуется в Москву по телефону прямо из яснополянской операционной: «Проверьте диагноз на ЭВМ». А ведь в Ясную Поляну идут запросы из многих других областных больниц, и эта телефонно-телетайпная связь отлично помогает врачам в случаях неясного диагноза»<sup>9</sup>.

В середине 1970-х гг. происходит некоторая стагнация исследований в области дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики. Связано это с несколькими факторами.

---

<sup>8</sup> Быховский М. Л., Вишневский А. А. Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. С. 400–401.

<sup>9</sup> Кончаловская Н. П. В поисках Вишневого: жизнеописание советского хирурга. С. 28–29.

Именно научная задача создания системы «дистанционной диагностики», лежащая в области кибернетики, математики, инженерии и т.д., была успешно решена. Уже в качестве инструмента соответствующие системы успешно использованы в клинических научных исследованиях в области хирургии. Следующим логичным шагом было бы масштабирование сети «дистанционной диагностики» и/или серийный выпуск какого-либо аппаратно-программного решения. Однако этого не произошло. Мы объясняем причину этого таким образом:

1. В изучаемый период времени компьютерная техника оставалась редким, дорогостоящим, сложным в эксплуатации оборудованием. ЭВМ размещались в крупных научных медико-биологических центрах, где проводились оригинальные исследования по уникальным тематикам, создавались собственные решения, модели, программы. На «горизонтальном» уровне крупных научных центров масштабирования (то есть внедрения разработок иных центров) практически не происходило. Каждый центр работал и развивался в рамках собственных научно-практических разработок.

2. Для «вертикального» масштабирования, то есть расширения телетайпной сети «дистанционной диагностики» и налаживания взаимодействия «с 200 городами СССР»<sup>1</sup> требовались уже не столько научные, сколько организационно-финансовые и технические мероприятия, причем общегосударственного уровня. Очевидно было необходимо принятие соответствующих нормативно-правовых актов (как минимум на уровне Минздрава СССР), выделение бюджета, дооснащение медицинских организаций телекоммуникационным оборудованием, обучение медицинских работников и т. д. — то есть совокупность сложных и разнообразных мероприятий. Вполне возможно, что лидером таких процессов, лоббистом «дистанционной диагностики» мог стать А. А. Вишневский. Однако 14 ноября 1975 г. Александр Александрович ушел из жизни.

В середине 1970-х гг. лаборатория кибернетики продолжает вести темы научно-исследовательских работ, связанные с созданием систем поддержки врачебных решений, автоматизацией деятельности медицинских и научных подразделений<sup>2</sup>.

Дистанционная (телеметрическая) автоматизированная диагностика более не является объектом научных исследований, лишь дважды фигурирует уже исключительно как метод. Под руководством М. Л. Быховского разработана концепция и технология автоматизированных массовых профилактических осмотров. В частности, созданы «специализированная анкета и математико-техническое

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 435. Л. 82, 90–91.

<sup>2</sup> Некоторые вопросы реализации системы поиска и научной обработки клинической информации: предварит. публикация / Д. Ф. Благовидов, М. Л. Быховский, С. И. Вайнштейн [и др.]; АН СССР. Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1976. 14 с.; *Быховский М. Л., Проценко А. А., Рыбченко А. А., Смирных П. И.* Алгоритм распознавания заболеваний, основанный на принципе дополнительного фазового интервала / АН СССР. Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1976. 8 с.

обеспечение ее обработки» для скрининга заболеваний желудка. «Описанная система была реализована на ЭВМ М-220. Ввод информации производился с перфоленты. Один оператор за рабочий день может подготовить информацию с 200 анкет. За час работы ЭВМ обрабатывает порядка 300 анкет. Ввод информации в ЭВМ проводится также с использованием разработанной в лаборатории схемы согласования телеграфных каналов связи с ЭВМ от телетайпов абонента <...> В связи с тем, что может быть использован дистанционный ввод информации по линиям связи, предусматривается контроль передачи данных путем двойного ввода». Система апробирована в рамках ограниченного эксперимента «сначала на одном из московских промышленных предприятий, а затем совместно с кафедрой общей хирургии Ярославского медицинского института (заведующий кафедрой профессор М. П. Вилянский) на двух промышленных предприятиях города Ярославля»<sup>1</sup>. Полученные результаты были опубликованы, однако какого-либо принципиального развития эта тема не получила.

В конце 1970-х гг. была выполнена крупная совместная научно-исследовательская работа лаборатории кибернетики и Всесоюзного НИИ акушерства и гинекологии (ВНИИАГ) Минздрава СССР. Была предпринята научно-практическая «первая попытка использования ЭВМ в акушерстве и гинекологии»; разработаны системы для автоматизированной диагностики, прогнозирования и выбора плана лечения; создан архив из более чем 4000 историй болезни, установление диагноза и прогнозирование с помощью ЭВМ в клинике проведено почти у 2000 женщин; обоснована концепция «отраслевой автоматизированной системы по акушерству и гинекологии».

Детали организации и реализации этого сотрудничества выходят за рамки нашего исследования. В контексте развития научных исследований в области биотелеметрии представляет интерес лишь следующий факт. В лаборатории кибернетики «разработаны математические и логические принципы универсальной диагностической системы <...> Создание диагностических и прогностических систем в акушерстве и гинекологии проводилось на основе этой универсальной диагностической системы». Система «дистанционной диагностики» использовалась как инструмент для выполнения этого научного исследования: «ЭВМ находится в Институте хирургии имени А. В. Вишневского АМН СССР. Во ВНИИАГ установлен телетайп, осуществляющий связь с машиной». Для различных патологических состояний были сформированы тематические информационные карты. «Данные из карты переносят на перфоленту и по телетайпным каналам связи вводятся в ЭВМ. Компьютер осуществляет предусмотренные программой логические вычислительные операции и печатает ответ в виде перечня вероятностей тех или иных осложнений». Таким образом, осуществлялся дистанционный автоматизированный анализ биомедицинских данных в научных це-

---

<sup>1</sup> Благовидов Д. Ф., Быховский М. Л., Вайнштейн С. И. [и др.]. Выявление желудочных заболеваний с помощью ЭВМ и специализированной анкеты / АН СССР. Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1976. 14 с.

лях. Что же касается масштабирования, принципиального развития – то его вновь не произошло. В заключении монографии, посвященной указанному научному сотрудничеству, сказано: «В связи с тем что ВНИИАГ Министерства здравоохранения СССР является головным учреждением страны, всегда имеется необходимость оказания консультативной помощи по вопросам диагностики, прогнозирования и выбора оптимального метода лечения. В настоящее время разработана система „дистанционной диагностики“, состоящая из ЭВМ, телетайпа специальных программ и существующих каналов связи, позволяющая вводит информацию, проводить логические и вычислительные операции на ЭВМ и получать результаты диагностики или прогнозирования непосредственно любым акушерско-гинекологическим учреждением страны. Использование „дистанционной диагностики“ открывает еще одну новую и очень существенную возможность – оказывать быструю консультативную помощь больницам и родильным домам, не имеющим своей ЭВМ и находящимся от нее в сотнях и даже тысячах километров»<sup>1</sup>. Концепция дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики получила еще одно научное обоснование, но широкого практического внедрения не было. Причины этого нами уже обсуждены выше.

М. Л. Быховский сотрудничает с коллегами по всей стране. В частности, в качестве научного консультанта он участвует в создании автоматизированной системы для дистанционной дифференциальной диагностики острых заболеваний органов брюшной полости во Владивостокском государственном медицинском институте. Исполнитель этой работы – Петр Иванович Смирных – разработал соответствующую систему и успешно внедрил ее на догоспитальном этапе оказания медицинской помощи. Результаты работы были оформлены в виде диссертации<sup>2</sup>. Важно отметить преемственность научных исследований в области дистанционной автоматизированной диагностики. Как результат и как следствие сотрудничества с Институтом хирургии им. А. В. Вишневского в Ярославском медицинском институте с середины 1970-х гг. были продолжены уже самостоятельные научные исследования в области автоматизированного анализа биомедицинских данных, создания машинных диагностических систем и дистанционной «вычислительной диагностики». Подробнее об этом будет сказано в следующем параграфе.

Таким образом, в 1960–1970-е гг. В Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР сформировалась научная школа в области медицинской кибернетики и биотелеметрии. Базой школы была лаборатория кибернетики под руководством М. Л. Быховского, имевшая достаточное кадровое и научно-техническое

---

<sup>1</sup> Персианинов Л. С., Быховский М. Л., Селезнева Н. Д. [и др.]. Кибернетические системы и ЭВМ в акушерстве и гинекологии / под ред. Л. С. Персианинова. М.: Медицина, 1980. С. 180.

<sup>2</sup> Смирных П. И. Опыт дифференциальной диагностики некоторых экстренных заболеваний органов брюшной полости на догоспитальном этапе с помощью ЭВМ с дистанционным вводом медицинской информации: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.0027 / Владивост. гос. мед. ин-т. Владивосток, 1974. 26 с.

обеспечение (выделенный бюджет, квалифицированный персонал, компьютерная техника). В лаборатории велись многолетние, планомерные, этапные работы по созданию автоматизированных диагностических систем. Одним из направлений таких работ стала дистанционная (телеметрическая) автоматизированная диагностика. В рамках специальных научно-исследовательских работ (включенных не только в план Института, но и в план Государственного комитета по науке и технике при Совете министров СССР) созданы оригинальные технологии и методологии, которые со временем стали уже не объектом, но методом научного познания.

Научные теории и концепции отдельных научных тем лаборатории кибернетики явным образом укладывались в единую парадигму, формируемую А. А. Вишневым и М. Л. Быховским и представленную в их тематических монографиях.

Научные результаты школы получили широкое признание в научном сообществе как в СССР, так и за рубежом; это подтверждается включением докладов в программы весомых научных конференций, публикациями в ведущих журналах, наконец – наградами ВДНХ.

«Из стен» лаборатории вышел ряд учеников (успешно защитили диссертации М. В. Данилов, А. Н. Кайдаш, А. Н. Мелик-Пашаев и др.). С точки зрения генерации новых ученых особый интерес вызывает многолетнее сотрудничество лаборатории кибернетики и Ярославского медицинского института, в результате которого на базе хирургических кафедр и клиник ЯрМИ сформировалась самостоятельная научная группа, которая вела научные исследования в области дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики; исследования оригинальные, но имевшие явную преемственность с работами научной школы Института хирургии им. А. В. Вишневого АМН СССР.

Отличительной чертой изучаемого творческого объединения ученых, непосредственно возглавляемого М. Л. Быховским, служит значительный вклад в его становление и развитие со стороны А. А. Вишневого. Будучи директором учреждения, он был инициатором создания лаборатории кибернетики (первой подобной в научно-медицинских учреждениях СССР), в дальнейшем обеспечивал реализацию организационно-управленческих и финансовых аспектов формального структурирования научных исследований в области медицинской кибернетики. Будучи выдающимся ученым и энтузиастом технологий, А. А. Вишневский лично руководил научными исследованиями в указанной выше области, формировал проблематику, медицинскую методологию и т. д. Фактически именно благодаря А. А. Вишневному сразу был обеспечен высокий уровень институционализации научных исследований в области медицинской кибернетики и дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики. Формальное структурирование включало создание организационной структуры (лаборатории), кадровое и материально-техническое обеспечение, в том числе с привлечением государственного ресурса; привлечение эксперт-

ных научных знаний на раннем этапе работы (участие академика И. И. Артоблевского); системное многолетнее проведение исследований. Очевидно, что профессиональный авторитет именно А. А. Вишневого обеспечил возможность сотрудничества лаборатории кибернетики с многими научно-медицинскими и образовательными учреждениями страны, в том числе – многолетнюю работу сети «дистанционной диагностики» между Институтом и хирургическими клиниками в восьми городах СССР.

Ситуация уникальная: изучаемая научная школа несомненно обязана своим развитием и успешностью обоим выдающимся ученым – Александру Александровичу Вишневскому и Михаилу Лазаревичу Быховскому. Провести однозначную границу, разделить организационный и научный вклад каждого из них не представляется возможным. Фактически это микрообъединение врача и инженера (характерное для научных исследований в области биотелеметрии), но очень экспансивно, практически моментально выросшее до макрообъединения, целой научной школы. Исходя из сказанного, полагаем обоснованным использовать выражение «научная школа Вишневого – Быховского».

За два десятилетия активной деятельности научной школой Вишневого – Быховского были достигнуты значительные научные результаты в области медицинской кибернетики и биотелеметрии. В процессе поиска путей преодоления проблемы доступности компьютерной техники сформировалось отдельное научное направление – «дистанционная диагностика», посвященное проблеме автоматизированного анализа дистанционно транслируемой (телеметрической) биомедицинской информации. Отличительной чертой здесь является факт комплексного характера анализируемой информации – это были не просто результаты отдельно взятого исследования (например, электрокардиографии), но набор клинических и диагностических данных конкретного пациента. Были разработаны оригинальные математические подходы, алгоритмы, выполнены конструкторские работы, наконец – в рамках апробации изучена эффективность новых методик. Таким образом, научной школой Вишневого – Быховского сформировано отдельное направление в области биотелеметрии. Широкое практическое внедрение результатов научных исследований не состоялось в силу совокупности объективных и субъективных факторов. Тем не менее, очевиден приоритет изучаемой научной школы как на уровне СССР, так и в международной перспективе.

Примечательно, что на протяжении нескольких лет биотелеметрический подход является объектом научных исследований (в большей степени технологического характера), а затем, в середине 1970-х гг., система «дистанционной диагностики» трансформируется в метод научного познания и применяется в исследованиях уже клинического характера.

В современной медицинской науке и практике, не смотря на очень масштабную цифровизацию, не утихают споры о возможностях и ограничениях телекоммуникационных и информационных технологий. Если проследить исто-

рию научно-технического развития биотелеметрии и телемедицины, то можно увидеть регулярные, повторяющиеся замечания о том, что основным барьером на пути развития методик применения телекоммуникационных технологий в медицине является «человеческий фактор». И по сей день кипят дискуссии и очень велика доля скептицизма по отношению к дистанционному взаимодействию в медицине (то есть к телемедицинским и биотелеметрическим технологиям). В воспоминаниях о А. А. Вишневском мы находим очень значимую информацию, позволяющую увидеть увлеченный, но строго взвешенный, действительно научно обоснованный взгляд Александра Александровича на эту проблему: «В науке Александр Александрович был передовым человеком. Часто выезжая за границу и следя за научными открытиями, он сразу оценил кибернетику. И когда я, сам еще недооценивая научных исследований, однажды упрекнул его: „Вот вы, Александр Александрович, крупнейший хирург, с блестящей техникой, а всерьез принимаете такую чепуху, как кибернетика“, — Александр Александрович, хитро улыбнувшись, ответил: „Э-э-э, постой, постой, Игорь! Я ведь отношусь ко всему глубже и вижу намного дальше! Я считаю, что надо идти в ногу с передовой наукой. Но, конечно, кибернетика не является основной в диагностике, а только подсобной“ <...> Я смотрю на пачки диагностических анкет, на карты-таблицы дистанционной диагностики, вижу бесконечные столбцы цифр и названия симптомов болезней и дивлюсь, дивлюсь этой великолепной технике. И все же вспоминаю слова Александра Александровича: „Однако следует помнить, что основным координирующим центром остается ЧЕЛОВЕК, его опыт, практика и его талант“»<sup>1</sup>.

## 6.2. Научная целевая программа РСФСР по дистанционной автоматизированной диагностике

Вторая половина 1970-х гг. характеризуется интенсивными процессами институционализации научных исследований в сфере автоматизации и информатизации здравоохранения: «В свете решений XXV съезда КПСС существенное внимание уделено вопросам научных исследований, направленных на широкое и эффективное применение в народном хозяйстве вычислительной техники и электроники»<sup>2</sup>.

Указанные процессы и научные исследования носили масштабный и комплексный характер, значительно превосходящий рамки нашего исследования

---

<sup>1</sup> Кончаловская Н. П. В поисках Вишневского: жизнеописание советского хирурга. С. 29.

<sup>2</sup> Гаспарян С. А. Общие проблемы разработки системы телеметрической обработки био-медицинской информации // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. к II респ. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике (27–29 июня 1979 г.) / под общ. ред. С. А. Гаспаряна [и др.]. Горький: ГМИ, 1979. С. 6–7.

и относящийся не только к проблематике истории науки и техники, но и истории медицины (наглядный пример – научно-исследовательские работы Всесоюзного НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Семашко Минздрава СССР<sup>1</sup>, Всесоюзного НИИ медицинского приборостроения<sup>2</sup>).

На самом верхнем уровне можно выделить такие направления<sup>3</sup>:

1. Научное обоснование, опытно-конструкторская разработка, апробация и внедрение информационных систем для автоматизации деятельности структурных подразделений медицинских организаций, электронного медицинского документооборота, ведения баз данных, автоматизации учетно-отчетных задач.

2. Научное обоснование, опытно-конструкторская разработка, апробация и внедрение информационных систем для автоматизации управления системой здравоохранения на уровне города, области (края), республики.

3. Совершенствование аппаратно-технической базы компьютерной техники.

4. Научное обоснование, опытно-конструкторская разработка, апробация и внедрение систем поддержки принятия решений (автоматизированная, вычислительная диагностика).

Изучаемая нами биотелеметрия представляла собой лишь компонент четвертого направления научных исследований. История научных исследований и иных событий в рамках первого, второго и третьего направлений изучена и достаточно детально представлена в трудах Гаспаряна С. А., Пашкиной Е. С., Зарубиной Т. В., Кобринского Б. А., Хай Г. А. и проч. Этими же исследователями также достаточно подробно изучена история четвертого направления. Однако именно аспекты биотелеметрии при этом описаны крайне поверхностно, иногда противоречиво. Это явилось основанием для изучения нами истории научных исследований именно биотелеметрии в контексте масштабных комплексных работ по автоматизации и информатизации здравоохранения.

С 1979 по 1990 гг. в РСФСР выполнялась целевая комплексная программа научного и практического развития автоматизированных консультативных си-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 177. Оп. 2-1\_2 Д. 1298, 1299, 1320, 1351.

<sup>2</sup> Шнепс-Шнеппе М. А. 45 лет в науке: телефония, медицина, история: автореферат по жизни. М.: Макс Пресс, 2005. 68 с.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 59. Д. 63. Л. 46;

*Драпан В. Н.* Итоги и перспективы внедрения АСУ здравоохранением РСФСР // Итоги разработки и внедрения автоматизированных информационных систем в здравоохранении РСФСР и перспективы их развития: респ. сб. науч. тр. / под ред. С. А. Гаспаряна. М.: МОЛГМИ, 1985. С. 3-9;

*Гаспарян С. А., Драпан В. Н., Пригожина С. М.* Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях» // Разработка и внедрение автоматизированной системы консультативной вычислительной диагностики неотложных состояний: респ. сб. раб. по медицинской и биологической кибернетике. Т. CLXI, вып. 4 / под ред. С. А. Гаспаряна. М., 1983. С. 4-13.

стем<sup>1</sup>. Под эгидой программы были объединены как ранее выполняемые, так и новые научные исследования.

Понятие «автоматизированные консультативные системы» было достаточно широким, оно включало: машинный анализ результатов электрофизиологических и лабораторных диагностических исследований, формализованных историй болезни или медицинских опросников; диагностические таблицы, создаваемые на основе формализованных историй болезни или медицинских опросников и предназначенные для использования «вручную», на ЭВМ или даже программируемом калькуляторе. В одних случаях наличие биотелеметрического компонента в виде дистанционного ввода нужных данных в ЭВМ для машинного анализа не подразумевалось вовсе. В других – изначально дистанционные системы (прежде всего для ЭКГ диагностики) дополнялись технологиями автоматизированного анализа. Наконец, ряд исследователей сразу создавали свои системы для двух режимов работы: с непосредственным и дистанционным вводом данных в ЭВМ.

В конце 1970-х гг. была заявлена необходимость проведения межотраслевых научных исследований в области дистанционной автоматизированной диагностики. Предполагалось развивать пять видов «медицинских систем телеметрической обработки данных»: консультативной вычислительной диагностики (СКВД), автоматизации лабораторных исследований (САЛИ), постоянного интенсивного наблюдения (АСПИН), профилактических осмотров населения (АСПОН), наконец – системы автоматизации медико-биологических исследований (САМБИ). Концептуально разработку информационного обеспечения, требований к информационным системам предполагалось вести в научно-исследовательских институтах медико-биологического профиля; развивать технические аспекты, конструировать и осваивать аппаратную часть – в учреждениях министерства медицинской промышленности; вопросы передачи данных по каналам связи должно было решать министерство связи; унификации агрегированных медицинских вычислительных комплексов обеспечить министерство приборостроения и средств автоматизации<sup>2</sup>.

В 1979 г. по инициативе профессора Сурена Ашотовича Гаспаряна<sup>3</sup>, руководителя Республиканского информационно-вычислительного центра (РИВЦ)

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А., Пашкина Е. С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.;

Кобринский Б. А. Системы поддержки принятия врачебных решений: история и современные решения // Методология и технология непрерывного профессионального образования. 2020. №4 (4). С. 22–38;

Пашкина Е. С., Зарубина Т. В. О программах информатизации здравоохранения России (обзор) // Врач и информационные технологии. 2009. №6. С. 46–57.

<sup>2</sup> Гаспарян С. А. Общие проблемы разработки системы телеметрической обработки био-медицинской информации. С. 6–7.

<sup>3</sup> Гаспарян С. А. (10.02.1932–4.11.2005) – канд. мед. наук. (1963), д-р мед. наук (1967), профессор, Заслуженный деятель науки РФ, основатель первой в мире кафедры медицинской и биологической кибернетики в медицинском вузе. Получил диплом врача в 1957 г., работал

Министерства здравоохранения РСФСР, началось выполнение Республиканской целевой программы «Разработка и внедрение автоматизированной системы дистанционной диагностики некоторых неотложных состояний».

Первая очередь программы должна была включать период 1979–1985 гг. Программными исследованиями определялись принципы построения, структура медико-информационного, математического, технического, организационного и правового обеспечения подобных систем, научно-исследовательские и проектные работы по созданию типовой тиражируемой системы на основе стандартных отечественных средств вычислительной техники. «Осуществлялось создание и внедрение типовых автоматизированных систем диагностики, прогнозирования и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях для территориальных служб здравоохранения; при этом решался целый ряд клинических, организационных, социально-экономических задач»<sup>4</sup>.

«Программа объединила 12 научно-исследовательских институтов, 3 вуза, 3 информационно-вычислительных центра, ее консультировали академик АМН СССР, профессор В. С. Савельев и руководитель раздела, член координационного совета, профессор Л. Г. Ерохина»<sup>5</sup>. Структурированные сведения об участниках реализации программы (учреждениях, ответственных лицах и роли в программе) представлены в табл. 4.

Для реализации программы был создан координационный совет под председательством С. А. Гаспаряна. Заместители и участники совета указаны в табл. 4.

---

главным врачом и хирургом. С 1960 г. работал в 2-м Московском ордена Ленина государственном медицинском университете им. Н. И. Пирогова, пройдя путь от аспиранта до профессора, руководителя кафедры, проректора по учебной работе. С 1974 г. — председатель Совета по медицинской кибернетике и вычислительной технике при ученом медицинском совете министерства здравоохранения РСФСР. В 1977–1985 гг. — директор Республиканского информационно-вычислительного центра; с 1994 г. — президент отделения медицинской информатики Международной академии информатизации; организатор 19 республиканских и 9 международных конференций и форумов, под его научной редакцией издано 34 сборника научных трудов; автор около 300 работ; руководитель более 40 диссертаций; награжден орденами и медалями.

<sup>4</sup> Гаспарян С. А., Пашкина Е. С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. С. 95.

<sup>5</sup> Пашкина Е. С., Зарубина Т. В. О программах информатизации здравоохранения России (обзор) // Врач и информационные технологии. 2009. №6. С. 46–57.

Таблица 4 – Участники Республиканской целевой программы РСФСР по разработке и внедрению автоматизированных консультативных систем (1979–1990 гг.)

Учреждение	Ответственные лица
РИВЦ Минздрава РСФСР*	С. А. Гаспарян – проф., научный руководитель программы, председатель координационного совета (КС); М. Л. Быховский – проф., заместитель председателя КС, научный консультант
ИВЦ центр Приморского крайздравоотдела**	А. А. Рыбченко – канд. техн. наук, заместитель председателя КС, руководитель раздела; А. А. Савчук – ученый секретарь раздела программы (УСРП)
Саратовский филиал Ленинградского НИИ кардиологии***	Э. Ш. Халфен – проф., заместитель председателя КС, руководитель раздела; В. Н. Шеметенков – УСРП
Ярославский МИ***	М. П. Вилянский – проф., руководитель раздела, член КС; А. А. Чумаков – доцент, канд. мед. наук, УСРП, А. Н. Хорев
2-й МОЛГМИ им. Н. И. Пирогова***	С. М. Пригожина – канд. мед. наук, с.н.с., УСРП, член КС; В. А. Бояджян – д-р мед. наук; Е. С. Пашкина – УСРП
Ленинградский НИИ нейрохирургии им. А. Л. Поленова***	Ю. В. Зотов – проф., руководитель раздела, член КС; Б. Г. Будашевский – канд. мед. наук, с.н.с., А. Ф. Лепехин – канд. биол. наук, оба УСРП
Ленинградский Педиатрический МИ***	И. М. Воронцов – проф., руководитель раздела, член КС; Е. В. Гублер – проф., УСРП, член КС
Московский НИИ педиатрии и детской хирургии***	Ю. Е. Вельтищев – член-корр. АМН СССР, проф., руководитель раздела, член КС; Б. А. Кобринский – канд. мед. наук, УСРП, член КС
МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского****	Т. С. Виноградова – проф., член КС; М. П. Пачин – канд. техн. наук, член КС
Алтайский краевой медицинский ИВЦ, Алтайский МИ****	К. Н. Емешин – канд. мед. наук, доцент, член КС
ИВЦ Свердловского облздравоотдела****	В. Л. Гуревич – канд. мед. наук, УСРП, член КС
Горьковский МИ****	В. Д. Трошин – проф., член КС; Е. П. Камышева – проф., член КС; Л. Г. Стронгин – ответственный исполнитель
Горьковский НИИ травматологии и ортопедии****	Л.Б. Лихтерман – проф., руководитель раздела, член КС; Ю. И. Неймарк – проф., УСРП; В. М. Трошин – канд. мед. наук, с.н.с. – ответственный исполнитель
ИВЦ Главного управления здравоохранения Ленгорисполкома****	Э. Р. Усеинов – член КС; М. М. Зимнев – УСРП
Городская больница №3 г. Ленинграда****	Г. А. Хай – канд. мед. наук, руководитель раздела, член КС
Свердловский МИ****	Е. Н. Крупин – проф.; М. Я. Чарнис – ответственный исполнитель
<p><i>Примечание: * – головное учреждение программы; ** – головное учреждение по разработке проектной документации, по проектированию типовой тиражируемой системы дистанционной вычислительной диагностики неотложных состояний; *** – головное учреждение по направлению; **** – соисполнитель.</i></p> <p><i>Кроме того, членами координационного совета республиканской целевой комплексной программы являлись В. А. Алексеев – канд. мед. наук, доцент, заместитель начальника лечебно-профилактической помощи детям и матерям Минздрава РСФСР и С. М. Кулагин – канд. мед. наук, начальник Главного управления лечебно-профилактической помощи Минздрава РСФСР</i></p>	

В рамках программы научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы были структурированы изначально по четырем направлениям, затем в 1980 г. были добавлены еще два (№5 и 6)<sup>1</sup>:

1. Автоматизированные консультативные системы для неотложных состояний в кардиологии.

2. Автоматизированные консультативные системы для неотложной абдоминальной хирургии.

3. Автоматизированные консультативные системы для неотложных состояний в неврологии (инсульт головного мозга).

4. Автоматизированные консультативные системы для неотложных состояний в нейрохирургии (черепно-мозговая травма).

5. Автоматизированная система управления медицинской помощью при угрожающих состояниях у детей.

6. Разработка типовых проектных решений по созданию автоматизированной консультативной системы диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях.

По каждому разделу программы был назначен ученый секретарь.

Важно отметить, что первоначально биотелеметрия была основным компонентом программы: «К концу 70-х годов средства вычислительной техники и разработки в области математических методов медицинской диагностики и прогнозирования создали условия для реализации практических диагностических систем, аккумулирующих в себе опыт клинической медицины. Технические средства позволяли придать таким системам дистанционный характер для возможности обращения медицинских учреждений за консультативной помощью в дистанционно-диагностические центры»<sup>2</sup>.

Однако спустя несколько лет произошло концептуальное изменение.

Первая очередь программы была прервана досрочно. В марте 1983 г. в Москве состоялось рабочее совещание проблемной комиссии по медицинской кибернетике и вычислительной технике на котором были принципиально пересмотрены и расширены научные задачи программы, состоялось ее переименование: «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». Новая концепция изменила акценты. Биотелеметрия стала лишь одним из компонентов, на первое место вышли вопросы машинного анализа разных видов биомедицинских данных, независимо от способа их ввода в ЭВМ (непосредственного или дистанционного). Расширился спектр решаемых задач:

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>2</sup> Пашкина Е. С., Зарубина Т. В. О программах информатизации здравоохранения России (обзор) // Врач и информационные технологии. 2009. №6. С. 46–57.

помимо диагностики добавились вопросы прогнозирования и формирования рекомендаций по оптимальной тактике ведения пациента. Был определен период выполнения второй очереди программы – 1983–1990 гг.; сформированы проблемно-тематические планы научных исследований учреждений, координационные планы работ до 1990 г. Новая версия программы рассмотрена и одобрена президиумом ученого медицинского совета Министерства здравоохранения РСФСР в ноябре 1983 г. Дополнительно научные аспекты обновленной программы были обсуждены и уточнены в ноябре 1984 г. на Республиканской научно-практической конференции по медицинской кибернетике<sup>1</sup>.

Причины столь значительного изменения мы видим в следующем.

1. Дублирование исследований по биотелеметрии электрокардиосигнала, прежде всего с проходившем в тоже время общегосударственным научным экспериментом по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ (см. параграф 5.2). Некоторые ключевые участники программы (Саратовский филиал Ленинградского НИИ кардиологии, МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского) были одновременно и ответственными исполнителями в эксперименте; это очевидно создавало конфликт интересов.

2. Проблема автоматизированного анализа биомедицинских данных – достаточно широка и многообразна. В конечном итоге, ее успешное решение в отношении конкретных задач не зависит от того, каким способом данные попадают в компьютер: с клавиатуры, носителя данных или дистанционно – по телетайпу или телефону. Акцент на телеметрии объективно создавал искусственный барьер, ограничивая тематику исследований и резко сужая возможности их практического внедрения. В новой концепции основные усилия ученых должны были сосредотачиваться на математических и медико-информационных аспектах анализа, а не на передаче данных и сопутствующих (вовсе не научных!) проблемах телекоммуникационной инфраструктуры медицинских организаций.

3. Часть решений изначально создавались для непосредственного использования возле пациента (например, в машине скорой медицинской помощи или в палате интенсивной терапии) путем применения мини-ЭВМ или программируемых калькуляторов.

Таким образом, изменение концепции целевой программы обусловлено как научными и научно-организационными, так и социальными (конфликт интересов) причинами. Объективно, изменение мы считаем вполне резонным, хотя оно и несколько негативно сказалось на развитии именно биотелеметрии.

Далее охарактеризуем научные исследования, связанные с биотелеметрией, в рамках каждого направления целевой программы.

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

Отличительной чертой исследований, выполняемых в рамках целевой программы, было обязательное практическое внедрение всех разработок – математических моделей, алгоритмов, программно-аппаратных решений и т. д. «Система дистанционной вычислительной диагностики неотложных состояний работала на основе формализованных карт. Центры консультативной диагностики разворачивались при пунктах санитарной авиации областных, краевых и республиканских больниц. Их работа осуществлялась в круглосуточном режиме. По прямой телефонной связи пользователь диктовал номера признаков клинической стандартизированной карты, которые вводились дежурным медиком диагностического центра в ЭВМ и затем, приблизительно через 20–30 секунд, выдавался вероятный диагноз. Иногда предлагались признаки, которые надо было добрать (клинические или лабораторные) для более качественного разделения альтернативных (вероятных) диагнозов»<sup>1</sup>.

#### **Автоматизированные консультативные системы для неотложных состояний в кардиологии**

Саратовский филиал Ленинградского НИИ кардиологии<sup>2</sup>. В 1981–1983 гг. исследования по проблематике Республиканской программы структурированы в виде НИР «Усовершенствование дистанционной кардиологической службы на базе автоматизации расшифровки ЭКГ и использование ДКЦ для выполнения при массовом обследовании лиц, угрожаемых по инфаркту миокарда» (НИР № гос. регистрации 81063586, ответственный исполнитель – Ю. Н. Шигин). В интересах программы осуществлялась опытно-конструкторская разработка и последующая опытная эксплуатация автоматизированных систем анализа ЭКГ («Саратов-1» и «Саратов-2»). Работы велись в уже стандартном научном сотрудничестве с инженерами п/о «Волна» и ЦНИИИА. Аналоговые телефонные каналы создавали огромное число различных помех и шумов при биотелеметрии данных. Поэтому в НИР решались задачи фильтрации шумов и помех, идентификации и измерения зубцов кардиограммы, анализ ритма, формирование полноценного врачебно-кардиографического заключения. Созданы новые аппаратные решения, алгоритмы и программы, обеспечивающие помехоустойчивость биотелеметрии ЭКГ. Точность машинной расшифровки достигла 90–98%<sup>3</sup>. Параллельно, в СГМИ исследования были оформлены в НИР №118 «Разработка и исследование методов автоматического анализа ЭКГ в системе дистанционного кардиологического центра» (ответственный исполнитель – М. Ф. Хорошенькова). Основной фокус этой работы сосредоточен на автоматизированном анализе ЭКГ

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А. Функциональное развитие больничных информационных систем. Ч. 1 // Врач и информационные технологии. 2005. №5. С. 18–27.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А482. Оп. 56. Д. 5056. Л. 22–23, 123–126; Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 5–6, 13–16.

на основе оригинальных авторских методик («с применением диагностического решения по контуру»), также — на создании «банка памяти сердечно-сосудистых заболеваний» (специального набора биомедицинских данных). Проводятся клинические испытания, разработанных алгоритмов и программ; точность машинного анализа 448 ЭКГ составила 76,8–92%<sup>1</sup>. В 1981–1982 гг. разработан комплект аппаратуры для синхронной трехканальной передачи ЭКГ по телефонному каналу связи, включавший оригинальный блок сопряжения приемного радиоустройства «Ягуар» с ЭВМ «Электроника 100/25». В последующие годы на основе этого комплекта создана система автоматизированного дистанционного кардиологического обследования населения («САДКО-2»). Система внедрена в деятельность дистанционного консультативного центра (указывалось, что это первый в СССР центр дистанционного автоматизированного анализа ЭКГ)<sup>2</sup>.

Отметим, что «исследования по изучению пригодных врачебных признаков для создания алгоритмов и программ автоматического диагностического заключения» в СГМИ продолжались до 1986 г. включительно<sup>3</sup>.

**Научно-образовательные и медицинские организации г. Горьком.** С 1968 на 7 кафедрах Горьковского медицинского института им. С. М. Кирова велись научно-исследовательские работы по медицинской кибернетике. Из них две имели в составе биотелеметрический компонент: кафедра факультетской терапии педиатрического факультета (зав. А. П. Матусова) и терапии усовершенствования врачей и санитарно-гигиенического факультета (зав. Е. П. Камышева). Соответствующие НИР велись в сотрудничестве с НИИ прикладной математики и кибернетики Горьковского государственного университета им. НИ Лобачевского, НИИ прикладной физики АН СССР, Вычислительным центром Горьковской железной дороги<sup>4</sup>. Работы ученых из Горького были включены в Республиканскую целевую программу.

Профессором Горьковского медицинского института Евгенией Павловной Камышевой<sup>5</sup> научно обоснована и внедрена модель скрининга и диспансеризации лиц с сердечно-сосудистой патологией, включавшая программы для ав-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 5056. Л. 22–23, 123–126.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 7, 18–24; *Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М.* Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4783. Л. 11.

<sup>4</sup> *Матюшин И. Ф., Трошин В. Д.* Итоги и перспективы развития научных исследований по медицинской кибернетике в Горьковском медицинском институте // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. к II респ. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике (27–29 июня 1979 г.) / под общ. ред. С. А. Гаспаряна [и др.]. Горький: ГМИ, 1979. С. 8–12.

<sup>5</sup> Камышева Е. П. (р. 28.12.1925) — д-р мед. наук, Заслуженный профессор Нижегородской государственной медицинской академии, Заслуженный деятель науки РФ. Окончила Горьковский медицинский институт в 1948 г., прошла путь от ассистента кафедры госпитальной терапии до заведующего кафедрой терапии факультета усовершенствования врачей в alma mater. Автор более

томатизированного выбора контингента лиц для углубленного обследования, телеметрическую трансляцию ЭКГ и ее автоматизированный анализ. На так называемом «втором доврачебном» уровне модель предполагала регистрацию ЭКГ с передачей ее по телефону «в ЭВМ клиники через кардиофонную систему «Салют». Заключение передавал врач или осуществлялась кодировка ЭКГ оператором непосредственного вычислительного центра с последующим ее автоматизированным анализом и выдачей заключения. Предложенная концепция «вычислительной теледиагностики» была успешно использована у почти 1700 обследованных с диагностической точностью 70–85%. Соответствующая сеть автоматизированной дистанционной диагностики функционировала в г. Горький и г. Саранск, охватывая 60 медицинских организаций<sup>6</sup>. Использование биотелеметрии в совокупности с машинным анализом данных обеспечило оптимизацию массовых профилактических (скрининговых) исследований, рост выявляемости сердечно-сосудистых заболеваний и экономию финансовых средств<sup>7</sup>.

Доктор технических наук, профессор Юрий Исаакович Неймарк<sup>8</sup> активно сотрудничал с кафедрой внутренних болезней №2 лечебного факультета Горьковского государственного медицинского института, которую возглавляла доктор

---

230 научных работ, среди которых 4 монографии, адаптированный перевод «Книги о сердце» итальянского кардиолога Ф. Бургарелло. Выдающийся ученый и общественный деятель. Награждена орденами и медалями, дипломом Международного Кембриджского биографического центра.

<sup>6</sup> Камышева Е. П., Волошина Н. Ю., Гусева И. К. [и др]. Особенности сердечно-сосудистой патологии, профилактики и диспансеризации работников железнодорожного транспорта // Вопросы диспансеризации больных сердечно-сосудистыми заболеваниями: сб. науч. тр. Горький, 1981. С. 73–76; Камышева Е. П., Денисов В. И., Волошина Н. Ю. [и др]. Автоматизированные системы диагностики, лечения, диспансеризации и профилактики ранних форм ишемической болезни сердца и сахарного диабета // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. к II респ. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике (27–29 июня 1979 г.) / под общ. ред. С. А. Гаспаряна [и др]. Горький: ГМИ, 1979. С. 34–38;

Матюшин И. Ф., Трошин В. Д. Итоги и перспективы развития научных исследований по медицинской кибернетике в Горьковском медицинском институте. С. 8–12.

<sup>7</sup> Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>8</sup> Неймарк Ю. И. (24.11.1920–11.09.2011) — д-р техн. наук, профессор, академик РАЕН (1991), заслуженный деятель науки РФ, основатель кафедры теории управления и динамики машин Горьковского государственного университета (ГГУ). В 1958 г. возглавил созданную им кафедру вычислительной математики и динамики машин ГГУ. В 1963 г. принимал участие в организации факультета вычислительной математики и кибернетики, возглавил кафедру теории управления и динамики машин на созданном факультете. Один из организаторов НИИ прикладной математики и кибернетики (1964 г.). Автор около 600 научных трудов, руководитель около 80 диссертаций. Лауреат Международной премии имени Норберта Винера по кибернетике, награжден орденом «Знак Почета» и медалями Циолковского, Попова, Келдыша; в 2007 г. получил золотую медаль и звание «Гений XXI века» от Американского библиографического общества, включен в число двух тысяч выдающихся интеллектуалов планеты Международным библиографическим центром в Кембридже.

медицинских наук, профессор Александры Петровны Матусовой<sup>1</sup>. Впрочем, это научное сотрудничество длилось уже достаточно давно. Еще с 1962 г. группа врачей и инженеров под руководством указанных ученых ела научно-исследовательские работы по проблемам автоматизации в кардиологии<sup>2</sup>. Научной группой были разработаны и внедрены методы автоматизированной диагностики различных заболеваний сердечно-сосудистой системы на основе авторских алгоритмов распознавания и анализа медицинской информации, способы математического прогнозирования исходов, методика автоматизированного доврачебного скрининга и т. д. В результате огромной теоретической и экспериментальной работы удалось создать новые методы обработки исходных данных и дополняющие друг друга подходы к решению вопросов отбора признаков и построения решающих правил классификации, сконструировать алгоритмы распознавания, отбора и формирования признаков, а также указать полные системы машинных признаков медицинских кривых, в частности, кардиограмм. С помощью разработанных методов был успешно решен ряд конкретных задач медицинской диагностики, прогнозирования и выбора метода лечения. Полученные результаты в этой области опубликованы в монографии «Распознавание образов и медицинская диагностика», которая вышла из печати в 1972 году под редакцией Ю. И. Неймарка. В середине 1970-х гг., по инициативе А. П. Матусовой, на базе кафедры внутренних болезней Горьковского государственного медицинского института и городской больницы №38 был открыт кардиологический дистанционно-диагностический центр с приемом информации из лечебных учреждений города. Примерно за 10 лет активной работы этим центром проведено порядка 31 000 дистанционных консультаций. На основе накопленного опыта была разработана особая модель применения дистанционной ЭКГ диагностики на амбулаторном этапе, определены методика и особенности развертывания дистанционных диагностических центров на базе поликлинических учреждений. К 1986 г. два центра проводили прием ЭКГ и клинических данных из 15 поликлиник и медико-санитарных частей

---

<sup>1</sup> Матусова А. П. (17.05.1919–26.03.2010) – д-р мед. наук, профессор, одна из клиницистов-пионеров внедрения основ кибернетики в кардиологию. С 1960-х гг. по 1983 г. возглавляла кафедру внутренних болезней №2 лечебного факультета Горьковского государственного медицинского института. Под ее руководством кафедра одной из первых использовала в научных и практических целях электронно-вычислительную технику, автоматизированные и математические методы. Автор 180 научных работ, двух монографий, 4 методических пособий для врачей и врачей-интернов, редактор 5 сборников научных трудов кафедры. Под ее руководством защищено 23 диссертации.

<sup>2</sup> Матусова А. П., Бубель М. С., Великовская Л. М. [и др]. Организация работы центра (кабинета) дистанционных электрокардиографических и кардиологических консультаций для поликлиник: метод. рекомендации. Горький, 1986. 20 с; Матусова А. П., Неймарк Ю. И., Баталова З. С. [и др]. Об автоматизации исследований больных инфарктом миокарда // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. II Всерос. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике. Горький, 1979. С. 47–48; Матусова Александра Петровна: памяти выдающегося ученого // Медицинский альманах. 2010. №2. С. 28; О научной деятельности Юрия Исааковича Неймарка / Городецкий С. Ю. URL: <http://www.vmk.unn.ru/tudm/prepod/neim.htm>.

г. Горький. Примечательно, что был осуществлен научный анализ диагностических ошибок, определена ведущая роль теле-ЭКГ для их профилактики. Для унификации передачи данных были разработаны специальные кодировочные схемы, обеспечивающие формализацию описания клинического случая по 29–33 кодируемым признакам, далее «разработаны три линейные формулы, с помощью которых на основе закодированной клинической информации в ДЦ [диагностическом центре – прим. авт.] проводится математическая диагностика основных форм ишемической болезни сердца». В период 1977–1987 гг. по данной методике автоматизированной диагностики проведено 13 950 дистанционных консультаций. Однако описанная схема работы не была достаточно эффективной из-за обязательного врачебного осмотра удаленно консультируемого пациента. То есть фельдшеры и медицинские сестры не могли направлять больных на дистанционные консультации, а потребность именно в таких услугах была очень высока. Поэтому через несколько лет схемы были заменены научно обоснованной «единой программой диагностики торакального болевого синдрома», в основу которой был положен опросник пациента (всего 19–27 признаков). Благодаря этому нововведению «клинические дистанционные консультации... становятся доступными любому фельдшерскому медпункту. Укорачивается время, затраченное на дистанционную консультацию» (среднее время «не превышает 15 минут»). Интересный факт: авторы проводят простейший экономический расчет и утверждают, что стоимость одной дистанционной ЭКГ консультации составляет «1 рубль 70 копеек». В течение 15 лет научную тему дистанционной ЭКГ диагностики активно развивали ученики профессора Матусовой – Н. Н. Боровков, Л. М. Великовская и М. С. Бубель. Их научно-практические работы были отмечены наградами ВДНХ. Накопленный опыт работы был обобщен в ряде статей и методических рекомендациях<sup>1</sup>.

**Московский областной научно-исследовательский клинический институт имени М. Ф. Владимирского (МОНИКИ).** В изучаемый период времени МОНИКИ – головное учреждение по научным и практическим вопросам информатизации здравоохранения Московской области, которое «координирует организацию и работу информационно-поисковых, телеметрических, полуавтоматизированных и автоматизированных систем, внедряемых в медицинскую науку и здравоохранение Московской области»<sup>2</sup>. Научно-практическая деятельность по развитию дистанционной, в том числе автоматизированной, ЭКГ-диагностики велась

---

<sup>1</sup> Боровков Н. Н., Бубель М. С., Иванченко Е. Ю. [и др.]. Основные принципы работы автоматизированного дистанционного кардиологического центра для амбулаторных консультаций // Автоматизация кардиологических исследований в клинической практике: сб. науч. тр. Горький, 1989. С. 26–33; Матусова А. П., Бубель М. С., Великовская Л. М. [и др.]. Организация работы центра (кабинета) дистанционных электрокардиографических и кардиологических консультаций для поликлиник: метод. рекомендации. Горький, 1986. 20 с.;

Матусова А. П., Неймарк Ю. И., Баталова З. С. [и др.]. Об автоматизации исследований больных инфарктом миокарда. С. 47–48.

с начала 1970-х гг. под руководством профессора Тамары Сергеевны Виноградовой<sup>3</sup> (рис. 6.3) – организатора и руководителя службы функциональной диагностики института. Вначале проводилось создание областной сети дистанционной ЭКГ-диагностики, предполагавшей только взаимодействие «человек-человек». Затем, на основе 5-летнего опыта практической телеметрической ЭКГ-диагностики, учитывая «опыт общения врачей и инженеров в процессе пуска, наладки и эксплуатации систем» научно обоснованы основные принципы структуры для полуавтоматизированных и автоматизированных медико-биологических систем<sup>4</sup>. Следующим шагом была научно обоснована и внедрена достаточно оригинальная концепция иерархической телеметрической сети, включающей главный и совокупность промежуточных дистанционных диагностических центров. Такой подход позволял перераспределить обращения за дистанционными консультациями, более рационально использовать ресурсы, тем не менее обеспечивая высокий уровень доступности медицинской помощи. При этом формат «человек-человек» дополнялся автоматизированным анализом биотелеметрических данных. ЭВМ располагалась в главном центре, а также в некоторых промежуточных «для которых приемлемы экономические и технические условия эксплуатации сложного оборудования»<sup>5</sup>.

---

<sup>2</sup> Антонов Ю. Г., Виноградова Т. С., Коряков Л. В. [и др.]. Пути оптимизации структуры телеметрических систем территориального уровня // Системный подход при разработке и внедрении АСУ в здравоохранении: тез. докл. I респ. науч.-практ. конф. по АСУ в здравоохранении (г. Ростов н/Д, 27–29 сентября 1978 г.) / отв. ред. проф. С. А. Гаспарян. М., 1978. С. 64–67.

<sup>3</sup> Виноградова Т. С. (р. 25.06.1921, г. Ногинск, Московская область). В 1939–1943 гг. училась на лечебном факультете 2-го Московского государственного медицинского института. В 1943–1945 гг., параллельно с ординатурой в Центральном научно-исследовательском институте протезирования и протезостроения (ЦНИИПП), заведовала медицинской частью протезного завода в г. Калинин. В феврале 1945 г. поступила в аспирантуру при ЦНИИПП, затем начала работу в этом же учреждении, пройдя путь аспиранта, врача (1948), младшего (1949) и старшего (1953) научного сотрудника. В декабре 1958 г. перешла на должность старшего научного сотрудника Института экспериментальной биологии и медицины Сибирского отделения АН СССР, вначале работала в Москве, затем, в июне 1961 г., возглавила лаборатории физиологии кровообращения этого учреждения в г. Новосибирске. В этом же институте в 1962–1963 гг. заведовала лабораторией моделирования кровообращения. В декабре 1963 г. вернулась в Москву и начала работу в Московском областном научно-исследовательском клиническом институте имени М. Ф. Владимирского (МОНИКИ) на должности старшего научного сотрудника отделения сердечно-сосудистой хирургии. В октябре 1965 г. возглавила отделение функциональной диагностики, которым и руководила до выхода на пенсию в 1990 г. Еще в 1951 г. Т. С. Виноградова защитила кандидатскую диссертацию, в 1971 г. – докторскую. Автор более 100 научных работ, под ее руководством успешно защитились более 10 учеников. Будучи выдающимся организатором, врачом и ученым, Тамара Сергеевна была замужем, воспитала двоих детей (ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 327. Л. 1, 2, 7–8, 12–23, 44).

<sup>4</sup> Антонов Ю. Г., Виноградова Т. С., Коряков Л. В. [и др.]. Пути оптимизации структуры телеметрических систем территориального уровня. С. 64–67.

<sup>5</sup> Там же.



*Рисунок 6.3 – Т. С. Виноградова (ГАРФ. Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 327. Л. 1). Публикуется впервые*

В контексте Республиканской целевой программы в МОНИКИ осуществлялся научный поиск методики сравнения различных систем автоматизированного анализа ЭКГ, выполнялась оценка медико-социальной и экономической эффективности автоматизации, унификация языка машинных заключений, развивалась модель массовых профилактических осмотров и диспансеризации с применением биотелеметрии и автоматизированного анализа. К 1982 г. сеть дистанционной и автоматизированной диагностики в Московской области охватывала 19 дистанционных диагностических центров и 203 пункта передачи данных; использовались три вида оборудования. В этой деятельности отделение функциональной диагностики взаимодействовало с лабораторией автоматизации МОНИКИ, которую в изучаемый период возглавлял Л. В. Коряков<sup>1</sup>. Собственно, внедрение автоматизированного анализа биотелеметрических данных началось с комплексных испы-

---

<sup>1</sup> Антонов Ю. Г., Соколова Э. Ф., Виноградова Т. С., Коряков Л. В. Трехуровневая система телеметрической ЭКГ-диагностики // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. II Всерос. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике. Горький, 1979. С. 92–93; Виноградова Т. С., Соколова Э. Ф., Коряков Л. В., Ветрова Л. П. Практическое использование системы дистанционной ЭКГ-диагностики в условиях области // Теория и практика автоматизации электрокардиологических и клинических исследований: тез. Всесоюз. совещания (Каунас, 13–14 октября 1977 г.). С. 171;

Виноградова Т. С., Коряков Л. В. Принципы разработки автоматизированной системы профилактических осмотров населения // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. II Всерос. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике. Горький, 1979. С. 20–22;

Виноградова Т. С. Эффективность применения автоматизированной телеметрической системы обработки данных исследования внешнего дыхания в крупном регионе // Эффективность использования автоматизированных информационных систем в деятельности органов и учреждений здра-

таний советско-венгерской системы «САС-1»<sup>2</sup>; при этом научной группой МОНИКИ были разработаны медико-информационное и организационное обеспечение таких испытаний, а также выполнены передовые для своего времени научные разработки по стандартизации баз данных ЭКГ и по созданию методик медико-технических и клинических испытаний систем автоматизированной диагностики. Кратко укажем: советско-венгерская разработка «САС-1» – автоматизированная многоканальная система для передачи и анализа ЭКГ на базе малой ЭВМ ЕС 1010, появившаяся в начале 1980-х гг. Разработчики: Института проблем передачи информации (СССР), НИИ связи (Венгрия). Есть сведения об апробации данной системы на 400 пациентах и применении в 16 больницах в Венгрии<sup>3</sup>.

С точки зрения формального структурирования научной деятельности, надо отметить, что работы в МОНИКИ велись не только в рамках Целевой республиканской программы, но и координировались с исполнителями темы 2.2.9. «Разработка и совершенствование методов автоматического анализа электрокардиосигналов на базе вычислительных машин» плана научно-технического сотрудничества стран-членов СЭВ». Пожалуй, именно этим и объясняется столь комплексный и тщательный подход к изучению, оценке качества и применению именно системы «САС-1»<sup>4</sup>. Научные исследования автоматизированной диагностики в МОНИКИ характеризуются комплексностью, инновационностью и акцентом именно на биотелеметрический способ ввода данных в компьютер.

**Автоматизированные консультативные системы для неотложной абдоминальной хирургии**

Городская больница №3 г. Ленинграда<sup>5</sup>. В рамках целевой программы с 1980 г. велась научная разработка экспертных систем «ДИАНА» консультативной дистанционной дифференциальной диагностики острых хирургических заболеваний органов брюшной полости (на основе ЭВМ «Искра-226»). Внедрение

---

вохранения и в медицине: респ. сб. науч. тр. М., 1988. С. 214–218;

Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>2</sup> Шакин В. В., Чапуди Ч. Система для дистанционной машинной диагностики // Новости медицинской техники. 1980. №2. С. 50–53.

<sup>3</sup> Золтан К. Электроника в медицине / пер. с венг.; под ред. М. К. Размахнина. М.: Советское радио, 1980. 144 с.; Чапуди Ч. Цифровая передача и хранение электрокардиосигналов с применением сжатых данных // Теория и практика автоматизации эл.-кардиологич. и клинических исследований: тез. II Всесоюз. совещ. Каунас: КМИ, 1981. С. 66–76.

<sup>4</sup> Антонов Ю. Г., Виноградова Т. С., Коряков Л. В. [и др]. Пробная эксплуатация и клинические испытания системы дистанционной ЭКГ-диагностики // Разработка и внедрение автоматизированной системы консультативной вычислительной диагностики неотложных состояний: респ. сб. работ по медицинской и биологической кибернетике. Т. CLXI, вып. 4. / под ред. С. А. Гаспаряна. М., 1983. С. 44–50.

<sup>5</sup> Хай Г. А. Информатика для медиков: учеб. пос. СПб.: СпецЛит, 2009. 222 с.; Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных

результатов осуществлено путем создания круглосуточного автоматизированного дистанционного консультативного центра для врачей догоспитального звена на базе одной из городских подстанций скорой медицинской помощи. Центр функционировал в период 1982–1985 гг. Научная оценка качества самими разработчиками системы на основе около 200 клинических случаев: точность машинной диагностики колебалась от 76 (основной диагноз) до 92% (определения класса заболевания), рекомендации по тактике ведения всегда «признаны оптимальными».

**Ярославский медицинский институт.** В 1970-е гг. ЯрМИ вел активное научное сотрудничество с Институтом хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР. На рубеже десятилетий на кафедре общей хирургии указанного вуза продолжались уже, преимущественно, самостоятельные научные исследования в области автоматизированного, в том числе дистанционного, анализа биомедицинских данных.

Общее научное и научно-организационное руководство этой работой осуществлял заведующий кафедрой М. П. Вилянский; А. А. Чумаков исследовал автоматизированную поддержку принятия врачебных решений в хирургии<sup>1</sup>. Далее к этой работе подключился аспирант Александр Николаевич Хорев (р. 1948). Он вел многолетнюю научную работу «Острые желудочно-кишечные кровотечения», результаты которой были отражены в кандидатской, а затем и в докторской диссертациях под научным руководством М. П. Вилянского (в 1980 и 1992 гг. соответственно). Отдельным компонентом этой исследовательской работы было создание кибернетической системы консультативной поддержки лечащего врача на всех этапах оказания помощи больным с острым желудочно-кишечным кровотечением, осуществленное в конце 1970-х – начале 1980-х гг. Это была комплексная информационная система, созданная на основе «различных кибернетических принципов» и включавшая как анализ биомедицинских данных, так и функционал учета, ведения документации и т. д. В контексте нашего исследования важно отметить, что система состояла из пяти алгоритмов, первый из которых «предназначен для диагностики, в том числе и дистанционной, причин ОГДК, тяжести кровопотери и определения ориентировочной тактики лечения. Этот алгоритм предполагалось применять в ситуациях, когда доступ к адекватным диагностическим службам был ограничен (например, в условиях сельского здравоохранения, при оказании скорой медицинской помощи). Систему успешно апробировали в процессе лечения 470 пациентов; точность автоматизированной, в том числе дистанционной диагностики составляла 91,8 – 98,8%. После этого на базе хирургической клиники ЯрМИ был организован уже круглосуточный «центр консультативной дистанционной диагностики». В центре использовалась ЭВМ «Наири-К» с авторскими

---

<sup>1</sup> Чумаков А. А. Диагностика острого перитонита с помощью электронно-вычислительной машины: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 777 / Яросл. мед. ин-т. Ярославль, 1971. 15 с.

программами. По результатам машинной диагностики определялись показания к выезду специализированной бригады непосредственно по месту нахождения пациента для выполнения хирургической операции. Осуществлялась дистанционная автоматизированная диагностика острых заболеваний органов брюшной полости, кровотечений, послеоперационных внутрибрюшных осложнений у взрослых и детей<sup>1</sup>.

Примечательно, что система была проста в эксплуатации и обслуживалась средним медицинским персоналом. Сеть дистанционной «вычислительной диагностики» включала медицинские организации в городской и сельской местности, объединенные телефонными (телетайпными) линиями. Общее количество успешных дистанционных автоматизированных консультаций составило 874, из которых 122 выполнены для пациентов из сельских больниц. Разработчики планировали дополнительно оснастить сеть телетайпами, а также – предлагали внедрить аналогичные сети в отдаленных районах страны (в том числе вдоль трассы строительства БАМ)<sup>2</sup>. Как следует из документации докторской диссертации А. Н. Хорева, модуль кибернетической системы – автоматизированное рабочее место «Дистанционная диагностика ОЖКК» – был внедрен в Алтайском крае, Кемеровской, Омской, Новосибирской, Сахалинской областях, в Приморском крае. «Эксплуатация системы в ряде регионов страны показала ее полезность и перспективность, значительный экономический эффект»<sup>3</sup>. Дальнейшее использование системы, разработанной Вилянским, Чумаковым и Хоревым, носило уже сугубо практический характер, продолжения научных исследований по этой тематике не было.

С точки зрения развития научной проблематики и формального структурирования представляет определенный интерес направление №6 «Разработка типовых проектных решений по созданию автоматизированной консультативной системы диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». Головное учреждение по этому разделу целевой программы – ИВЦ

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>2</sup> Вилянский М. П., Чумаков А. А., Хорев А. Н. Опыт работы консультативного центра дистанционной диагностики острых заболеваний органов брюшной полости. С.19–20; Вилянский М. П., Чумаков А. А., Лозинский Б. Р., Хорев А. Н. Опыт консультативной дистанционной диагностики острых заболеваний органов живота с помощью ЭВМ // Труды НИИСП им. Н. В. Склифосовского. Т. XXXVII. М., 1979. С. 58–60; Вилянский М. П., Чумаков А. А., Хорев А. Н. Консультативная дистанционная вычислительная диагностика острых гастродуоденальных кровотечений // Разработка и внедрение автоматизированной системы консультативной вычислительной диагностики неотложных состояний: респ. сб. науч. тр. / под ред. С. А. Гаспаряна. М., 1983. С. 64–67.

<sup>3</sup> Хорев А. Н. Обоснование и разработка комплекса программ диагностики и лечения острых желудочно-кишечных кровотечений: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.27 / Хорев Александр Николаевич. М., 1991. 32 с.

Приморского крайздраотдела – вело разработки в области автоматизации диагностики с середины 1970-х гг.<sup>1</sup> С 1977 г. началось выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по задачам целевой программы. Практическим их результатом стало появление активно и стабильно работающего дистанционного диагностического центра, проводившего дистанционные консультации пациентов из сельских, центральных районных, городских больниц края, из судовых лазаретов, а также из лечебно-профилактических учреждений Хабаровского края и Сахалина (в частности, в 1982 г. выполнено 1800 телеконсультаций). К 1981 г. были созданы технические задания по 1–4 направлениям программы. На их основе ИВЦ Приморского крайздраотдела приступил к проектированию типовых техно-рабочих проектов на автоматизированную систему (в первую очередь – для консультативной поддержки при острых хирургических заболеваниях органов брюшной полости). Параллельно, в ИВЦ велась опытно-конструкторская разработка «медицинского терминала, предназначенного для сбора, накопления, отображения и передачи медико-физиологической и клинической информации в цифровом виде по телефонному каналу связи». В лабораторных условиях был создан опытный образец, оформлено медико-техническое требование<sup>2</sup>.

Остальные направления создания автоматизированных консультативных систем для неотложных состояний в неврологии (инсульт головного мозга), нейрохирургии (черепно-мозговая травма), для управления медицинской помощью при угрожающих состояниях у детей практически не включали биотелеметрический компонент. В основном они базировались на табличных методах или локально эксплуатируемых информационных системах<sup>3</sup>.

Обобщенные результаты целевой научной программы были достаточно впечатляющими: «Анализ результатов 39 тысяч консультаций в процессе 2-летней работы трех консультативных центров показал, что общий уровень качества диагностики врачей сельских и районных больниц составляет 63%. При обращении за консультацией в центр вычислительной консультативной диагностики точность поднимается до 86%, при повторном обращении с выдачей до-

---

<sup>1</sup> Рыбченко А. А. Система распознавания состояний применительно к задаче медицинской диагностики: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01 / Рыбченко Александр Алексеевич. Владивосток, 1975. 140 с.

<sup>2</sup> Рыбченко А. А. Система распознавания состояний применительно к задаче медицинской диагностики: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01. Владивосток, 1975. 140 с.

<sup>3</sup> Там же; Барашнев Ю. И., Капустян А. М., Кудрявская С. Б., Казанцева Л. З. Система информационного обеспечения дистанционной диагностики наследственных заболеваний у детей // Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации: тез. к II респ. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике (27–29 июня 1979 г.) / под общ. ред. С. А. Гаспаряна [и др.]. Горький: ГМИ, 1979. С. 15; Бескровный И. М., Забашта П. Т., Охотский В. П., Ревин Ф. И. Дистанционная вероятностная оценка ожидаемой тяжести состояния травматологического больного на основе признаков, характеризующих обстоятельства травмы // Там же. С. 16–17; Кобринский Б. А. Некоторые вопросы дистанционной диагностики наследственных заболеваний // Там же. С. 38–39.

полнительных данных для ЭВМ — до 96%. Таким образом, было повышено качество ранней диагностики при угрожающих состояниях на догоспитальном этапе и в стационарах без увеличения ресурсов экстренной помощи. Это способствовало снижению более чем на 15% летальности в детских стационарах Ленинграда за период с 1976 по 1982 гг. и некоторому снижению смертности детей до года. Повысилась также достоверность статистической информации об угрожающих состояниях и их исходах, а также удалось получить данные о дефектах в работе медицинских служб, приведших к возникновению угрожающих состояний. Разработанная система дистанционной вычислительной диагностики неотложных состояний была внедрена более чем на 40 территориях РСФСР, в том числе использовалась Дальневосточным рыболовецким флотом. Система решала важную народно-хозяйственную проблему улучшения качества диагностики при неотложных состояниях в условиях сельской местности, в отдаленных районах и на судах, находящихся в плавании»<sup>1</sup>.

Были намечены пути дальнейшего развития, прежде всего практического: в перспективе «увязать автоматизированную системы дистанционной диагностики с АСУ территориального уровня, предусмотрев в перспективе многоуровневую диагностическую технологическую систему с выходом на стационары и поликлиники повсеместно»<sup>2</sup>.

Вместе с тем масштабирование научных достижений фактически не состоялось. В основном, применение автоматизированных консультативных систем (как с, так и без биотелеметрического компонента) осталось ограничено стенами учреждений-разработчиков. Причины этого частично были отмечены еще современниками<sup>3</sup>, частично выявлены нами при систематизации в условиях исторической перспективы:

1. Понятийная, психологическая, информационная «дистанция» между специалистами в сфере автоматизации здравоохранения и специалистами практической медицины. Развитие информатизации в медицине обычно шло неравномерно. Отдельные энтузиасты — руководители таких же отдельных медицинских организаций — добивались значительных, но дискретных успехов. Основная же часть работников практического здравоохранения оставалась к ним безучастна. Фактически указанная «дистанция» начала исчезать лишь после 2000 г., а в изучаемый период времени она была весьма выражена. Основная масса практикующих врачей и, что особенно печально, руководителей здравоохранения, не понимали и не воспринимали автоматизацию.

---

<sup>1</sup> Пашкина Е. С., Зарубина Т. В. О программах информатизации здравоохранения России (обзор) // Врач и информационные технологии. 2009. №6. С. 46–57.

<sup>2</sup> Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

<sup>3</sup> Матюшин И. Ф., Трошин В. Д. Итоги и перспективы развития научных исследований по медицинской кибернетике в Горьковском медицинском институте С. 8–12.

2. Из сказанного следовала следующая причина – оснащенность медицинских организаций требуемыми средствами телекоммуникаций и компьютерной техники была низкой. С одной стороны, эксплуатация соответствующих технологий была, в описываемый период времени, достаточно сложной и требовала дополнительных значительных ресурсов. С другой стороны, даже имея достаточное материально-техническое и кадровое обеспечение далеко не все руководители здравоохранения понимали значение автоматизации в целом, а диагностики – в частности.

3. Ученые-создатели систем автоматизированной диагностики четко указывали еще одну проблему – отсутствие стандартизации делало широкое внедрение разработок практически невозможным или крайне длительным и затратным. Вот как формулировалась эта проблема в 1978 г.: «разработка телеметрических систем для здравоохранения должна предусматривать стыковку их с другими системами и подсистемами, создаваемыми в рамках АСУ здравоохранения соответствующего уровня. Переходные узлы для такой стыковки не стандартизированы. Для каждой стыковки они должны конструироваться и изготавливаться по отдельным проектам. Эти задачи представляю наибольшие трудности <...>»<sup>1</sup>.

4. Медицинская проблема – на взирая на энтузиазм и самоуверенность своих создателей, диагностическая ценность многих систем автоматизированной диагностики оставалась сомнительной. Единых принципов оценки точности еще не существовало (они только начинали формироваться в отдельных научных работах как в СССР, так и за рубежом). Следовательно, для абсолютного большинства врачей автоматизированные системы были «черным ящиком», которому почему-то доверено поставить диагноз. Отсутствие качественных научных доказательств резко сдерживало распространение разработок, в том числе негативно влияло на руководителей здравоохранения, принимавших решение о развитии инфраструктуры. Более того, в середине 1980-х гг. и в мире началась так называемая «зима искусственного интеллекта» – тотальный спад научного интереса и объема инвестиций в системы автоматизированного анализа данных, в том числе в области биомедицины. Причиной такого спада стало сильное разочарование: точность и качество машинных решений оказались минимальными, часто неудовлетворяющими потребности конкретного пользователя (причем, не разработчика системы, а именно рядового пользователя)<sup>2</sup>.

5. Все же ключевую причину мы видим в отсутствии государственной поддержки выпуска новых образцов медицинской и компьютерной техники. С. А. Гаспарян утверждал: «В ближайшие годы необходимо на базе серийно выпускаемой

---

<sup>1</sup> Антонов Ю. Г., Виноградова Т. С., Коряков Л. В. [и др.]. Пути оптимизации структуры телеметрических систем территориального уровня // Системный подход при разработке и внедрении АСУ в здравоохранении: тез. докл. I респ. науч.-практ. конф. по АСУ в здравоохранении (г. Ростов н/Д, 27–29 сентября 1978 г.) / отв. ред. С. А. Гаспарян. М., 1978. С. 64–67.

<sup>2</sup> Muthukrishnan N., Maleki F., Ovens K., et al. Brief History of Artificial Intelligence // *Neuroimaging Clin. N. Am.* 2020. №30 (4). P. 393–399.

аппаратуры, либо путем собственных разработок, создать устройства дистанционного сбора информации, предназначенные для стыковки с автоматизированными системами обработки информации»<sup>1</sup>. Однако этот тезис реализовался только в отношении оборудования для дистанционной ЭКГ-диагностики и соответствующих консультаций в формате «человек-человек». Оборудование и системы для автоматизированного анализа в серийное производство системно не поступили. Основная причина этого — политические и социально-экономические процессы второй половины 1980-х гг., завершившиеся распадом СССР в 1991 г.

Таким образом, в 1970-х — первой половине 1980-х гг. особым направлением научных исследований стала вычислительная (автоматизированная) дистанционная диагностика, представляющая собой сочетание биотелеметрической трансляции биомедицинских данных и их компьютерного анализа для интерпретации, диагностики и прогнозирования.

Исследования в этой области велись многочисленными научными группами и коллективами. Были созданы оригинальные математические модели, способы унифицированного сбора и алгоритмы анализа данных, аппаратно-программные комплексы. Внедрение результатов научных исследований происходило, в основном, путем создания консультативных центров автоматизированной дистанционной диагностики, решавших задачи практического здравоохранения. По материалам практической работы, в свою очередь, проводились научные исследования качества и надежности аппаратно-программных и программных решений.

Институционализация соответствующих научных исследований достигла высокого уровня. За счет государственного и административного ресурса было обеспечено системное проведение исследований — с 1979 г. в РСФСР началась Республиканская целевая программа «Разработка и внедрение автоматизированной системы дистанционной диагностики некоторых неотложных состояний». Однако к середине 1980-х гг. в силу ряда причин (инфраструктурных, информационно-психологических и социально-экономических) биотелеметрический компонент потерял свою актуальность и практически полностью исчез из научных тематик. Исследования в области автоматизированного анализа данных и собственно биотелеметрии разделились на два обособленных направления.

Мы не фокусируемся на истории научных исследований в области автоматизированного анализа данных, однако касательно развития именно биотелеметрии утверждаем, что Республиканскую целевую программу нельзя считать успешной. Отдельные научные группы проявляли колоссальный энтузиазм, однако качественных переходов и системных изменений не произошло.

---

<sup>1</sup> Гаспарян С. А., Дрепаш В. Н., Пригожина С. М. Основные итоги и перспективы работ по республиканской целевой программе «Разработка и внедрение автоматизированных консультативных систем диагностики, прогноза и выбора лечебной тактики при неотложных состояниях». С. 4–13.

Разительно отличается своей эффективностью и значимостью крупный общегосударственный научный проект в области биотелеметрии, осуществлявшийся практически параллельно – «Эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ». Подробному изучению этого вопроса посвящена следующая глава.

## ГЛАВА 7. ДИСТАНЦИОННАЯ ЭКГ-ДИАГНОСТИКА

*Борьба с болезнями не должна быть назойливой;  
желание сделать что-то должно быть  
подкреплено надежными доказательствами  
того, что результат будет положительным.  
А. Дж. Гибсон*

### 7.1. Научное становление

Электрофизиология представляет собой самостоятельную отрасль научных знаний, отличающуюся многообразной историей становления и развития. В начале XX века возникла необходимость передачи результатов электрофизиологических исследований (в частности – результатов электрокардиографии (ЭКГ)) на расстояние. Это было обусловлено сложностью, габаритами и хрупкостью оборудования, применяемого для фиксации электрокардиосигнала. Соответствующую аппаратуру конструировали и использовали, как правило, в лабораториях. Однако такое размещение оборудования позволяло лишь осуществлять ограниченные испытания, а масштабные физиологические эксперименты оставались недоступными. Возникла идея разделить съем и регистрацию ЭКГ, обеспечив передачу данных по телефонным каналам связи на расстоянии. Со временем, в середине XX века, произошел качественный переход: метод транстелефонной электрокардиографии стал рассматриваться не столько как способ организации научных исследований в физиологии, но как средство инструментальной диагностики. В этот период происходит интенсивное формирование системы соответствующих научных знаний, происходит научно-техническое развитие метода транстелефонной электрокардиографии.

Научно-техническое развитие дистанционной передачи результатов электрокардиографии (транстелефонная электрокардиография или теле-ЭКГ) должно рассматриваться с двух позиций:

1. В контексте эволюции динамической биорадиотелеметрии – то есть беспроводной передачи и отведения ЭКГ в режиме реального времени от свободно движущегося биологического объекта (посредством носимого комплекта оборудования) с целью контроля и изучения физиологии сердечной деятельности. Та-

кие технологии развивалась в СССР с 1950-х гг., они нашли свое применение в аэрокосмической, спортивной медицине, медицине труда. Подробно этот вопрос описан в предыдущих главах.

2. В контексте истории развития научных основ клинической диагностики – проводной или беспроводной передачи ЭКГ в 3, 6, но чаще всего в 12 отведениях с целью скрининга или диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Собственно, этому вопросу и посвящена данная глава.

Директор Всесоюзного НИИ медицинских инструментов и оборудования И. П. Смирнов сообщал: «Заслуживают внимания работы, начатые в США по разработке и организации производства систем приборов для передачи и приемы электрокардиограмм по телефону. В СССР – в Москве, Вильнюсе, начаты работы по созданию телеметодов обследования и наблюдения и соответствующей для них аппаратуры. Очевидно в ближайшие годы показания многих диагностических приборов будут иметь возможность передаваться на расстояние при помощи общей радиотелефонной сети»<sup>1</sup>.

В 1962 г. во Всесоюзном НИИ медицинских инструментов и оборудования (ВНИИМИО) выполнена научно-исследовательская работа, значение которой для системного применения телемедицины уже в настоящее время трудно переоценить. Исследование «Разработка рекомендаций по внутрибольничной связи» представляло собой теоретико-методологическую работу с экономическим обоснованием; в практику его результаты были внедрены в городской клинической больницы №50 и родильном доме №10 г. Москвы. В целом, были разработаны медико-технические требования на:

- устройство связи «больной–сестра» для наблюдения за состоянием тяжело больных, рожениц и плода путем телеметрии физиологических параметров;
- устройство внутрибольничного персонального вызова;
- комплекс аппаратуры для механизации процессов документирования медицинских данных;
- переговорные устройства для регистратур поликлиник.

Сформированы рекомендации по проектированию больниц, конструкциям систем радио- и телевизионной связи, развитию телефонной связи<sup>2</sup>.

Однако ключевым результатом стало научное обоснование централизации диагностики на основе биотелеметрии. С учетом принципиальной важности и приоритетности этого достижения процитируем соответствующий вывод полностью: «Специалисты, занимающиеся расшифровкой показаний приборов, наиболее эффективно в современных условиях могут быть использованы лишь в крупных и крупнейших больницах, вследствие чего небольшие больницы оказываются без специалистов этого профиля».

---

<sup>1</sup> Смирнов И. П. Перспективы развития медицинской техники в свете решений XXII съезда КПСС. С. 6–21.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 822. Л. 124–129.

«Внедрение телеметрической методики в практику лечебных учреждений путем создания в районных, крупных городских и областных больницах специальных телеметрических диагностических центров позволит:

а) решить проблему приближения высокоэффективных диагностических методов и приборов к низовым звеньям здравоохранения для их оперативного и широкого использования еще на ранних стадиях заболевания, а также в профилактических целях;

б) решить проблему обеспечения квалифицированного обслуживания и использования медицинских приборов путем сосредоточения необходимого персонала на телеметрических центрах;

в) решить проблему наиболее правильного распределения медицинских приборов между учреждениями здравоохранения, путем размещения их на телеметрических центрах;

г) создать наиболее благоприятные условия для механизации и автоматизации труда персонала по анализу и документированию и статистической обработке медицинских данных;

д) увеличить производительность медицинского персонала и, следовательно, объем перерабатываемой диагностической информации, что позволит перейти к динамическому и профилактическому обследованию массы больных с применением самых эффективных медицинских методик;

е) сделать качество медицинского обследования повсеместно высоким и практически независимым от квалификации отдельно взятого врача;

ж) оперативно привлекать к консультациям по поводу заболевания того или иного больного любого специалиста или группы специалистов независимо от их территориальной удаленности от постели больного»<sup>1</sup>.

Необходимо еще раз подчеркнуть – в этой НИР научно обоснованы:

– идея централизации диагностики, то есть физической концентрации квалифицированных специалистов на базе одного конкретного медицинского учреждения с последующей дистанционной их работой по интерпретации результатов диагностических исследований;

– ожидаемые результаты централизации в виде устранения проблемы кадрового дефицита, обеспечения доступности и качества диагностических обследований, повышения производительности труда.

В настоящее время централизация диагностики на основе телемедицины широко применяется в здравоохранении Российской Федерации. Так называемые «референс-центры» по различным видам диагностики (лучевой, функциональной, морфологической) созданы и активно работают во многих городах страны. Теоретически предсказанные в начале 1960-х гг. эффекты полностью подтверждены практикой и современными прикладными научными исследованиями<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2-1. Д. 822. Л. 125-126.

В более краткосрочной перспективе указанная НИР стала предтечей Всесоюзного эксперимента по применению дистанционной ЭКГ-диагностики (см. далее), так как в ней впервые изучались не только медико-технические, но организационные и экономические аспекты биотелеметрии. Важным результатом исследования стало утверждение, что «построение системы медицинского диагностического оборудования на основе методов телеметрии является главным направлением развития медицинского приборостроения»<sup>3</sup>.

Примечательно, что в этом исследовании была поставлена точка в краткосрочной дискуссии по поводу оптимального технического решения, ведь результаты целого ряда диагностических исследований можно дистанционно транслировать в виде кодированного сигнала или в виде изображения. В заключительной части НИР сформулирован безапелляционный вывод: «Решение проблемы передачи на расстояние физиологических данных путем применения методов фототелеграфии на дает экономии средств по капитальным затратам и требует больших затрат времени (по сравнению с телеметрией)»<sup>4</sup>.

В СССР первые прикладные работы по дистанционной ЭКГ-диагностике принадлежат перу академика Зигмаса Ипполитовича Янушкевичуса (1911–1984). Основоположник космической медицины академик Василий Васильевич Парин так указывал на этот факт в 1965 г.: «В СССР впервые успешная передача электрокардиограммы по телефону произведена микрообъединением З. И. Янушкевичуса и А. О. Стасюнаса сначала в пределах Литовской ССР, а затем из Каунаса в Москву (расстояние около 900 км) <...> В аппаратуре, разработанной в Каунасе, передача информации при помощи специальной приставки возможна из любой телефонной будки»<sup>5</sup>.

В период 1963–1966 гг. в Каунасском медицинском институте (Литовская ССР) группа ученых под руководством З. И. Янушкевичуса вела разработку оригинального технического решения. Отметим, что в составе группы было

---

<sup>2</sup> Московский референс-центр лучевой диагностики. URL: [https://telemedai.ru/proekty/moskovskij-referens-centr\\_new](https://telemedai.ru/proekty/moskovskij-referens-centr_new); Глушкова И. В., Кошкаров А. А., Мурашко Р. А. [и др.]. Региональная радиологическая информационная система Краснодарского края: организация работы референсного клинично-диагностического центра по патологии молочной железы // Врач и информационные технологии. 2018. № S1. С. 18–27; Зуков Р. А., Сафонцев И. П., Пермякова К. Д. [и др.]. Организации референс-центра маммографических исследований в Красноярском крае // Вопросы онкологии. 2023. Т. 69, №3S. С. 275–276; Коган Е. А., Руденко Е. Е., Демура Т. А. [и др.]. Опыт работы референс-центра иммуногистохимических, патоморфологических, молекулярно-генетических методов исследований Сеченовского университета // Национальное здравоохранение. 2022. Т. 3, №4. С. 27–33; Морозов С. П., Ледихова Н. В., Панина Е. В. [и др.]. Качество работы рентгенолаборантов в условиях дистанционного взаимодействия с референс-центром лучевой диагностики с применением телемедицинских технологий // Национальное здравоохранение. 2021. Т. 2, №2. С. 36–46.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 822. Л. 127

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 822. Л. 126–127.

<sup>5</sup> Бабский Е. Б., Парин В. В. Физиология, медицина и технический прогресс. М.: Наука, 1965. С. 18.

несколько специалистов, но изначально в ней четко просматривается микро-объединение врача З. И. Янушкевичуса и инженера А. А. Стасюнаса (также сотрудника Каунасского медицинского института).

Существовавшие на тот момент аналоги (в том числе зарубежные) позволяли работать только с электрокардиосигналом, а группа Янушкевичуса расширила возможности дистанционной диагностики за счет трансляции результатов фонокардиографии – метода графической регистрации результатов аускультации сердца<sup>1</sup>.

С апреля 1964 по май 1965 г. на основе предложения А. А. Стасюнаса сконструирована «Одноканальная телефонно-телеметрическая медицинская установка ТТМ-1» (рис. 7.1) для передачи на расстояние по телефонному каналу и приема «электрических сигналов инфранизкой частоты 0–150 гц, а также записи и воспроизведения этих сигналов при помощи магнитофонов», то есть для – дистанционной передачи ЭКГ. Эта работа выполнена самостоятельным конструкторским технологическим бюро «Биофизприбор» Минздрава СССР, физически расположенном в закрытом научно-техническом учреждении «П-183» (Ленинград); авторский коллектив: Игорь Николаевич Володин, Клавдия Ефимовна Лебедева, Татьяна Алексеевна Шабловская, Леонид Ефимович Седов, Константин Константин Будковский. Были изготовлены минимум 3 опытных образца, которые испытаны в больницах скорой медицинской помощи гг. Москва, Ленинград, Киев в марте–сентябре 1965 г.<sup>2</sup>

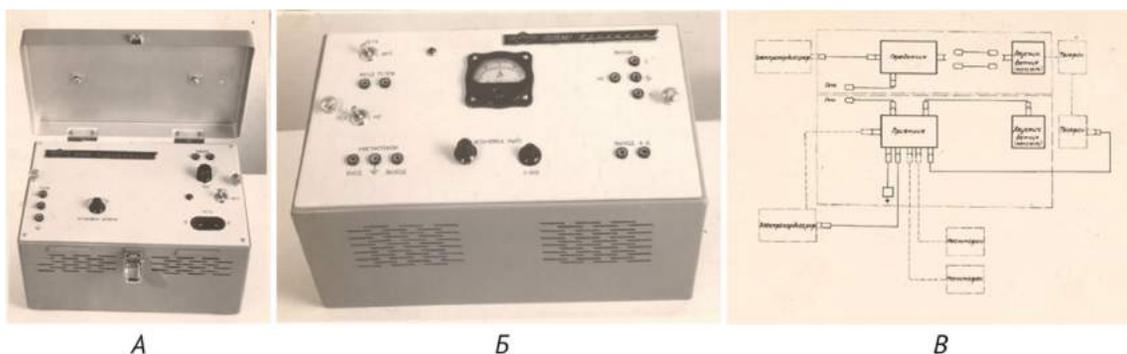


Рисунок 7.1 – «Одноканальная телефонно-телеметрическая медицинская установка ТТМ-1»: А – передатчик; Б – приемник; В – общая схема (1965 г., публикуется впервые, РГАС Ф. Р-481. Оп. 41–1. Д. 2020. Л.6–8)

<sup>1</sup> Стасюнас А. А. Передача информации о состоянии физиологических функций организма по каналу телефонных линий связи // II Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 71;  
Янушкевичус З. И., Стасюнас А. С. Передача физиологической информации по телефону // Cor Vasa. 1963. №5. С. 152–155;  
Янушкевичус З. И. О передаче ЭКГ по телефонному каналу связи // Клиническая медицина. 1965. №43 (9). С. 143–144.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-481. Оп. 41–1. Д. 2020. Л. 3–5.

Проведя серию опытов в 1966 г. профессор Янушкевичус утверждал, что: «вопрос передачи ЭКГ по телефону можно считать решенным <...> Также несложно передать по каналам телефонной связи и другие кривые: баллистокардиограммы, сфигмограммы, флебограммы, электроэнцефалограммы»<sup>1</sup>. Вместе с тем отмечались сложности трансляции результатов фонокардиографии. Причина этого заключалась в том, что для передачи фонокардиограммы (ФКГ) требовали каналы связи, принципиально большей емкости, чем каналы для трансляции ЭКГ. Для решения этой проблемы группа Янушкевичуса использовала «оггибающую ФКГ», частотная характеристика которой составляла «0,1 100 гц». Суть метода состояла в выделении низкочастотной оггибающей звуковых частот путем детектирования и интегрирования выходных сигналов фонокардиографического усилителя<sup>2</sup>. Процитируем: «В телеконсультативном центре ее [оггибающую ФКГ – прим. автора] запишут на любом электрокардиографе <...> или магнитной ленте. Узкий характер оггибающей ФКГ будет способствовать подаче ее по телефонным каналам в электро-диагностическую машину»<sup>3</sup>.

Таким образом, группой Янушкевичуса проблематика дистанционной фиксации результатов функциональных исследований рассматривалась широко, включала не только решение проблем качественной трансляции сигнала, но и его машинного анализа; одновременно, предлагались новые решения в области организации здравоохранения. Впервые в мире введено понятие «телеконсультативный центр» (производным от которого стал очень распространенный в последствие термин «телеконсультация»). Предложена модель организации медицинской помощи, включавшая проведение ЭКГ и иных функциональных диагностических исследований, преобразование и дистанционную трансляцию данных, передачу данных в компьютер для автоматизированного анализа и расшифровки, а далее – «ответы – диагностические заключения по ЭКГ – передаются по телефону, телетайпу или по почте и выдаются с помощью датафонов, если центр обработки расположен в клинике».<sup>4</sup> Эту идею «подхватил» академик Парин, сообщавший в 1968 г. о необходимости создания единой сети компьютерных центров для централизованного автоматического анализа ЭКГ<sup>5</sup>. Позднее, во второй половине 1970-х гг. группа Янушкевичуса провела сравнительное изучение для оценки диагностической точности «системы управления ЭКГ» модели 5600С Hewlett-Packard (производства США): «Система производит регистрацию, передачу, интерпретирование и управление

---

<sup>1</sup> Янушкевичус З., Витенштейнас Г., Валужис К. Телепередача фонокардиограмм // Экспериментальная хирургия и анестезиология. 1966. №4. С. 11–12.

<sup>2</sup> Сисакян Н. М. Проблемы космической биологии. М.: Изд-во АН СССР, 1962. Т. 1. С. 413.

<sup>3</sup> Янушкевичус З., Витенштейнас Г., Валужис К. Телепередача фонокардиограмм. С. 11–12.

<sup>4</sup> Там же; Янушкевичус З. И. Математические методы и вычислительная техника в теории и практике электрокардиологии // Теория и практика автоматизации в кардиологии: сб. ст. Вильнюс, 1980. С. 3–11.

<sup>5</sup> Сисакян Н. М. Проблемы космической биологии. С. 413; Парин В. В., Баевский Р. М. Медицина и техника. М.: Знание, 1968. 81 с.

ЭКГ в 12 стандартных отведениях <...> ЭКГ регистрировали на телефонном терминале 1517А и передавали по местным телефонным линиям в центр. В центре (мини-компьютер...) производилась интерпретация ЭКГ и печатались машинные выводы <...> предусмотрен пульт врача-редактора, который имеет возможность изменить машинные выводы. Этим можно сформулировать окончательное ЭКГ заключение»<sup>1</sup>. Согласно данным авторов весь процесс такой дистанционной медицинской услуги занимал 15–17 минут.

Основным достижением группы З. И. Янушкевичуса стала разработка комплексного подхода к проблеме транстелефонной электрокардиографии – осуществлялось параллельное научное развитие:

1. Технологических аспектов качественной передачи и автоматизированного анализа биомедицинских данных с целью формирования проекта медицинского документа – описания результатов диагностического исследования.

2. Методологических аспектов расширения возможностей метода за счет иных методов функциональной диагностики (фонокардиографии на практике, баллистокardiограммы, сфигмограммы, флебограммы, электроэнцефалограммы – в теории).

3. Организационных аспектов путем обоснования модели организации медицинской помощи.

Комплексные разработки группы Янушкевичуса стали основой для последующих исследований и практических проектов в области транстелефонной электрокардиографии в СССР.

В течение 1960–1970-х гг. целая плеяда выдающихся ученых: врачей и инженеров трудилась над проблематикой создания клинических медицинских приборов для дистанционной диагностики – транстелефонной электрокардиографии. Только по-настоящему мультидисциплинарные коллективы достигали здесь успехов. Как не вспомнить при этом академика В. В. Парина, утверждавшего в 1962 г., что все проблемы телеметрии биологической информации «не являются ни сугубо техническими, ни сугубо медицинскими. Их решение может быть обеспечено лишь в результате творческого содружества врачей и инженеров»<sup>2</sup>.

Такие содружества стихийно появлялись по всей стране. Институционализация их деятельности происходила по-разному. Впрочем, чаще всего это группы исследователей формировались по географическому признаку: в данном крупном населенном пункте представители медицинских и технических вузов объединялись в научные группы, спаянные общими научными интересами. Иногда их деятельность завершалась чертежами и прототипами, иногда – серийным

---

<sup>1</sup> Янушкевичус З. И., Блужас И. Н., Чепайтис Ж. В. [и др.]. Результаты сопоставления электрокардиографических заключений экспертов и «Системы управления ЭКГ» модели 5600С // Теория и практика автоматизации электрокардиологических и клинических исследований: тез. Всесоюз. совещания (Каунас, 13–14 октября 1977 г.). Каунас, 1977. С. 171.

<sup>2</sup> Сисакян Н. М. Указ. соч. С. 413.

производством и массовым применением технических решений для теле-ЭКГ. С чем связана успешность той или иной группы разработчиков? Наверное, этот вопрос останется риторическим. Слишком велико количество факторов, влияющих на уровень достигнутого результата. В наши задачи не входит попытка выделить и упорядочить эти факторы для каждой отдельной научной группы. Нас интересует систематизация этапов, направлений, тенденций и закономерностей развития научных знаний в области транселефонной электрокардиографии, а также наступившие принципиальные изменения в социальной сфере (конфликт устоявшегося и инновационного в аспекте развития медицинских технологий).

Итак, в 1960–1970-х гг. в СССР несколько групп разработчиков (врачей и инженеров) трудились над проблематикой технологического и методологического обеспечения теле-ЭКГ.

Общая схема системы для транселефонной электрокардиографии включала<sup>1</sup>:

1. Набор устройств для отправки данных: стандартные датчики для фиксации электрокардиосигнала, усилитель, модулятор, громкоговоритель (физически располагаемый возле микрофона стандартного телефонного аппарата), собственно стандартный телефонный аппарат.

2. Набор устройств для получения данных: стандартный телефонный аппарат, усилитель с микрофоном (также физически располагаемый возле динамика стандартного телефонного аппарата), демодулятор, электрокардиограф с пишущим устройством для записи ЭКГ на бумажной, реже магнитной ленте (крайне редко сигнал оцифровывался и непосредственно передавался в ЭВМ).

Несмотря на относительную простоту приведенной схемы ее практическая реализация часто была проблемной, чаще всего – в силу сложности демодуляции, фактического «восстановления» данных, передаваемых по аналоговым телефонным линиям. То есть основные затруднения вызывало финальное получение данных должного диагностического качества.

В результате, к началу 1980-х гг. сложилось три типа результатов деятельности указанных выше научно-исследовательских объединений инженеров и врачей:

1. Разработки, оставшиеся «на бумаге», на уровне прототипов.
2. Разработки, собираемые кустарным способом или в минимальных объемах на локальных производственных мощностях (внедрены на уровне отдельных медицинских организаций, административно-территориальных единиц).
3. Разработки, принятые в серийное промышленное производство (внедрены на общегосударственном уровне).

Технологические решения *первой группы* являются лишь свидетельством факта научного интереса к проблеме теле-ЭКГ<sup>2</sup>. Отсутствие хотя бы минималь-

---

<sup>1</sup> Золтан К. Электроника в медицине / пер. с венг.; под ред. М. К. Размахнина. М.: Советское радио, 1980. 144 с.

ной практической апробации свидетельствует, на наш взгляд, о технических недостатках конкретных разработок или об отсутствии системного подхода в работе соответствующих авторских коллективов.

Во *второй группе* наиболее значимой была разработка научной группы под руководством трех специалистов – сотрудников Волгоградского медицинского института, докторов медицинских наук и профессоров Анатолия Георгиевича Коневского, Константина Викторовича Гаврикова, Екатерины Васильевны Цыбулиной. Отметим, что, будучи врачом, К. В. Гавриков преуспел и как инженер – он изучил проблему конструирования радиотехнических средств медико-диагностического применения. Под его непосредственным руководством создана целая серия радиотехнических и электронных медико-физиологических устройств. В указанном коллективе именно он руководил технологической разработкой (также в группе работали несколько инженеров-электронщиков). Вклад А. Г. Коневского и Е. В. Цыбулиной состоит в разработке медицинской методологической составляющей. В конце 1960-х–начале 1970-х гг. этот коллектив разработал собственную систему транстелефонной передачи физиологической информации и ЭКГ под наименованием «Ковыль» (аппараты ПТУМ 1, 2, 3), в последствие одобренную коллегией Минздрава СССР. Научно-теоретическое обоснование системы было выполнено в конце 1960-х – начале 1970-х годов, а собственно телемедицинская сеть (охватившая более 30 районных, 10 городских больниц Волгограда и ряд медицинских частей на предприятиях) была развернута в Волгоградской области около 1975 года, первые результаты опубликованы в 1977 году. За 10 лет проведено порядка 150 тысяч дистанционных трансляций и консультаций по результатам ЭКГ. С методологической точки зрения были разработаны детальные показания к дистанционным консультациям, включавшие как экстренные клинические ситуаций, так и плановые в формате массовых профилактических исследований. Была создана концепция четырехэтапной централизации диагностической помощи при обслуживании больных с ишемической болезнью сердца – то есть предложена оригинальная модель организации медицинской помощи на основе телемедицинских технологий. Многоканальная биотелеметрическая система «Ковыль» неоднократно представлялась на выставках, отмечена многочисленными наградами<sup>3</sup>. Однако в массовое серийное производство направлена не была. Фактически ее применение ограничилось территорией Волгоградской области (не смотря на очень качественную методологическую составляющую).

---

<sup>2</sup> *Кашин В. Л., Пчелинцева Г. А., Мкртчян В. А.* Устройство регистрации ЭКГ по телефонному каналу // Биологическая и медицинская электроника: мат. IV Всесоюз. конф. Ч. 1. Свердловск, 1972. С. 78–79.

<sup>3</sup> См.: URL: <https://almaz-rpe.ru/about/news/pamyati-olega-mikhaylovicha-radyuka-117ха>; Этапы развития централизованной диагностической помощи при обслуживании больных с ишемической болезнью сердца // Вопросы экспериментальной клинической кардиологии: сб. науч. тр. Волгоград, 1977. С. 61–64;

*Коневский А. Г., Гавриков К. В., Цыбулина Е. В.* Телеметрическое электрокардиографическое обследование // Вопросы экспериментальной клинической кардиологии: сб. науч. тр. Волгоград, 1977.

В *третьей группе* несомненно наиболее значимой стала разработка научной группы из г. Саратова под руководством врача, профессора Эммануила Шеваховича Халфена (заведующего кафедрой пропедевтики внутренних болезней Саратовского государственного медицинского института (СГМИ), позднее – директора Саратовского филиала Ленинградского НИИ кардиологии (СарФЛНИИК)) и инженера, выдающегося руководителя Олега Михайловича Радюка (директора «НПП «Алмаз» в 1965–1995 гг.)<sup>4</sup> (рис. 7.2–7.3).



Рисунок 7.2 – Эммануил Шевахович Халфен (ГАРФ Ф. Р-9506. Оп.77. Д. 2675. Л. 8)

---

С. 58–60;

Цыбулина Е. В., Гавриков К. В., Коневский А. Г. Контингенты больных, подлежащие дистанционному электрокардиографическому обследованию // Вопросы экспериментальной клинической кардиологии: сб. науч. тр. Волгоград, 1977. С. 65–67.

<sup>4</sup> Радюк О. М. (1931–2013) – канд. техн. наук, инженер, выдающийся руководитель, внесший огромный вклад в развитие научно-производственного предприятия «Алмаз», главный конструктор одного из научно-технических направлений отрасли электронной промышленности. Награжден орденами, кавалер ордена Ленина, лауреат Государственной премии (1980), «Почетный радист СССР» (1991). Автор более 40 научных публикаций и изобретений.



*Рисунок 7.3 – Олег Михайлович Радюк<sup>1</sup>*

Краткая биографическая информация. Эммануил Шевахович Халфен родился 26.06.1923 г. в г. Баку (Азербайджанская ССР). Отец – профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней Азербайджанского института усовершенствования врачей, мать – педагог-вокалист. В 1942–1946 гг. учился на лечебном факультете Азербайджанского государственного медицинского института. В 1946–1948 гг. прошел ординатуру на кафедре терапии, в 1948–1950 гг. работал врачом-ординатором в Азербайджанском научно-исследовательском клиническом институте и Институте усовершенствования врачей, в 1950–1955 гг. – врачом-терапевтом в городских больницах №4 и №10 г. Баку. Параллельно вел преподавательскую работу в Азербайджанском медицинском училище №1 (1952–1955 гг.), а с 1955 по 1963 гг. – в Азербайджанском институте усовершенствования врачей. В 1963 г. возглавил кафедру госпитальной терапии Астраханского, а с 1967 г. – кафедру пропедевтики внутренних болезней Саратовского государственного медицинского института. В 1980 г. получил пост директора Саратовского филиала Ленинградского НИИ кардиологии. Кандидатскую диссертацию защитил в 1955 г., докторскую – в 1963 г. Председатель и участник ряда общественных врачебных организаций. Член редакционной коллегии журнала «Кардиология». Член КПСС с 1945 г. Автор свыше 300 научных работ, в том числе 5 монографий, руководитель 21 диссертации. Общественный деятель. Награжден орденом «Знак почета», многократно отмечался благодарностями Саратовского Облздраотдела. Супруга – Любовь Натановна, 1923 г.р., дочь – Рамилла, 1951 г. р. В 1990-е гг. Э. Ш. Халфен эмигрировал в США<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Источник иллюстрации см.: URL: <https://almaz-rpe.ru/about/news/pamyati-olega-mikhaylovicha-radyuka-117>.

Итак, в ноябре 1967 г. Эммануил Шевахович Халфен возглавил кафедру пропедевтики внутренних болезней СГМИ (ректор – профессор Н. Р. Иванов<sup>3</sup>).

Помимо педагогического процесса, он сразу начал весьма многоплановую научную работу, организуя и осуществляя исследования свертывающей системы крови, иммунологии, биохимии, генетики и патогенеза атеросклероза и ишемической болезни сердца, диэлектрокардиографического метода диагностики, а также – исследования в сфере математического моделирования и прогнозирования применительно к задачам кардиологии<sup>4</sup>. В этот период научные исследования Э. Ш. Халфена достаточно четко разделяются на три направления, которые мы условно разделяем на «клиническое», «математическое» и «биотелеметрическое».

В рамках «математического» направления Эмануил Шевахович приступает к планомерному созданию теории автоматического управления терапией сердечно-сосудистых заболеваний. В 1969 г. эти исследования оформляются в НИР №99 «Математическая оценка коагулирующей активности крови у больных атеросклерозом». Руководит темой Э. Ш. Халфен, в числе исполнителей – сотрудники его кафедры Д. М. Заферман, С. Б. Филиппова. Разрабатывается «математическая оценка коагулирующей активности крови», выводится система уравнений. Параллельно создаются математические методы дифференциальной диагностики поражений сердца, осложненных нарушениями ритма, оценки тяжести и прогнозирования исходов инфаркта миокарда. Последний в 1969 г. уже рекомендуется к практическому внедрению, так как, будучи разработанным на материале 3000 пациентов, включает 16 информативных признаков и обеспечивает правильное прогнозирование в 80–96% случаев; соответствующие уравнения выведены с применением ЭВМ<sup>5</sup>.

В 1968 г. в план научно-исследовательских работ СГМИ во исполнение научной проблемы союзного значения «Раннее выявление, профилактика и лечение заболеваний сердечно-сосудистой системы» включается тема «Разработка и создание дистанционного консультативно-диагностического кардиологического центра». Научный руководитель – Э. Ш. Халфен, в числе исполнителей – сам Эмануил Шевахович, В. А. Батурин, В. Чевтаев<sup>6</sup>. Именно эта работа является

---

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. Р-9506. Оп. 77. Д. 2675. Л. 1, 5, Л. 8–10, 15–25, 36, 97–98; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4761. Л. 2; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4876. Л. 432; *Посненкова О. М., Радаева И. Ю.* Саратовская кардиологическая школа: Эммануил Шевахович Халфен // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2016. Т. 6, №3. С. 368–370; *Гордеев И. А., Посненкова О. М., Киселев А. Р. [и др.]*. Вклад кафедры пропедевтики внутренних болезней Саратовского государственного медицинского университета в практическое здравоохранение: исторический ракурс // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2022. Т. 21, № 55. С. 65–71.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4876. Л. 8.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4761. Л.64–68; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4876. Л. 74, 105, 107, 449; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 5407. Л. 54, 142–146.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 48. Д. 4876. Л. 79, 101, 485–486.

ключевой с точки зрения развития научных исследований в области биотелеметрии.

Врачебный коллектив кафедры СГМИ устанавливает научное сотрудничество с инженерно-техническими специалистами «НПП „Алмаз“» (промышленного объединения ряда закрытых предприятий и научно-исследовательских центров)<sup>7</sup>. Появляется научное макрообъединение, которое можно назвать научной группой Халфена – Радюка; деятельность объединения формально структурировалась в виде комплексных научно-исследовательских работ. В сотрудничестве Э. Ш. Халфена и О. М. Радюка явным образом были разделены биомедицинская научно-исследовательская и инженерная опытно-конструкторская составляющая, что подтверждается информацией из документов СГМИ: «все техническое оборудование, его монтаж, разработка математических программ на несколько сот тысяч рублей обеспечивается промышленными предприятиями»<sup>8</sup>.

В период 1968–1972 гг. «совместно с НИИ „Алмаз“ изучалась возможность дистанционной передачи ЭКГ и другой информации о больном по каналам связи. Разработана специальная передающая и приемная аппаратура»<sup>9</sup>. В итоге группа создала аппаратуру для дистанционной трансляции по телефону или радиоканалу результатов электрокардиографии (ЭКГ): «Разработана и создана (совместно с НИИ „Алмаз“) оригинальная аппаратура и система дистанционной кардиологической диагностики с двухсторонней связью. На базе этой системы в одной из клиник организован консультативный кардиологический центр»<sup>10</sup>. Это оборудование, получившее название «Волна», стало по своему легендарным для нескольких поколений врачей-кардиологов и специалистов функциональной диагностики. Цитируем авторское описание функционирования системы: «...прибор – электрокардиопреобразователь, принимая слабые биосигналы сердца, усиливает их и преобразует в сигналы, которые легко передаются по телефону или по радио на пульт дежурного специалиста-кардиолога в консультационно-диагностический центр. Этот пульт связан с электронно-вычислительной машиной, которая мгновенно обрабатывает кардиограмму, а автоматическая пишущая машинка... печатает диагноз-заключение <...> Все пульта центра имеют прямую связь с руководителем клиники по пульту-селектору, а в кабинете профессора установлен монитор,

---

<sup>6</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6297. Л. 67–68.

<sup>7</sup> Официальный сайт учреждения: URL: <https://almaz-rpe.ru/about/history>. В архивных материалах изучаемого периода указано несколько вариантов наименований этого индустриального партнера: НИИ «Алмаз», НИИ «Волна», п/о «Волна».

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3487. Л. 4–5.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6297. Л. 67–68; Халфен Э. Ш. Консультативная дистанционная диагностика неотложных кардиологических состояний // Разработка и внедрение автоматизированной системы консультативной вычислительной диагностики неотложных состояний: респ. сб. работ по медицинской и биологической кибернетике. Т. CLXI, вып. 4 / под ред. С. А. Гаспаряна. М., 1983. С. 37–43.

<sup>10</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6297. Л. 4.

на который при необходимости транслируется любая информация с пульта»<sup>1</sup>. Исходно было сконструировано несколько типов передатчиков, «позволяющих передавать ЭКГ-сигнал от постели больного непосредственно в консультативно-кардиологический центр: приставка к обычному электрокардиографу для передачи ЭКГ по телефонному каналу связи; электрокардиопреобразователь – передача ЭКГ больного в центр по телефону осуществляется без электрокардиографа; передатчик, рассчитанный для передачи ЭКГ по радио и связь с центром при отсутствии телефона»<sup>2</sup>.

Клиническая база кафедры пропедевтики внутренних болезней, возглавляемой Э. Ш. Халфеным, расположена в Городской клинической больнице №2 г. Саратова. Именно здесь в июне 1971 г. создается первый в СССР дистанционный консультативный кардиологический центр (ДККЦ):<sup>3</sup> «В клинике организован центр, оснащенный двумя пультами приема с долговременной памятью и возможностью ЭВМ обработки поступающей информации <...> Передающее устройство позволяет без электрокардиографов из любого пункта по телефону или радио передать ЭКГ и другую информацию в центр. Двухсторонняя связь обеспечивает немедленную расшифровку поступающих данных и передачу консультаций врачу» <...> «В течение 1972 г. дистанционный кардиологический центр при клинике, обслуживаемый четырьмя специалистами, систематически работает в две смены. В настоящее время продолжается дальнейшее исследование по совершенствованию аппаратуры и работы дистанционного консультативно-диагностического кардиологического центра г. Саратова»<sup>4</sup>.

В 1973 г. велось общее усовершенствование биотелеметрической аппаратуры. В ДККЦ стабильно «осуществляется дистанционная кардиологическая диагностика ишемической болезни сердца по телефону, радио через 50 передающих устройств из больниц, поликлиник, медсанчастей и непосредственно из квартиры больного»<sup>5</sup>.

В 1974 г. дистанционный кардиологический центр включает уже 4 приемных пункта, взаимодействующих со 100 передающими устройствами (в течение года 10 передатчиков устанавливаются в районах Саратовской области). Центр оказывает квалифицированную консультативную помощь врачам поликлиник, больниц, медико-санитарных частей промышленных предприятий города и области. Ежемесячно проводится более 2000 дистанционных консультаций с теле-

---

<sup>1</sup> Халфен Э. Ш. Дистанционный консультационно-диагностический кардиологический центр с телеметрической системой для электрокардиографии // Кардиология. 1974. №14 (10). С. 24–30.

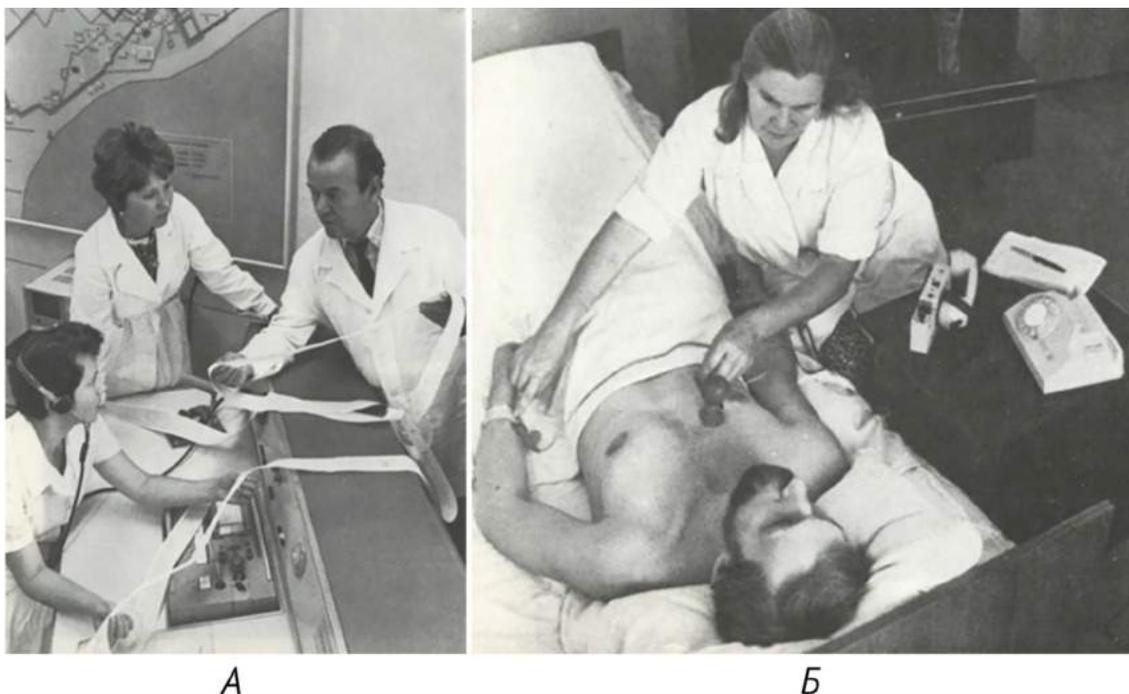
<sup>2</sup> Иванов Н. Р., Халфен Э. Ш., Радюк О. М., Батулин Б. А. Разветвленная система передачи ЭКГ по каналам связи // Состояние и перспективы развития медицинской техники: тез. докл. I съезда ВНМО (Москва, 19–21 ноября 1975 г.) Ч. I. М., 1975. С. 159–160.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 384. Л. 197; Халфен Э. Ш. Консультативная дистанционная диагностика неотложных кардиологических состояний. С. 37–43.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6297. Л. 67–68.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 7095. Л. 3, 43м44.

метрией ЭКГ. С научной точки зрения Э. Ш. Халфен изучает влияние дистанционной трансляции ЭКГ на качество и скорость диагностики, особенно инфаркта миокарда. «Экономическая эффективность пока не подсчитана, однако она очень велика» (снятие ЭКГ на дому кардиологической бригадой стоит 15 руб., а «регистрация ЭКГ в центре» – 15 коп.). Оценка результативности практического применения выполняется, о чем можно судить по научным публикациям, однако в виде научно-исследовательской работы в плане СГМИ не оформляется<sup>1</sup> (рис. 7.4).



*Рисунок 7.4 – Дистанционная ЭКГ-диагностика в г. Саратов, первая половина 1980-х гг.<sup>2</sup> : А – профессор Э. Ш. Халфен принимает ЭКГ на пульте дистанционно-кардиологического центра; Б – Работа мобильной бригады скорой медицинской помощи: передача ЭКГ из квартиры больного*

В 1974 г. начался серийный выпуск аппаратуры «Волна». Этот комплекс включал: электрокардиопередатчик/преобразователь (ЭКП; именно он в конце концов стал основным типом передатчика<sup>3</sup>), консультативно-диагностический пульт (КДП) и линию связи (телефонной или радио). Портативный ЭКП состоял из преобразователя, блока питания и акустической приставки. Ранние модели

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 384. Л. 6–7, 10, 197.

<sup>2</sup> По Советскому Союзу: Зарубеж. авт. Вып. 8. Мора В. Беседы о советской науке / пер. с исп. Б. Дюббеллар. Проект «Салют» / пер. с нидерл.; предисл. А. Воскобойникова. М.: Прогресс, 1986. 240 с.

<sup>3</sup> Иванов Н. Р., Халфен Э. Ш., Радюк О. М., Батулин Б. А. Разветвленная система передачи ЭКГ по каналам связи. С. 159–160.

имели габариты 11x12x4 см при массе 1 кг, в дальнейшем – 3x8x14 см при массе 400 г. Трансляция 12-канальной ЭКГ посредством ЭКП занимала 3–4 минуты. Функциональным предназначением КДП был прием ЭКГ по телефону и радио, «чернильнопишущая запись на бумажную ленту», дистанционное консультирование, передача заключения по ЭКГ и рекомендаций медицинскому работнику, непосредственно находящемуся возле пациента. Более поздние модели КДП (модель «Волна-3») имели технические возможности выделения полезного сигнала на фоне помех и самоконтроля правильности функционирования. Стандартным средством передачи данных был обычный телефонный аппарат, к микрофону которого подносился громкоговоритель ЭКП. В бригадах скорой медицинской помощи использовались радиостанции «Кактус» и «Гранит». Быстро выяснилось, что их мощности не хватает для качественной передачи ЭКГ. Поэтому позднее, 1978–1979 гг. были разработаны специальные ретрансляторы. В целом, техническое совершенствование «Волны» продолжалось постоянно.

Уже в 1974 г. «Волна» была внедрена уже в 8 городах СССР, более того, сообщалось, что «в ближайшие месяцы еще ряд крупных городов организуют этот центр на основе аппаратуры и системы, организованной в клинике». Теперь биотелеметрия стала еще и инструментом решения практических клинических задач<sup>1</sup>. С началом серийного производства сети на основе «Волны» стали разворачивать по всей стране. К 1978 г. они были в 74 городах СССР, а к 1980 г. – в 100, в 1982 г. – в 120<sup>2</sup>. В частности, телемедицинские сети именно на основе «Волны» были созданы в Московской области (1974), Барнауле (1982), Виннице (1982), Донецке (1979), Новосибирске (1976), Оренбурге (1979), Полтаве (1985) и т. д. «Волну» успешно демонстрировали на многочисленных выставках, опыт ее применения широко освещали как в научной печати, так и в средствах массовой информации (и в СССР, и за рубежом)<sup>3</sup>.

Научно-практические работы в области биотелеметрии получают поддержку и особое признание со стороны руководства СГМИ. Ректор института является соавтором нескольких соответствующих публикаций, а в 1974 г. в число ведущих научных проблем, разрабатываемых Саратовским государственным медицинским институтом, включено: «Изучение патогенеза методов диагностики лечения ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, атеросклероза на основе использования кибернетики и биохимии»<sup>4</sup>.

В середине 1970-х гг. биотелеметрическая аппаратура для ЭКГ-диагностики разработана и достаточно широко внедрена. Дистанционный кардиологический центр становится составной частью системы здравоохранения Саратовской об-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп.56. Д. 384. Л. 6–7, 10, 197.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп.56. Д. 4151. Л. 67–70.

<sup>3</sup> См.: *Владзимирский А. В.* История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де-Либри, 2019. 410 с.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 384. Л.3.

ласти. Сеть дистанционной диагностики включала порядка 20 городских медицинских организаций, 35 сельских больниц Саратовской области, а также — выездные бригады скорой медицинской помощи (СМП).

В период 1972–1979 гг. ДККЦ г. Саратов осуществил 247 848 дистанционных консультаций с телеметрией ЭКГ; из них 78,4% (194 360) — для клинической диагностики, 21,6% (53 488) — в рамках массовых профилактических осмотров, диспансеризации населения<sup>1</sup>.

В 1982 г. было проведено 43760 дистанционных консультаций, в том числе 7240 при профилактических осмотрах<sup>2</sup>. В 1983 г. в сети функционировали 170 передатчиков; за годы работы центра «выявлены тысячи больных ИМ, острой коронарной недостаточностью, аритмией. Всем им немедленно оказывалась необходимая помощь. Как показал 10-ти летний опыт работы, дистанционная консультативная кардиологическая служба имеет большое значение в деле борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Она способствует ранней диагностике, своевременной госпитализации больных ИБС»<sup>3</sup>.

Однако развитие биотелеметрии не переходит сугубо в прикладную область. Э. Ш. Халфен начинает следующий этап развития своих научных исследований. Эволюцию биотелеметрии ЭКГ он видит в автоматизированном анализе данных и обосновании нового методического способа ее применения<sup>4</sup>. Успешное преодоление проблемы сердечно-сосудистых заболеваний связано с профилактикой, своевременным выявлением рисков и самих болезней на ранних стадиях. Массовая диспансеризация и наблюдение за группами риска требуют проведения огромного количества ЭКГ, расшифровку которых оптимально проводить в дистанционном консультативном центре. Однако с учетом масштаба обследований населения требований к скорости и качеству диагностики обойтись без автоматизации анализа практически невозможно. Эффективность работы дистанционного центра достижима только за счет автоматического анализа ЭКГ, переданных «по телеметрическим каналам связи»<sup>5</sup>.

Надо подчеркнуть, что «математическое» направление научных исследований Э. Ш. Халфен вел параллельно с «биотелеметрическим».

Так, в 1972–1973 гг. под руководством Э. Ш. Халфена разработана математическая методика выявления молодых лиц, «угрожаемых по атеросклерозу», что позволяет проводить целевые профилактические мероприятия. «На базе ЭВМ

---

<sup>1</sup> Халфен Э. Ш. Автоматизация диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний // Труды Ленинградского НИИ кардиологии. Саратовский филиал / под ред. Э. Ш. Халфена. Саратов, 1980. 114 с.; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2682. Л. 13–14; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3090. Л.7; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3487. Л. 4–5.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4151. Л. 5–6.

<sup>3</sup> Халфен Э. Ш. Консультативная дистанционная диагностика неотложных кардиологических состояний. С. 37–43.

<sup>4</sup> Он же. Основные направления использования математики и вычислительной техники в кардиологии // Кардиология. 1977. Т. 17, №4. С. 9–25.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 5–6, 13–16.

„Саратов“ создана автоматизированная система слежения и управления процессом лечения больных инфарктом миокарда. Система управляет процессом <...> терапии <...> прогнозирует течение заболевания»<sup>1</sup>. В 1974 г. автоматизированная система слежения и управления процессом лечения (АССУ), предназначенная для больных инфарктом миокарда, размещена и применяется в терапевтической клинике Городской больницы №2 г. Саратова. Создаются и улучшаются алгоритмы автоматизированного анализа ЭКГ. Два ученика Э. Ш. Халфена – аспирант С. Б. Филиппова и ассистент О. К. Рыбак – представляют к защите диссертации о математических методах при проведении терапии ишемической болезни сердца и о применении ЭВМ для анализа электрокардиографии соответственно. Начинается исследование применимости математических методов к проблеме лечения сахарного диабета<sup>2</sup>. В период 1976–1978 гг. выполняются две НИР, включенных в основной план СГМИ, посвященные разработке методов автоматического управления лечением ишемической болезни сердца и гипертонической болезни, прогнозирования исходов атеросклероза и ИБС «на основе использования достижений кибернетики и биохимии» (исполнитель – И. Л. Шварц). Под руководством Э. Ш. Халфена продолжают развиваться положения математической теории управления и регулирования процессом лечения кардиологических больных<sup>3</sup>.

Во второй половине 1970-х гг. «математическое» и «биотелеметрическое» направление научной группы Халфена – Радюка окончательно объединяются – начинается разработка алгоритмов для автоматизированного анализа ЭКГ, сейсмограмм, пневмограмм, динамики кожной температуры<sup>4</sup>.

В 1976 г. по заданию Минздрава СССР и согласно постановлению Государственного Комитета Совета министров СССР по науке и технике от 09.10.1975 г. №465 начинается выполнение НИР «Совершенствование методов диагностики и лечения ишемической болезни сердца» (№002 в плане СГМИ); научный руководитель – Э. Ш. Халфен, ответственный исполнитель – И. Л. Шварц. Цель исследований заключается в разработке и создании «пригодной для практического внедрения автоматизированной системы анализа широкого круга биологической информации, математических программ для проведения массовых эпидемиологических обследований населения с целью выявления лиц, угрожаемых по инфаркту миокарда на базе дистанционного кардиологического консультативно-диагностического центра». К 1980 г. выполнена масштабная работа. Разработаны алгоритмы и программы автоматического анализа ЭКГ, артериального давления, сократительной способности миокарда, пневмограммы, многоточечной кожной температуры. Создан и апробирован математический метод, позволяющий при массовом обследовании выявлять лиц с высоким риском развития

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6297. Л. 4; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 7095. Л. 3, 43–44.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 384. Л. 6–7, 179, 197.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2682. Л. 13–14, 115–121.

<sup>4</sup> Там же.

инфаркта миокарда в перспективе пяти лет. Разработан «комплекс электронной аппаратуры для непосредственного ввода биологической информации от больного в ЭВМ». Предусмотрено два режима работы телеметрической аппаратуры: «непосредственно больной – ЭВМ» и «непосредственно больной – магнитофон – ЭВМ»; во втором случае технически и методически предусматривалась промежуточная запись данных на магнитную ленту для отсроченного автоматического анализа<sup>1</sup>. Сконструирована трехканальная биотелеметрическая система «Ягуар», позволявшая «значительно ускорить и упростить передачу 12 общепринятых отведений ЭКГ, а также широко использовать скорректированные ортогональные отведения». Ключевым отличием этой разработки было «преобразование биомедицинской информации в цифровой код, что значительно повышает помехоустойчивость системы и практически исключает ошибки в измерении параметров ЭКГ». Система «Ягуар» предназначалась для непосредственной биотелеметрии ЭКГ в ЭВМ для автоматизированного анализа<sup>2</sup>.

С практической точки зрения ДККЦ г. Саратова активно функционирует, однако выявляется проблема передачи данных: мощности штатных радиостанций машин скорой медицинской помощи часто оказывается недостаточно для биотелеметрии ЭКГ в центр. Поэтому в 1978 г. начинает разрабатываться система радиотелефонных ретрансляторов, «позволяющих передавать биологическую информацию в условиях большого города при помощи портативных радиопередатчиков»<sup>3</sup>. В следующем 1979 году соответствующие исследования оформляются в виде НИР №155 «Разработка методов дистанционной передачи медицинской информации» (№ гос. регистрации 78067844, ответственный исполнитель М. Ф. Хорошенькова). Ведется усовершенствование ранее созданной системы дистанционной диагностики путем разработки методов, позволяющих передавать ЭКГ по радио и телефонному каналу связи без ограничений расстояния. В г. Саратов разворачивается система ретрансляционных пунктов «Радиотелефон». Продолжаются исследования по непосредственному вводу электрокардиосигнала в ЭВМ и автоматизированному его анализу. Важно подчеркнуть, что одной из задач этой темы стала оценка эффективности дистанционного диагностического кардиологического центра. Это свидетельствует о том, что в рамках именно данной НИР (1979–1982 гг.) выполнялись задачи, связанные с участием во Всесоюзном эксперименте по дистанционной ЭКГ-диагностике.<sup>4</sup>

Таким образом, в 1976–1980 гг. группой Халфена – Радюка создана научная и техническая основа для новой модели организации медицинской помощи –

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3487. Л. 104–107.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3090. Л. 5–7; Халфен Э. Ш. Кардиологический дистанционно-контролирующий консультативный диагностический центр // Кардиология. 1985. Т. 25, №7. С. 5–9.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2682. Л. 13–14.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4151. Л. 67–70.

массовых профилактических осмотров населения с применением биотелеметрии ЭКГ и автоматизированного анализа биомедицинских данных на базе дистанционного консультативного центра. Достигло своеобразного «апофеоза» объединение тематик биотелеметрии, организации массовых профилактических осмотров и автоматизированного анализа биомедицинских данных – Э. Ш. Халфен утверждает: «На базе современных достижений кибернетики, электроники, биохимии фактически родилось и разрабатывается новое направление кардиологических исследований – социально-профилактическое»<sup>1</sup>.

В период 1979–1982 гг. научные исследования СГМИ в области автоматизированного анализа биомедицинских данных Э. Ш. Халфен структурирует по трем направлениям:

– разработка автоматического анализа основных показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы (внутренний №119, № гос. регистрации 780072662) – это основная тема по автоматизации внутрибольничного мониторинга состояния пациентов, прогнозирования течения и исходов болезней;

– оценка диагностической достоверности автоматизированных методов для выявления лиц с высоким риском инфаркта миокарда при массовых профилактических осмотрах на материале 5000 человек в 5-летнем проспективном наблюдении (внутренний №156, № гос. регистрации 78057846);

– дальнейшее развитие автоматизированного управления индивидуальной адекватной терапией (внутренний №115, № гос. регистрации 78072860).

Важно отметить, что в первых двух темах Э. Ш. Халфен лично является ответственным исполнителем; третью тему под его же руководством выполняет ассистент кафедры кандидат медицинских наук З. А. Чиркова.

Итогом исследований, прежде всего, стала фундаментальная монография «Кардиологический центр с дистанционным и автоматическим наблюдением за больными», а также ряд статей, сборник работ сотрудников кафедры «Автоматизация диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний» (Саратов, 1980); методы автоматического управления терапией внедрены в Городской больнице №2 г. Саратов, «кардиологических отделениях Москвы, Азербайджанской ССР». Также в сентябре 1982 г. научные результаты доложены на Пленуме ученого совета Минздрава РСФСР, где получили полное одобрение<sup>2</sup>.

Научная и особенно практическая значимость исследований группы Э. Ш. Халфена очевидны. К концу 1970-х гг. кафедра под руководством профессора Халфена становится одним из научных лидеров СГМИ – возглавляет целевую программу научных исследований института и является исполнителем ряда разделов Государственного народно-хозяйственного плана СССР по проблемам организационно-клиническим проблемам сердечно-сосудистых заболе-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3487. Л. 4–5.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4151. Л. 5–6, 63–66, 71–74, 75–78.

ваний<sup>1</sup>. Однако дальнейшему росту научной активности препятствовали организационные проблемы и дефицит ресурсов. В документах СГМИ еще от 1972 г. говорится: «Расширение и ускорение выполнения работ в этом направлении [телеметрия ЭКГ и автоматизированный анализ данных – прим. автора] сдерживает отсутствие специальных штатов и лаборатории, которая планируется Минздравом РСФСР лишь на 1973–1974 г. Неоднократные просьбы ректората об ускорении решения этого вопроса остались без должного понимания»<sup>2</sup>. Однако в последующие годы проблема решена не была. Это и подтолкнуло Э. Ш. Халфена к поиску альтернативного решения – в 1980 г. на базе кафедры открыт филиал Ленинградского Научно-исследовательского института кардиологии Минздрава РСФСР (СарФЛНИИК)<sup>3</sup>. По некоторым данным этому могли поспособствовать личные контакты Э. Ш. Халфена и директора НИИ профессора В. А. Алмазова<sup>4</sup>. Профессор Халфен возглавляет филиал и явным образом получает дополнительные ресурсы, о чем свидетельствует рост интенсивности научных исследований в следующие годы.

В рамках научной деятельности СарФЛНИИК темы биотелеметрии и автоматизированного анализа биомедицинских данных рассматриваются сугубо как единое целое. Филиал исследует 3 научных вопроса, два – сугубо кардиологических, а третий это «разработка и совершенствование методов диагностики основных заболеваний сердечно-сосудистой системы, пригодных для массового обследования населения с целью выявления больных, а также лиц, угрожаемых по возникновению ишемической болезни сердца, и, в частности инфаркта миокарда, с использованием ЭВМ и математических методов». В рамках этого обширного вопроса выполняются две НИР по автоматическому управлению гипотензивной терапией и по автоматическому анализу ЭКГ<sup>5</sup>. В 1981 г. в план филиала включена основная тема №002 «Усовершенствование дистанционной кардиологической службы на базе автоматизации расшифровки ЭКГ и использование дистанционного кардиологического центра для выполнения при массовом обследовании лиц, угрожаемых по инфаркту миокарда». Также выполняются две подтемы. Первая (№002А) посвящена автоматической идентификации и измерению элементов ЭКГ при передаче электрокардиосигнала по телефонному каналу в ЭВМ. Вторая (№002Б) – автоматическому распознаванию нарушений ритма сердца «при непосредственном вводе ЭКГ в ЭВМ в системе дистанционного кардиологического центра». На этом фоне

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3090. Л. 5–7.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 54. Д. 6297. Л. 4.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3487. Л. 4–5.

<sup>4</sup> Гордеев И. А., Посненкова О. М., Киселев А. Р. [и др.]. Вклад кафедры пропедевтики внутренних болезней Саратовского государственного медицинского университета в практическое здравоохранение: исторический ракурс. С. 65–71; Посненкова О. М., Радаева И. Ю. Саратовская кардиологическая школа: Эммануил Шевахович Халфен // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2016. Т. 6, №3. С. 368–370.

<sup>5</sup> ГАРФ. Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4380. Л. 2, 4, 27.

вопросы автоматизированного управления терапией и внутрибольничного мониторинга вынесены в совершенно отдельные темы научно-исследовательских работ. Исследования выполняются в условиях комплексирования с СГМИ, Центральным НИИ измерительной аппаратуры (ЦНИИИА) и, конечно же, п/о «Волна»<sup>1</sup>. В частности, в СГМИ эти работы оформлены в виде НИР №081 «Разработка алгоритмов и программ автоматического анализа ЭКГ передаваемых в дистанционный кардиологический центр» (№ гос. регистрации 01828054899). Ее руководителем также числится Э. Ш. Халфен (как заведующий кафедрой), а исполнителями — м.н. с. М. Ф. Хорошенькова, Т. Н. Казакова<sup>2</sup>.

Сам Эмануил Шевахович не только руководит комплексной НИР, но и непосредственно участвует в ее выполнении. В Филиале по основной теме работают м. н. с. Ю. Н. Шигин, М. Д. Сурикова, по подтеме №002А — м.н. с. Ю. Н. Шигин, по №002Б — врач и ассистент кафедры О. К. Рыбак<sup>3</sup>. НИР планировалось выполнять до 1985 г., но по факту работы успешно завершаются досрочно, на год раньше. Разработано техническое обеспечение и создана система автоматического анализа ЭКГ, передаваемых по телефонному каналу. Она включала одноканальное передающее устройство типа «ЭКП-8» или трехканальное типа «Ягуар», информационно-вычислительный комплекс на базе мини-ЭВМ типа «Саратов-2» или «Электроника 100/25», аппаратуру «Волна». Система внедрена в работу дистанционного кардиологического центра г. Саратов. Результаты внедрения подвергаются анализу, позволившему доказать, что «эффективность работы дистанционных консультативно-диагностических кардиологических центров при массовом обследовании населения, в частности, в процессе всеобщей диспансеризации, может быть обеспечена только путем создания систем автоматического анализа ЭКГ, переданных по телеметрическим каналам связи». Важным технологическим достижением становятся «программы и алгоритмы фильтрации шумов и телефонных помех» и оригинальный метод идентификации зубцов ЭКГ (контурного анализа). Обеспечение помехоустойчивости при телеметрии данных по аналоговым телефонным каналам 1970–1980-х гг. — серьезная научно-техническая проблема изучаемого периода времени (отмечаемая не только в СССР, но и зарубежными исследователями). Успешное ее решение группой Халфена-Радюка отличалось научной новизной и стало критичной важной для практики, заложив «основу для использования автоматизации в системах дистанционных кардиологических центров». По итогам НИР к защите представлены две кандидатские диссертации, опубликованы 37 печатных работ, сделан ряд докладов, в том числе на IX Всемирном конгрессе кардиологов в г. Москве (1982 г.) и IX Европейском кардиологическом конгрессе в г. Дюссельдорф, ФРГ (1984 г.)<sup>4</sup>.

В 1981 г. проблематика автоматического управления именно гипотензивной терапией выделяется в отдельную НИР (№ гос. регистрации 81063587), ответ-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 3, 12.

<sup>2</sup> ГАРФ. Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4443. Л. 11, 51–52.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 14, 28.

ственным исполнителем которой становится ассистент Павел Яковлевич Довгалеvский (1947–2018) – будущий приемник Э. Ш. Халфена. Создается оригинальный метод автоматизированного расчета на ЭВМ «Саратов» оптимальных доз лекарственных веществ и коррекции схемы лечения, который внедряется в Городской клинической больнице №2 г. Саратова и в отделении клинической кардиологии СарФЛНИИК<sup>5</sup>. В 1983 г. соответствующие научные результаты оформляются в виде кандидатской диссертации Павла Яковлевича<sup>6</sup>. В период 1981–1984 гг. результаты исследований в области автоматизированного анализа оформляются в виде двух кандидатских диссертаций: м.н. с. Шигина Юрия Николаевича («Применение автоматической идентификации и измерения элементов электрокардиограммы в принятии диагностических решений при непосредственном вводе ЭКГ в ЭВМ [в системе дистанционного кардиологического центра]») и врача Рыбака Олега Константиновича («Автоматическое распознавание нарушений ритма сердца при непосредственном вводе ЭКГ в ЭВМ»)<sup>7</sup>.

В начале и середине 1980-х гг. научная группа Халфена – Радюка участвует в Республиканской целевой программы РСФСР «Разработка и внедрение автоматизированной системы дистанционной диагностики некоторых неотложных состояний». Научные исследования в этот период преимущественно фокусируются на технологических аспектах (совершенствование биотелеметрической аппаратуры, решение проблемы помехоустойчивости, фильтрация полезного сигнала) и автоматизированном анализе ЭКГ (автоматический отбор информативных комплексов, посиндромная диагностика)<sup>8</sup>. Э. Ш. Халфен продолжает научной развивать социально-профилактическое направление кардиологических исследований, выполняя исследования по усовершенствованию «дистанционной кардиологической службы на базе автоматизации расшифровки ЭКГ и использование ДКЦ для выполнения при массовом обследовании лиц, угрожаемых по инфаркту миокарда» (НИР № гос. регистрации 81063586, ответственный исполнитель – Ю. Н. Шигин)<sup>9</sup>.

Масштаб научной и научно-организационной деятельности Эмануила Шеваховича Халфена впечатляет. Параллельно с изложенной выше работой, в 1976 г. он формирует отдельную научно-техническую задачу по внутрибольничному мониторингу. Идея состоит в биотелеметрической передаче и автоматизированной расшифровке ЭКГ у больных, непосредственно находящихся на стационарном лечении. Методика должна применяться для контроля состояния кардиоло-

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 3–7, 12, 14–17; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 2222. Л. 8–10.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4380. Л. 4–6, 17.

<sup>6</sup> Довгалеvский Павел Яковлевич – 60-летие со дня рождения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2008. Т. 7, №1. С. 126; Памяти профессора Павла Яковлевича Довгалеvского // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2018. №14 (5). С. 798.

<sup>7</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4380. Л.27.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 5–6, 13–16; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 5056. Л. 22–23, 123–126.

<sup>9</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 5–6, 13–16.

гических пациентов в процессе восстановительного лечения и постепенного увеличения физических нагрузок. Соответствующие работы оформляются в виде подтемы 012Б «Непрерывный автоматический анализ с помощью ЭВМ телеэлектрокардиограмм и телеритмограмм у больных ишемической болезнью сердца в процессе реабилитации и повседневных нагрузок» (№ гос. регистрации 78066513). Исследования по этому направлению непосредственно ведутся Б. М. Темкиным до 1979 г. К этому времени созданы нужные математические программы, исследованы изменения функций сердечно-сосудистой системы у больных различного возраста в процессе восстановления, проведена научная оценка информационной ценности ряда показателей ритмограммы<sup>1</sup>. Отметим, что здесь наблюдается типичный качественный переход – биотелеметрия перестает быть объектом и становится методом научных исследований.

В 1976 г. научная группа Халфена – Радюка начинает новую НИР – №001 «Разработка методики применения вычислительной техники, автоматизированных систем и математических методов в кардиологии». Тема рассчитана на 5 лет. Помимо уже ставшего стандартным комплексирования с ЦНИИИА и п/о «Волна», в ее рамках ведется сотрудничество с Азербайджанским государственным университетом. Руководит темой сам Э. Ш. Халфен, ответственный исполнитель – Юрий Николаевич Шигин. С целью усовершенствования диагностики и лечения инфаркта миокарда на всех этапах медицинской помощи продолжается разработка методологии управляемой терапии, неинвазивных методов исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы, способов объективной оценки эффективности лекарственных веществ у конкретного пациента. К 1980 г. коллективом кафедры «в содружестве с инженерами и математиками» создается система автоматического слежения и управления «на базе быстродействующей мини-ЭВМ „Саратов“». Система успешно обеспечила непрерывное слежение за основными параметрами функционального состояния сердечно-сосудистой системы у 1100 кардиологических пациентов<sup>2</sup>. Также создается и внедряется внутрибольничная система автоматизированного радиотелеметрического наблюдения за больными, перенесшими инфаркт миокарда (под непосредственным руководством профессора Б. М. Темкина<sup>3</sup>).

Таким образом, ключевые научно-технологические достижения группы Халфена – Радюка состояли в следующем:

1. Впервые было реализовано массовое, экономически и технически доступное решение по телеметрии клинически полноценной 12-канальной ЭКГ

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3090. Л. 5–7, 66–69, 76–79.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3487. Л. 104–107.

<sup>3</sup> Темкин Б. М. Применение компьютера для автоматической обработки телеэлектрокардиограмм больных инфарктом миокарда в процессе реабилитации // Автоматизация диагностики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний: сб. ст. / под ред. Э. Ш. Халфена. Саратов, 1980. Т. GIV (121). С. 51–56.

в реальном режиме времени. Данное решение использовало любые доступные каналы связи, с одинаковой эффективностью применялось как в медицинских организациях, так и бригадами скорой медицинской помощи.

2. Решение было в современной терминологии – вендор-нейтральным. То есть консультативно-диагностический пульт «Волны» поддерживал прием данных не только от оригинального ЭКП, но и от электрокардиографов иных моделей и производителей (в первую очередь от прибора «Салют», о котором будет сказано выше). Такое развитие стандартизации очень значительно повлияло на масштабы развития сетей теле-ЭКГ.

Справедливости ради, нужно отметить следующее. От нескольких врачей-современников системы «Волна» приходилось слышать нарекания на ее диагностическое качество, о частых искажениях при передаче данных. С одной стороны, для такой проблематики есть объективная основа – система была аналоговой, качество телефонной связи в изучаемый период часто оставляло желать лучшего. С другой стороны, такие замечания носят личный, единичный характер; статистических данных или научных исследований о техническом качестве «Волны» не существует. По свидетельству авторов системы «опыт работы показал, что качество передаваемых электрокардиограмм хорошее, запись ЭКГ на пультах сравнима по качеству с непосредственной записью ЭКГ у больного обычным электрокардиографом»<sup>1</sup>.

Ключевые научно-методологические достижения группы Халфена-Радюка:

1. Внедрение теле-ЭКГ осуществлено комплексно на догоспитальном (скорая медицинская помощь) этапе, в первичном звене здравоохранения (амбулаторно-поликлиническая помощь) и в условиях стационаров.

2. Впервые в мире системно реализовано дистанционное наблюдение за состоянием здоровья пациента, находящегося в домашних условиях (т.н. «аутотрансляция ЭКГ» в 1 отведении): «В последнее время в отдельных случаях мы практикуем выдачу ЭКП на руки больным, выписанным из нашей клиники под амбулаторное наблюдение... Будучи дома, больной в случае необходимости быстро вызывает по телефону кардиологический дистанционный центр, передает туда свою ЭКГ... и получает из центра соответствующие рекомендации... Телеметрическая информация позволяет врачу-консультанту центра тут же диагностировать природу приступа, назначить ургентную терапию»<sup>2</sup>. Спустя 20–25 лет эта методика, под названием «домашняя (персональная) телемедицина» распространится по всему миру; очень широко (особенно для наблюдений за пациентами, перенесшими кардиохирургические вмешательства) она используется и сейчас. В 1990-е гг. методология аутотрансляции ЭКГ была усовершенствована и изучена с точки зрения клинической эффективности учени-

---

<sup>1</sup> Иванов Н. Р., Халфен Э. Ш., Радюк О. М., Батулин Б. А. Разветвленная система передачи ЭКГ по каналам связи. С. 159–160.

<sup>2</sup> Халфен Э. Ш. Кардиологический центр с дистанционным и автоматическим наблюдением за больными: монография. М.: Медицина, 1980. 191 с.

ком Э. Ш. Халфена, директором Саратовского НИИ кардиологии профессором П. Я. Довгалевским.

Разработки группы Халфена-Радюка в области биотелеметрии получают общественное признание. В 1974 г.: «действующая модель дистанционного диагностического кардиологического центра с 4 приемными пунктами и около 100 передающими устройствами» удостоена Почетным дипломом на Всемирной выставке «Здравоохранение – 74»<sup>1</sup>. В 1979 г. за научные достижения в области биотелеметрии и автоматизированного анализа Э. Ш. Халфен и ректор СГМИ Н. Р. Иванов награждены соответственно серебряной и бронзовой медалями ВД-НХ<sup>2</sup>.

В середине 1980-х гг. научная проблематика СарФЛНИИК включала ряд глубоко клинических кардиологических тем, а также тематику автоматической дистанционной диагностики и автоматического мониторинга. Всего выполнялось 6 отдельных НИР и ряд диссертаций<sup>3</sup>. Кафедрой СГМИ профессор Э. Ш. Халфен руководил до 1993 г., после его ухода научная тематика данного подразделения изменилась. Напротив, для СарФЛНИИК научная проблематика биотелеметрии и дистанционной ЭКГ-диагностики, аутотрансляции ЭКГ пациентом, автоматизированного анализа биомедицинских данных стала одной из основных. Соответствующие исследования велись и в хронологический период нашего исследования, и позднее (в 1990–2000-е гг. под руководством нового директора филиала П. Я. Довгалевского), вплоть до настоящего времени.

Комплекс технологических и методологических научных достижений группы Халфена – Радюка позволил создать новую модель организации медицинской помощи: кардиологический центр с дистанционным и автоматическим наблюдением за больными. Подробно данная концепция описана в монографии Э. Ш. Халфена<sup>4</sup>, в том числе она включала общие методические принципы работы дистанционных диагностических центров, модель, организационные и кадровые детали территориальной сети теле-ЭКГ, необходимую документацию и т. д.

Помимо аппаратуры «Волна» среди разработок третьей группы следует отметить следующие серийно выпускавшиеся технологические решения для теле-ЭКГ:

1. Одноканальный электрокардиограф ЭКГ-Н-«Салют» (разработан около 1970 г. КБ «Салют» г. Москва, серийный выпуск – Ижевский мотозавод, ныне – ОАО Концерн «Аксион»). Это устройство считается одним из лучших электрокардиографов своего времени. На его основе формировались телемедицинские сети по всей территории СССР, в том числе – Московская область (1974 г., сеть

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 384. Л. 9.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3090. Л. 5–7.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4740. Л. 3.

<sup>4</sup> Халфен Э. Ш. Кардиологический центр с дистанционным и автоматическим наблюдением за больными: монография. М.: Медицина, 1980. 191 с.

на базе МОНИКИ), Горький (1980 г., развернута сеть с автоматизированным анализом данных для скрининга и диспансеризации лиц с сердечно-сосудистой патологией<sup>1</sup>, Киев (1981 г., сеть на базе Городской станции скорой медицинской помощи), Саранск (1979 г., сеть на базе медицинского факультета Мордовского государственного университета). Примечательно, что данный прибор входил в оснащение орбитальной космической станции «Салют», а также принимал участие в путешествии Юрия Сенкевича и Тура Хейердала и в полярной экспедиции «Комсомольской правды» на Северный полюс. Впрочем, такие во время указанных событий дистанционных трансляций ЭКГ не было, эти факты лишь подчеркивают качество и надежность прибора.

2. Одноканальный электрокардиограф ВНИИ «Электронстандарт». На его основе формировались телемедицинские сети в Крыму в 1973–1974 гг.<sup>2</sup>, Екатеринбурге в 1978 г.<sup>3</sup>

Ключевым положительным отличием «Волны» была ее принципиально более высокая клиническая значимость (12-канальная ЭКГ) и универсальность применения.

Эволюция телемедицинских технологий представляет собой процесс параллельного развития техники (аппаратных, программных, телекоммуникационных решений) и медицинской науки (методологий использования указанной техники, моделей организации медицинской помощи). Причем успешность такой эволюции связана именно с синергичным развитием перечисленных компонентов. Опережающее развитие техники приводит к сопротивлению со стороны медицинского сообщества и не востребованности технологий (яркий пример из современности – опережающие разработки телемедицинских платформ для консультаций «пациент-врач»). А опережающее развитие медицинской науки скорее создает новые потребности, указывает на направления развития технической мысли (пример: теоретически сформированная потребность в контроле физиологических параметров свободно перемещающегося объекта на расстоянии – 20–30-е гг. XX века; технологическое решение этой задачи (динамическая биорадиотелеметрия) – 50–60-е гг. XX века).

Синергия развития техники и медицинской науки определенно наблюдается в работе группы Халфена – Радюка, что и сделало ее деятельность столь значительной. Вместе с тем крайне важно зафиксировать вклад в научное развитие практических аспектов дистанционной ЭКГ-диагностики со стороны науч-

---

<sup>1</sup> Камышева Е. П., Денисов В. И., Волошина Н. Ю. [и др.]. Автоматизированные системы диагностики, лечения, диспансеризации и профилактики ранних форм ишемической болезни сердца и сахарного диабета. С. 34–35.

<sup>2</sup> Бородулина З. Б., Биргер Г. Д. Использование телефонных линий связи для передачи ЭКГ в здравницах Ялттерсовета // Автоматизация сбора и обработки медицинской информации и применение биотелеметрии в практике курортов: мат. II Укр. респ. симпоз. Киев, 1974. С. 103–104.

<sup>3</sup> Габинский В. Л., Фиалко В. А., Зильберман Ф. А. Дистанционно-консультативный центр и его роль в улучшении кардиологической помощи населению // Советская медицина. 1980. №6. С. 91–93.

ной группы доктора медицинских наук, профессора Льва Вениаминовича Чирейкина<sup>1</sup> (рис. 7.5, 7.6). Комплекс научных исследований, проведенных этим объединением, обеспечил целостное формирование методологии не просто дистанционной передачи электрокардиосигнала, но клинической субдисциплины – телекардиологии, то есть системы организации и оказания медицинской помощи пациентам с заболеваниями органов кровообращения с применением телемедицинских технологий.

Соответствующая работа научной группы Л. В. Чирейкина велась в конце 1970-х – первой половине 1980-х гг. Безусловно, необходимо четко обозначить, что указанная группа фактически представляла собой выдающуюся плеяду врачей, ученых, организаторов здравоохранения (В. А. Алмазов, А. И. Кобленц-Мишке, Ю. В. Шубик и многие другие). Особенностью деятельности научной группы было акцентирование именно на научном развитии методологической клинической составляющей.



*Рисунок 7.5 – Л. В. Чирейкин (фотография из личного архива Ю. В. Шубика)*

---

<sup>1</sup> Чирейкин Л. В. (10.02.1931–27.10.2002) – д-р мед. наук, старший научный сотрудник, полковник медицинской службы, преподаватель Военно-медицинской академии, с 1984 г. – сотрудник Ленинградского НИИ кардиологии; заведовал лабораторией ишемической болезни сердца, отделом нарушений ритма; 2000 г. – научный консультант Северо-Западного центра диагностики и лечения аритмий (Санкт-Петербург).



*Рисунок 7.6 – Автопортрет Л. В. Чирейкина*

В 1978 г. в Ленинградской станции скорой медицинской помощи был организован дистанционный диагностический центр, развернута сеть биотелеметрии ЭКГ<sup>1</sup>. Эта деятельность носила преимущественно прикладной характер.

Спустя 2 года, по инициативе заведующего кафедрой факультетской терапии 1-го Ленинградского медицинского института им. акад. И. П. Павлова, профессора Владимира Андреевича Алмазова (1931–2001), распоряжением Совета Министров СССР от 15.01.1980 №66-р, постановлением Совета Министров СССР от 23.01.1980 №45 и приказом Минздрава РСФСР от 22.02.1980 №72 в г. Ленинград создан Научно-исследовательский институт кардиологии (ныне – ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова»). Перед новым учреждением были поставлены задачи по решению 4 основных научных проблем в области кардиологии, а также – по совершенствованию научных основ организации кардиологической службы республики; именно в рамках этой проблемы в период 1981–1984 гг. выполнялась комплексная научно-исследовательская работа «Изучить клиническую эффективность внедрения в практику лечебных учреждения г. Ленинграда и области системы дистанционной регистрации электрокардиограмм (внутренний №001, № гос. регистрации 80072397). Эта тема выполнялась в соответствии с научно-технической программой «Разработать эффективные методы и средства профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний сердечно-сосудистой системы» на 1981–1985 гг. (утверждена Постановлением ГКНТ СССР от 24.05.83 №224, приказом Минздрава РСФСР от 17.03.82 №163)<sup>2</sup> – это подчеркивает высокий уровень институционализации научных исследований в области биотелеметрии в СССР в период второй половины 1970-х – начале 1980-х гг. Научное руковод-

---

<sup>1</sup> Кириллюк И. Г., Кобленц-Мишке А. И., Чавпецов В. Ф. Опыт работы дистанционного консультативного центра Ленинградской станции скорой медицинской помощи // Здравоохранение Российской Федерации. 1984. №8. С. 38–40.

ство темой осуществляет доктор медицинских наук профессор Иван Акимович Шевченко, ответственный исполнитель – Виктор Федорович Чавпецов. Осуществляется комплексирование с Ленинградская областной клинической больницей, Главными управлением здравоохранения Ленгорисполкома<sup>3</sup>.

Каким образом связать деятельность И. А. Шевченко, В. Ф. Чавпецова и Л. В. Чирейкина в контексте научных исследований биотелеметрии ЭКГ? Исходя из анализа опубликованных научных работ и личных воспоминаний (переписка с Ю. В. Шубиком) складывается следующая картина.

Руководство НИР осуществлял профессор Иван Акимович Шевченко, занимавший в изучаемый период в Ленинградском НИИ кардиологии должность заместителя директора по научной работе. Примечательно, что докторская диссертация И. А. Шевченко была посвящена своеобразному «ответвлению» биотелеметрии – исследованию функционального состояния желудочно-кишечного тракта путем использования радиопилюли<sup>4</sup>. Однако в контексте научного развития стационарной биотелеметрии – дистанционной ЭКГ-диагностики – вклад И. А. Шевченко скорее носил научно-организационный характер<sup>5</sup>.

Непосредственно исследования велись В. Ф. Чавпецовым<sup>6</sup> и его коллегами, в частности научно-организационную работу по созданию дистанционного диагностического центра вел научный сотрудник Адольф Иоэльевич Кобленц-Мишке (1923–2008).

Анализ и научная систематизация практических результатов, концептуальные обобщения, научное развитие проблематики выполнены под руководством и при непосредственном участии Л. В. Чирейкина. Отметим, что докторская диссертация В. Ф. Чавпецова, защищенная в 1989 г., была посвящена проблеме организации внебольничной кардиологической помощи, однако, вопросы биотелеметрии в ней практически не затронуты<sup>7</sup>. На этом фоне ярко выделяются монографии (в соавторстве с В. А. Алмазовым и П. Я. Довгалев-

---

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4706. Л. 3.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3745. Л. 3–5; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4706. Л. 8, 18–20.

<sup>4</sup> *Шевченко И. А.* Функциональное состояние желудка в норме и патологии по данным радиотелеметрии: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.05 / Воен.-мед. Краснознам. акад. им. С. М. Кирова. Л., 1975. 27 с.

<sup>5</sup> *Шевченко И. А.* К 80-летию со дня рождения В. А. Алмазова // Артериальная гипертензия. 2011. Т. 17, №4. С. 397–398; Старейшему сотруднику Центра Алмазова исполнилось 90 лет. URL: <http://www.almazovcentre.ru/?p=30809>.

<sup>6</sup> Чавпецов В. Ф. (07.07.1947–16.11.2011) – д-р мед. наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, руководил отделом исследований проблем управления в медицине Санкт-Петербургского НИИ кардиологии, в последствии – заведующий кафедрой организации здравоохранения и управления качеством медицинской помощи факультета повышения квалификации ГОУВПО СПб ГМА им. И. И. Мечникова, советник исполнительного директора Санкт-Петербургского Территориального фонда обязательного медицинского страхования по вопросам качества медицинской помощи; автор более чем 150 научных публикаций, в том числе и 4 монографий, руководитель 9 диссертаций.

<sup>7</sup> *Чавпецов В. Ф.* Внебольничная кардиологическая помощь населению РСФСР (обоснование пу-

ским) В. Л. Чирейкина с систематизацией научных знаний о дистанционной ЭКГ-диагностике<sup>8</sup>.

В конце 1970-х гг. Л. В. Чирейкин (совместно с сотрудником Военно-Медицинской академии Дорофеем Яковлевичем Шурыгиным, инженером Вадимом Константиновичем Лабутиным, А. Р. Кейверов, И. Д. Пупко и др.) вел исследования в области автоматизированной биотелеметрии ЭКГ. Было разработано специализированное устройство для массового кардиологического обследования населения — АЭС-1. С его помощью в «реальном масштабе времени производится анализ ЭКС [электрокардиосигналов] и все обследуемые делятся на два класса: лица, которые на основании анализа ЭКС признаны „здоровыми“ (класс А) и лица, признанные „больными“ и нуждающимися во врачебном осмотре (класс В)». Пропускная способность системы составляла до 20 (в среднем 14–15) пациентов в час. Чувствительность такого автоматизированного скрининга составляла 85–90%, специфичность — 85–87%<sup>9</sup>. Соответствующие результаты стали основой монографии и докторской диссертации<sup>10</sup>. Придя на работу в Ленинградский НИИ кардиологии Л. В. Чирейкин обеспечил системность и развитие научных исследований дистанционной ЭКГ-диагностики. Именно с его приходом в учреждение мы связываем интенсификацию исследований в рамках НИР, посвященной биотелеметрии, и ее досрочное успешное завершение (подробное описана далее). Л. В. Чирейкин обеспечил и научную систематизацию знаний в области биотелеметрии в формате монографий.

В течение 1980–1981 гг. завершена организация и налажена систематическая консультативная работа двух центров (в самом институте и на станции скорой медицинской помощи). Выполнены важные методологические разработки: составлены и отработаны инструкции по передачи ЭКГ по телефону, схемы диалога между пунктом передачи и консультативным центром, подготовлены и экспериментально апробированы формы рабочей документации<sup>11</sup>. Подобные методические приемы и подходы были предложены впервые.

В 1982 г. дистанционный диагностический центр (ДДЦ) Ленинградского НИИ кардиологии получил статус «Ленинградский головной многоцелевой городской центр дистанционной передачи, анализа ЭКГ и кардиологических консультаций»<sup>12</sup>. Здесь явным образом закрепляется роль НИИ как научного и организационно-методического центра развития стационарной биотелеметрии

---

тей интенсификации специализированной медицинской службы): автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.06. Л., 1989. 33 с.

<sup>8</sup> Алмазов В. А., Чирейкин Л. В. Трудности и ошибки диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Л.: Медицина, 1985. 176 с.; Чирейкин Л. В., Довгалецкий П. Я. Дистанционные диагностические кардиологические центры. СПб., 1995. 232 с.

<sup>9</sup> Чирейкин Л. В., Шурыгин Д. Я., Лабутин В. К. Автоматический анализ электрокардиограмм. М.: Медицина, 1977. 248 с.

<sup>10</sup> Чирейкин Л. В. Автоматический анализ электрокардиограмм в практике военно-медицинской службы: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.05 / Воен.-мед. акад. им. С. М. Кирова. Л., 1976. 38 с.

<sup>11</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3745. Л. 3–5.

в Ленинграде и Ленинградской области. Но также фиксируется важный этап развития методологии — разделение дистанционного анализа ЭКГ (как расшифровки и интерпретации отдельного диагностического исследования) и дистанционной кардиологической консультации (как вынесение врачебного заключения на основе комплексного анализа данных пациента). Теперь дистанционная интерпретация ЭКГ стала рассматриваться всего лишь как элемент полноценной кардиологической телемедицинской консультации. Последняя подразумевала полноценный обмен всей информацией о состоянии пациента для определения не только диагноза, но и тактики лечения и ведения пациента. Л. В. Чирейкин определил: «существуют два основных направления работы ДДЦ, которые, не исключая друг друга, нам кажутся одинаково важными для совершенствования кардиологической диагностики, особенно у больных ИБС: дистанционный анализ ЭКГ и осуществление дистанционных клинических консультаций. Причем, как в первом, так и во втором случае в зависимости от задач, поставленных перед ДДЦ, и перечня его „пользователей“ может проводиться консультативная помощь на догоспитальном этапе (врачам-терапевтам и кардиологам поликлинического звена, бригадам „скорой и неотложной помощи“) или при наличии достаточно квалифицированных кардиологов — консультации специалистов функциональной диагностики по поводу трудных для интерпретации ЭКГ или консультации кардиологов, терапевтов и реаниматологов ЦРБ в диагностике неясных случаев»<sup>13</sup>. Научной группой были сформулированы соответствующие требования к клиническим кардиологическим дистанционным консультациям, которые вполне актуальны и по сей день.

В 1982 г. в рамках НИР велось экспериментальное изучение работы службы дистанционной передачи, приема и анализа ЭКГ. В 1983 г. Ленинградский НИИ кардиологии получил ключевую научную задачу в рамках Всесоюзного эксперимента по дистанционной ЭКГ-диагностике.<sup>14</sup> НИР с целью разработки комплекса мероприятий по повышению эффективности дистанционной кардиологической помощи населению в условиях крупного города и сельской местности была успешно завершена в 1984 г., на год раньше, чем планировалось изначально. Впечатляет диапазон и масштаб научных результатов, включающих организационные, методические, клинические, экономические и даже юридические составляющие<sup>15</sup>.

Научной группой изучены становление, организация и деятельность 194 ДДЦ в стране как структурных подразделений кардиологической службы и их роль в совершенствовании медицинской помощи населению; проанализирована деятельность ДДЦ в Ленинградской области и разработан комплекс ме-

---

<sup>12</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4045. Л. 3, 5–7.

<sup>13</sup> Чирейкин Л. В., Довгалецкий П. Я. Дистанционные диагностические кардиологические центры. СПб., 1995. С. 10.

<sup>14</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4375. Л. 8–9.

<sup>15</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4706. Л. 3, 7–8, 18–20.

роприятий по повышению роли ДДЦ при обеспечении планового и экстренного ЭКГ-обследования населения: «исследования, проводимые по передаче ЭКГ на расстояние по телефонным каналам связи, дают возможность создания разветвленных информационно-диагностических систем, что позволит добиться значительного улучшения качества работы станций скорой помощи, поликлинической сети, медицинских пунктов на производстве»<sup>1</sup>.

Впервые установлена эффективность клинических кардиологических дистанционных консультаций врачей бригад скорой медицинской помощи при оказании ими неотложной помощи; научно определены роль и место ДДЦ при проведении массовых кардиологических обследований населения и возможность использования при этом средств вычислительной техники; также определены оптимальные схемы развертывания и деятельности ДДЦ.

Проанализирована обращаемость за дистанционными консультациями и обоснована потребность в экстренных и плановых электрокардиографических и кардиологических консультациях на 1000 населения.

На основании анализа 6000 сложных в диагностическом отношении случаев, 2239 историй болезни и 60 случаев клинико-анатомических сопоставлений доказана эффективность использования ДДЦ в режиме электрокардиографических и кардиологических консультаций, в том числе для выявления острых форм ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, организации и проведения лечения сложных нарушений ритма и проводимости сердца. Изучена клиническая значимость стационарной биотелеметрии (ее влияние на коррекцию диагноза, назначение лечения, принятие решений о логистике пациента). Ученые сообщали, что в 411 случаях по рекомендации центра проведены сложные диагностические вмешательства и комплексы неотложных мероприятий, включающий и реанимационное пособие. В целом, использование возможностей ДДЦ в 6% приводило к полному изменению ЭКГ-заключения, а в 30% – к его уточнению; то есть влияние стационарной биотелеметрии на качество диагностики в кардиологии было весьма значительным. Фактически, исходя из объема выборки, это было самое крупное научное исследование клинической значимости дистанционной ЭКГ-диагностики в изучаемый период времени. Также на основании анализов результатов массового кардиологического обследования более 10000 рабочих и служащих 8 предприятий и совхозов г. Ленинграда и области оценена выявляемость сердечно-сосудистых заболеваний, доказана целесообразность скрининга болезней системы кровообращения посредством биотелеметрии. При этом установлены критерии диагностической точности (чувствительность 88–90%, специфичность 90–93%), показаны высокая пропускная способность и малое время отрыва работающих от производства для проведения обследований с дистанционной трансляцией

---

<sup>1</sup> Организация работы кардиологических дистанционно-диагностических центров: метод. рекомендации Ленингр. НИИ кардиологии / сост. В. А. Алмазов, Л. В. Чирейкин, В. Ф. Чавпецов [и др.]. Л.: Тяжпромэлектронпроект, 1986. 31 с.

ЭКГ; разработаны технико-экономические показатели массового кардиологического обследования.

Научно разработана общая методология дистанционного консультирования в кардиологии, в том числе: требования к качеству и объемам медицинской информации, аспекты интерактивности, протоколирования, ресурсов для доказательства принятия решений. Примечательно, что значительное количество наблюдений позволило получить данные о «нестабильности и субъективизме ЭКГ заключений»; исследователи показали роль ДДЦ в выработке единой интерпретации ЭКГ данных в регионе. Были подготовлены и внедрены в качестве экспериментальных рабочих вариантов «фрагменты унифицированного описания и анализа ЭКГ<sup>1</sup>. Особо отмечено, что качеству дистанционного взаимодействия способствует разработка формализованных документов как для передачи информации, так и для формирования заключений центра, создание справочной системы по наиболее часто встречающимся неотложным состояниям, позволяющей консультанту немедленно получить сведения об объеме помощи, порядке проведения неотложных мероприятий, особенностях фармакодинамики основных препаратов<sup>2</sup>. Фактически впервые была научно доказана не только клиническая, но и организационно-методическая значимость ДДЦ как компонента системы здравоохранения.

Интересен факт описания «человеческого фактора»: опытные и квалифицированные кардиологи чаще прибегали к консультациям, чем дежурные ординаторы-терапевты или врачи других специальностей, главным образом из-за неправильной оценки последними тяжести состояния больных<sup>3</sup>.

Разработаны нормативно-правовые вопросы (в частности, впервые в юридической практике СССР было предложено решение по регулированию ответственности медицинских работников при оказании медицинской помощи с применением телемедицинских технологий: юридическую ответственность за правильную диагностику и оказание неотложной помощи в полном объеме несут врачи, непосредственно наблюдающие больного<sup>4</sup>).

Не осталась без внимания исследователей и проблематика автоматизированного анализа биомедицинских данных. В ходе НИР была разработана автоматизированная система обработки данных при скрининговых (массовых профилактических) исследованиях. Созданы соответствующие алгоритмы и пакет прикладных программ. Профессор Л. В. Чирейкин справедливо предвидел огромный потенциал автоматизированной обработки биомедицинской информации. Еще в 1977 г., преодолевая вечную слабость сомневающимся, он писал: «Отправным пунктом при постановке исследований, верификации групп обуче-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4045. Л. 3, 5–7

<sup>2</sup> Чирейкин Л. В., Довгалецкий П. Я. Дистанционные диагностические кардиологические центры. СПб., 1995. 232 с.

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Там же.

ния, выборе диагностических признаков и при проверке их эффективности на практике является врач-специалист, а потому *отсутствует всякая почва для противопоставления методов традиционной врачебной и вычислительной диагностики* [курсив Л. В. Чирейкина]»<sup>1</sup>.

Результаты НИР отражены в 12 сообщениях, 3 тезисах, 2 статьях, главе «Роль дистанционных центров в совершенствовании диагностики различных форм ишемической болезни сердца» в монографии<sup>2</sup>, кандидатской диссертации Эльвиры Михайловны Фетисовых<sup>3</sup>, инструктивном письме для медицинских организаций, а также — в методических рекомендациях о создании и об организации работы кардиологических дистанционно-диагностических центров<sup>4</sup>, изданных по линии Минздрава СССР в 1986 г. Для своего времени это был исчерпывающий документ, содержащий общие положения о ДДЦ, нагрузку и режим работы, организационно-штатную структуру, задачи и особенности работы в зависимости от вида консультируемых медицинских организаций, порядок развертывания, особенности деятельности и оснащения, исходя из направления деятельности (расшифровка ЭКГ или полноценные дистанционные консультации) и т. д. Специальные разделы методических рекомендаций посвящены многофункциональным ДДЦ и созданию кардиологической телеметрической сети. Возможно, впервые сформулированы требования к обеспечению информационной безопасности и борьбе с искажениями и потерями данных в процессе телемедицинского консультирования, предложены критерии оценки эффективности дистанционного взаимодействия.

Успешность научных исследований во многом взаимосвязана с интенсивной практической деятельностью ДДЦ Ленинградского НИИ кардиологии. В 1980–1981 гг. было осуществлено более 1500 «передач ЭКГ» (причем в 19% случаев уточнены показания к терапии и госпитализации больных); в 1982 г. состоялось уже 3750 «передач ЭКГ с их анализом и кардиологической консультацией и 1350 кардиологических консультаций без приема ЭКГ»<sup>5</sup>. В 1985 г. ДДЦ Ленинградского НИИ кардиологии возглавил Юрий Викторович Шубик<sup>6</sup>. Всего, в период 1980–1985 гг. центр провел более 20000 дистанционных консульта-

---

<sup>1</sup> Чирейкин Л. В., Шурыгин Д. Я., Лабутин В. К. Автоматический анализ электрокардиограмм. С. 123.

<sup>2</sup> Алмазов В. А., Чирейкин Л. В. Трудности и ошибки диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Л.: Медицина, 1985. 176 с.

<sup>3</sup> Фетисова Э. М. Диагностические возможности кардиологических дистанционных диагностических центров: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.06 / I-й Ленингр. мед. ин-т им. И. П. Павлова. Л., 1987. 22 с.

<sup>4</sup> Организация работы кардиологических дистанционно-диагностических центров: метод. рекомендации Ленингр. НИИ кардиологии / сост. В. А. Алмазов, Л. В. Чирейкин, В. Ф. Чавпецов [и др.]. Л.: Тяжпромэлектронпроект, 1986. 31 с.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3745. Л. 3–5; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4045. Л. 3, 5–7.

<sup>6</sup> К 60-летию профессора Юрия Викторовича Шубика // Вестник аритмологии. 2016. №84. С. 67; личная переписка с Ю. В. Шубиком. Интересной иллюстрацией работы ДДЦ в Ленинградском НИИ кардиологии может служить фрагмент автобиографической повести Ю. В. Шубика «Доктор-

ций, а также порядка 6400 дистанционных расшифровок ЭКГ в рамках массовых профилактических осмотров населения (средняя ежедневная нагрузка составляла 20 консультаций)<sup>7</sup>.

Важным научно-организационным достижением стало создание системы обучения медицинских работников методикам дистанционной ЭКГ-диагностики. Была разработана специальная 4-х часовая программа. В 1981 г. по ней впервые прошли подготовку 30 врачей бригад кардиологической скорой помощи; в 1983 г. общее количество обученных составило 300 человек, в 1984 г. – 400<sup>8</sup>.

Таким образом, научной группой Л. В. Чирейкина был разработан «полный цикл» внедрения телемедицинских технологий в кардиологии, включая обучение, развертывание в соответствии с потребностями, производственные процессы (методологические приемы, документация), контроль качества.

Масштабное научное развитие технологий дистанционной ЭКГ-диагностики и связанных с ней клинических методологий (в том числе научно-практические результаты деятельности групп Халфена – Радюка и Чирейкина, иных коллективов) обусловили системные изменения в социальной сфере. В здравоохранении СССР, в части организации и оказания кардиологической помощи произошел определенный конфликт исторических традиций с инновационными преобразованиями, основанными на дистанционном телемедицинском взаимодействии. Сложившийся столетиями принцип очного осмотра и обследования пациента врачом вошел в противоречие с новыми, но уже научно обоснованными способами дистанционной диагностики, не требовавшими личного контакта. Именно телемедицинское взаимодействие открывало принципиально новые возможности для повышения доступности медицинской помощи, небывалой ранее скорости постановки диагноза в жизнеугрожающих ситуациях. Синергия процессов конструирования новых технологических решений и их научного клинического изучения создали доказательную базу, обеспечившую победу инновационных преобразований в этом конфликте.

На общегосударственном уровне был организован эксперимент по оценке применимости теле-ЭКГ (приказ Министерства здравоохранения СССР от 24.05.1977 г. №495 «О проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ»<sup>9</sup>), подробному описанию которого посвящен следующий параграф.

---

ская колбаса» (Шубик Ю. В. Докторская колбаса // Звезда. 2009. №9. С. 77–105).

<sup>7</sup> Кирилюк И. Г., Кобленц-Мишке А. И., Чавпецов В. Ф. Опыт работы дистанционного консультативного центра Ленинградской станции скорой медицинской помощи // Здравоохранение Российской Федерации. 1984. №8. С. 38–40.

<sup>8</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 3745. Л. 3–5; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4375. Л. 8–9.

<sup>9</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

## 7.2. Всесоюзный эксперимент по дистанционной ЭКГ-диагностике и переход к системному применению телемедицины

В конце 1960-х – первой половине 1970-х гг. в целом ряде учреждений СССР имела место научно-конструкторская и медико-организационная активность в области биотелеметрии клинической электрокардиографии (дистанционной ЭКГ).

Это был «период интенсивного изучения возможностей, отработки методики передачи электрокардиосигналов по каналам связи, поиска новых технических решений, методологических и организационных подходов к развитию и совершенствованию дистанционной передачи ЭКГ, определения принципов и форм организации дистанционных электрокардиографических исследования и клинических консультаций. Было разработано и передано в серийное производство несколько типов телеметрических систем различающихся техническими параметрами, принципами и способами передачи электрокардиосигнала (акустические, гальванические), видами используемой связи (телефон, радио, комбинированная связь), эксплуатационными характеристиками (габаритные размеры, масса, количество каналов, возможность передачи не только электрокардиографической но и другой физиологической информации и т.д.). Прогрессирующими темпами шло развертывание новых дистанционно-диагностических кабинетов (центров), совершенствовались формы и методы их работы, возрастала эффективность их деятельности». В ряде научных статей и докладов была показана значимость телеметрии ЭКГ для решения клинических задач, обеспечения своевременности и доступности медицинской помощи<sup>1</sup>.

«Точками роста» такой активности были, чаще всего, медицинские высшие учебные заведения, где инициативно формировались микробиообъединения врачей и инженеров, происходили процессы формального структурирования научных исследований. В ряде случаев научные коллективы эволюционировали до макрообъединений, чьи разработки поступали в серийное производство. «Для оснащения медицинских учреждений в настоящее время разработано несколько телеметрических медицинских системы различных по конструктивному решению, но мало отличающихся по принципу действия». В основном это были одноканальные телеметрические системы, которыми «производится снятие, усиление и преобразование электрокардиосигнала (ЭКС), передача преобразованного ЭКС по каналу связи, обратное преобразование и графическая регистрация ЭКС в виде электрокардиограммы» (в т.ч. на теплочувствительную бумагу, просмотр на экране осциллоскопа, запись на магнитную ленту)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 7.

Столь же инициативно претворялись в жизнь социальные преобразования; усилиями энтузиастов (все тех же микрообъединений) в системе здравоохранения создавались новые структуры – дистанционные диагностические центры (ДДЦ). Отметим, что нормативно-правовой базы для их создания в тот период не существовало, соответственно, не были юридически урегулированы вопросы функций и задач, штатного расписания, табелей оснащения. Деятельность ДДЦ была неразрывно связана с энтузиазмом ученых – создателей систем теле-ЭКГ, которые добивались поддержки со стороны руководства отдельных медицинских организаций, задействовали кадровые ресурсы медицинских вузов и т. д. Целеустремленность вполне объяснима желанием максимально масштабировать и внедрить в реальную практику результаты собственных научных изысканий. Отсутствие нормативно установленных табелей оснащения сдерживало предприятия по выпуску медицинской техники – невозможно было спланировать объемы выпуска, гарантировать сбыт систем теле-ЭКГ<sup>3</sup>.

Рост интенсивности научных исследований в области стационарной биотелеметрии ЭКГ достаточно удачно совпал с предпринимаемыми правительством мерами по развитию телекоммуникационной инфраструктуры в здравоохранении. В частности, 5 июля 1968 г. принято Постановление ЦК КПСС и Совета министров СССР №517 «О мерах по дальнейшему улучшению здравоохранения и развитию мед науки в стране». В соответствии с которым, в том числе развернута системная организация прямой телефонной связи между станциями/больницами скорой медицинской помощи и сетью медицинских организаций. Работы велись достаточно результативно, о чем свидетельствует отчетная документация в архивном фонде Минздрава СССР<sup>4</sup>. Созданная сеть телефонной связи стала инфраструктурной основой для последующего успешного развития дистанционной ЭКГ-диагностики. Вместе с тем разворачивались стандартные средства связи, массовая установка более сложного и дорогостоящего оборудования (телетайпной связи) не предусматривалась, что явилось технологическим барьером для развития автоматизированной дистанционной диагностики (см. параграф 5.1).

Можно сказать, что научно-конструкторская и медико-организационная активность в области теле-ЭКГ происходила «снизу». Постепенно, к середине 1970-х гг. (под давлением научно-практических результатов, очевидной пользы на фоне юридических барьеров, интересов отраслей здравоохранения и медицинского приборостроения) сформировался запрос на принципиальные решения и изменения «сверху». При этом «сверху» вся активность в области теле-ЭКГ могла казаться хаотичной: различные конструкторские решения (от чертежей и прототипов до серийно выпускаемых приборов), отрывочные научные данные

---

<sup>2</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 9.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. Р-8009. Оп. 50. Д. 1564. Л. 10.

о точности и качестве, разрозненные организационные подходы и т. д. Сомнений в необходимости централизованного решения, как очевидно вытекает из последующих событий, не было. Однако такому решению должна была предшествовать научная систематизация. И такая систематизация была осуществлена в формате всесоюзного научного исследования – эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ.

24 мая 1977 г. Министерство здравоохранения СССР издало приказ №495 «О проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ»<sup>1</sup>.

Медицинским институтам в Саратове (ответственные Иванова Н. Р., Халфен Э. Ш.), Волгограде (Перов Ю. А., Коневский А. Г., Гавриков К. В.), Каунасе (Янушкевичус З. И.), Риге (Корзан В. А., Андреев Н. А., Аншелевич В. Ю.) предписывалось за два месяца разработать «проект программы экспериментального изучения дистанционных систем передачи ЭКГ, в конечном результате выполнения которых должна быть определена потребность сети здравоохранения города и села в передатчиках и приемных устройствах, решены вопросы взаимодействия системы дистанционной передачи ЭКГ с существующей сетью электрокардиографических кабинетов, определена рациональная структура построения службы в области, оценена надежность технической эксплуатации элементов системы, а также проведен анализ полученных материалов по оценке воспроизводимости и качества дистанционной передачи ЭКГ», также требовалась методическая разработка инструментов оценки – надо было создать «критерии оценки эффективности использования систем дистанционной передачи ЭКГ». Проект программы должен был быть представлен в управление лечебно-профилактической помощи Минздрава СССР (ответственный Шаткин И. В.)<sup>2</sup>.

Согласно приказу, методологическое руководство экспериментом должны были осуществлять два учреждения: Всесоюзный кардиологический научный центр (ВКНЦ) АМН СССР (под руководством Е. И. Чазова) и Всесоюзный научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники (ВНИИИМТ) Минздрава СССР (под руководством Р. И. Утямышева). До 1 октября 1977 г. эти два учреждения должны были разработать методические рекомендации, на основе проектов, представленных вузами. Также в течение 2 месяцев разработать «с учетом опыта эксплуатации имеющихся систем и центров техническое задание на создание экспериментальных центров ЭКГ-диагностики с передачей ЭКГ по каналам связи»<sup>3</sup>.

Непосредственное проведение эксперимента должно было осуществляться в сети медицинских организаций. Для этого областным управлениям здравоохранения Саратовской (Резников Б. Д.) и Волгоградской (Воробьев А. Ф.) обла-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 50. Д. 6273. Л. 361–362.

<sup>2</sup> Там же.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 50. Д. 6273. Л. 362–363.

стей, городскому управлению здравоохранения г. Риги (Ремпе М. Г.), Главным управлениям здравоохранения Московского областного (Гринавцева В. П.), и городского (Ворохобов Л. А.) исполкомов предписывалось «провести эксперимент по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ по методическим рекомендациям». Для этого надо было с 01.12.1977 обеспечить «ввод в эксплуатацию определенных экспериментальных центров», а к 01.01.80 подвести итоги такой эксплуатации, разработать и предоставить в ВКНЦ предложения по созданию типовых центров для областей, городов и районов страны. В свою очередь, итоговый отчет ВКНЦ и ВНИИИМТ должны были сдать в Минздрав СССР до 01.04.1980 г.<sup>1</sup>

Силами органов исполнительной власти должны были быть установлены «объем и содержание работ на все время проведения эксперимента с указанием конкретных сроков их исполнения и лиц, ответственных за проведение эксперимента». На местах в эксперименте должны были участвовать доценты, ассистенты кафедр, научные сотрудники обязательность участия которых была «предопределена в директивном порядке»<sup>2</sup>.

Техническое обеспечение (предоставление необходимого оборудования за два месяца до начала эксперимента, то есть до 01.10.1977 г.) было возложено на Всесоюзное объединение «Союзмедтехника» (ответственный Рябченков М. И.)<sup>3</sup>.

Таким образом, что в мае и июне 1977 г. высшие медицинские учебные заведения Саратова, Волгограда, Каунаса и Риги подготовят проекты научной программы эксперимента. В августе и сентябре проекты будут обобщены в виде единых методических рекомендаций силами ВКНЦ и ВНИИИМТ. Параллельно, органы исполнительной власти в области здравоохранения Москвы, Риги, Московской, Саратовской и Волгоградской областей организуют экспериментальные центры дистанционной ЭКГ в условиях практического здравоохранения, а «Союзмедтехника» решит вопросы оснащения этих центров.

Отметим, что позднее к программе эксперимента инициативно и активно подключились медицинские организации Свердловска, Фрунзе и Воронежа<sup>4</sup>.

Эксперимент должен был начаться 1 октября 1977 г., подведение итогов планировали начать первого января, а завершить первого апреля 1980 г. Всесоюзное научное исследование предполагало взаимодействие совершенно разных структур: крупных всесоюзных научных центров, локальных медицинских вузов, органов управления здравоохранения и медицинских организаций, иных структур.

Нельзя не обратить внимание, что эксперимент рассматривался вне контекста научного и технико-организационного развития информатизации и автома-

---

<sup>1</sup> Там же.

<sup>2</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 50. Д. 6273. Л. 363.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 11.

тизации здравоохранения. В изучаемый период времени головным учреждением «по союзной проблеме НИР, ОКР и ПКР по применению вычислительной техники в здравоохранении и медицине» был Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Семашко Минздрава СССР<sup>1</sup>. Однако эта организация к выполнению эксперимента привлечена не была вовсе.

Итак, нормативно-правовыми актами была установлена цель всесоюзного научного исследования – всестороннее экспериментальное изучение дистанционных систем передачи ЭКГ по каналам связи<sup>2</sup>, которое подразумевало определение оптимальных средств дистанционной передачи ЭКГ, изучение ее эффективности, уточнение принципов организации дистанционной передачи ЭКГ и распространение положительного опыта по территории страны<sup>3</sup>.

Для распространения опыта в рамках эксперимента должны были быть определены наиболее целесообразные организационные типы дистанционно-диагностических кабинетов (центров) (ДДК (ц)), оптимальные варианты технического и кадрового обеспечения. На основе таких данных, полученных в ходе научного анализа, предполагалась «разработка для Минздрава СССР научно обоснованных рекомендаций по внедрению в практику учреждения здравоохранения различных телеметрических систем, развитию и совершенствованию в стране сети подразделений дистанционного приема электрокардиографической информации и кардиологических консультаций»<sup>4</sup>.

Были установлены следующие конкретные задачи эксперимента<sup>5</sup>:

1. Регистрация и расшифровка ЭКГ, переданных по каналам связи.
2. Оказание квалифицированной консультативной помощи врачам и фельдшерам, обратившимся за консультацией.
3. Накопление архива ЭКГ.
4. Оценка надежности технической эксплуатации элементов систем, а также оценка воспроизводимости и качества дистанционной передачи ЭКГ.

Поясним, что первые три задачи – достаточно типовые для научных исследований в сфере здравоохранения, основная суть которых состоит в накоплении достаточного объема первичных данных для последующего анализа, статистической обработки и т. д. Собственно, такому анализу посвящена четвертая задача эксперимента.

«Конечная цель эксперимента сводится к определению оптимальных средств дистанционной передачи ЭКГ, изучению ее эффективности, а также взаимодей-

---

<sup>1</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 50. Д. 7512. Л. 11.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 50. Д. 6273. Л. 361; Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 11.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 9–11.

<sup>5</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.; РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 9–11.

ствия систем дистанционной передачи ЭКГ с существующей системой регистрации ЭКГ, уточнению принципов организации дистанционной передачи ЭКГ и распространению положительного опыта на всю территорию страны»<sup>1</sup>. Первым шагом — определение «потребность в проведении ЭКГ исследований и степень удовлетворения этой потребности существующей медицинской службой». Вторым — изучение «изучение потребности городских и сельских учреждений здравоохранения в передатчиках и приемных устройствах в зависимости от времени суток, дня недели, времени года», причем осуществляемое «в двух направлениях»:

1) при условии сохранения существующей системы регистрации ЭКГ;

2) в случае ее замены в отдельных звеньях дистанционной передачей ЭКГ с последующим анализом и соответствующей консультацией.

Таким образом, в ходе эксперимента предполагалось апробировать и научно изучить две модели организации медицинской помощи.

Однако с первых же шагов вся практическая реализация эксперимента происходила с нарушением сроков и предусмотренных мероприятий «из-за несвоевременного обеспечения исполнителей качественной аппаратурой, необоснованной задержкой ВНИИ медицинской техники Минздрава СССР методических рекомендаций по эксперименту и недостаточным административным контролем исполнения приказа»<sup>2</sup>.

Указанные методические рекомендации — как основной документ для исполнителей эксперимента — были утверждены с опозданием на год 16 октября 1978 г. (протокол №06—14/16 от 16.10.1978). Более того, опубликованы «Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ» под эгидой Минздрава были только в начале 1979 г.<sup>3</sup> Такая ситуация отсрочила начало выполнения эксперимента, почти на 2 года, а итоговый отчет был сформирован только в 1984 г.

Фактически не был реализован эксперимент в г. Москве: задержки поставок оборудования, переназначение ответственных медицинских организаций, нерешенные кадровые вопросы, бюрократическая волокита привели к тому, что «планомерная работа по проведению эксперимента по дистанционной передаче ЭКГ в г. Москве не проводилась». Значительные технические проблемы и отсутствие поддержки со стороны производителей оборудования привели к тому, что в г. Рига 10% передач ЭКГ были со значительными дефектами. Каунасский медицинский институт вовсе сообщил о нецелесообразности проведения эксперимента из-за технических и юридических трудностей (письмо №1939 от 25.08.1977 г.)<sup>4</sup>. Особое недоумение вызывает тот факт, что такую

---

<sup>1</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. С. 3–4.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1—1. Д. 129. Л. 52–53.

<sup>3</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

неконструктивную позицию со стороны указанного вуза высказал профессор З. И. Янушкевичус – первый в СССР осуществивший транстелефонную передачу ЭКГ и известный своими работами в области биотелеметрии.

Тем не менее, активная позиция ВКНЦ обеспечила успешное выполнение всесоюзного научного исследования.

Организация и обеспечение научных исследований, предусмотренных Экспериментом, осуществлялись в рамках задания Государственного Комитета по науке и технике по выполнению Всесоюзной научно-технической программы 0.69.01 «Разработать эффективные методы и средства профилактики, диагностики и лечения основных заболеваний сердечно-сосудистой системы»<sup>5</sup>. В ВКНЦ формальное структурирование осуществлено путем организации и выполнения научно-исследовательской работы «Провести сравнительную оценку эффективности различных дистанционных систем передачи и расшифровки физиологической информации и разработать рекомендации для внедрения их в практику учреждения здравоохранения» (номер государственной регистрации 0181.5007113, задание 07.04 программы 0.69.01, завершена в 1984 г.). Общую организацию и управление обеспечивал заместитель директора по научной работе ВКНЦ доктор медицинских наук Ю. Н. Беленков. Научное руководство осуществлял доктор медицинских наук, профессор Нурмухамед Мухамедович Мухарлямов (также являющийся куратором выполнения задания 07.04 программы 0.69.01<sup>6</sup>). Непосредственное выполнение проводилось в отделе прогнозирования и развития научных программ в кардиологии ВКНЦ (руководитель отдела кандидат медицинских наук В. Н. Пичугин, старшие научные сотрудники кандидат медицинских наук С. Р. Нестеренко и кандидат медицинских наук Ю. Б. Паскевич, младший научный сотрудник С. Н. Поддубская, врач В. А. Макаров и в клинико-функциональном отделе (старший научный сотрудник, кандидат медицинских наук Ю. Т. Пушкарь)<sup>7</sup>.

С научно-организационной точки зрения группе ученых ВКНЦ было необходимо собрать и проанализировать данные из десятков медицинских организаций по всей стране. Значительная часть этой работы была физически выполнена силами научных сотрудников Ленинградского НИИ кардиологии Минздрава РСФСР (подробно о развитии научных исследований в области биотелеметрии данного учреждения сказано в параграфе 5.2.1) – соисполнителем задания 07.04 программы 0.69.01 «Провести сравнительную оценку эффективности дистанционных консультативных центров». Выполнение задания было организовано в ходе подробно описанной выше НИР «Изучить клиническую эффективность внедрения в практику лечебных учреждения г. Ленинграда и области системы дистанционной регистрации электрокардиограмм» (№001). Исследование охватило

---

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 52–53.

<sup>5</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4375. Л. 8–9; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4706. Л. 18–20.

<sup>6</sup> Там же.

<sup>7</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 1–2.

ДДК (ц) в 19 областях РСФСР и 2 автономных республиках. Путем анкетирования изучены становление, организация и деятельность 194 дистанционных-диагностических центров<sup>1</sup> как структурных подразделений кардиологической службы; изучены вопросы экономической и медицинской эффективности. Как следует из отчетов Ленинградского НИИ кардиологии в ходе этой работы проанализированы особенности структуры сети ДДК (ц) в регионах, выявлены причины, задерживающие развитие (в том числе диспропорция в потенциальных возможностях и реальной деятельности). Разработана оригинальная система критериев оценки медицинской и экономической эффективности. Предложены меры по совершенствованию – на основе обобщения собственного практического опыта и результатов работы ДДК (ц) в стране определены оптимальные варианты развертывания и режимы работы, материально-техническое и штатное обеспечение. Научно определена роль ДДК (ц) в совершенствовании медицинской помощи населению<sup>2</sup>. Научные результаты Ленинградского НИИ кардиологии были использованы Н. М. Мухарлямовым при формировании итогового отчета об Эксперименте, о чем, в том числе свидетельствует ссылка в списке использованных источников. Вместе с тем научная группа Л. В. Чирейкина в числе соавторов отчета не указана (как и иные учреждения или ученые)<sup>3</sup>.

Напомним, что методологической основой эксперимента были «Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ» включали научные, организационные, методологические, технологические положения<sup>4</sup>.

С точки зрения организации, методические рекомендации вводили штатное расписание ДДК (ц), режим и правила работы, функции, требования к квалификации персонала.

С точки зрения методологии, биотелеметрия ЭКГ рассматривалась как важный элемент системы оказания экстренной помощи больным. То есть применяться она должна была преимущественно при наличии у пациентов острых заболеваний (признаков инфаркта миокарда, нарушений ритма сердца, сердечной недостаточности и т.д.), в условиях города для нужд скорой и неотложной помощи. Вместе с тем дополнительно должны быть изучены внутрибольничная передача и аутоотрада ЭКГ в домашних условиях после выписки больного («за время пребывания в стационаре большинство выздоравливающих больных в состоянии освоить технику регистрации и передачи ЭКГ»<sup>5</sup>). Использование биотелеметрии ЭКГ при проведении массовых профилактических мероприятий

---

<sup>1</sup> Такая цифра приводится в отчете Ленинградского НИИ кардиологии; вместе с тем в заключительном отчете об Эксперименте фигурируют цифры в 183 ДДК (ц) (в целом по стране) и 119, включенных в исследование.

<sup>2</sup> ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4375. Л. 8–9; ГАРФ Ф. А. 482. Оп. 56. Д. 4706. Л. 3, 7–8, 18–20.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 49–50.

<sup>4</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

(положительной опыт которой был у А. Г. Коневского, Л. В. Чирейкина и др.) в целом признано нецелесообразным. Объяснялось это тем, что профилактические мероприятия предполагают комплексность изучения состояния здоровья, а ЭКГ — это только один из методов в этом комплексе. Тем не менее, «в тех центрах, где имеется определенный опыт использования дистанционной передачи ЭКГ при проведении массовых профилактических обследований населения или групп промышленных рабочих, целесообразно продолжать исследования в этом направлении»<sup>6</sup>. Для таких ситуаций была предложена следующая организационная модель: в силу отсутствия острых состояний, прием ЭКГ осуществляет медицинская сестра, ЭКГ записывается на бумагу или магнитную ленту, анализ врачом проводится в плановом порядке, в последующем.

С точки зрения технологического обеспечения определялись примеры типового оснащения, специальные требования к оборудованию (осложняющий фактор — случайность и высоковероятная «необорудованность» пункта передачи ЭКГ). К применению рекомендовались «системы „Волна“ и ее модификации» («Волна», «Волна-2», «Волна-3»), «Салют» («для организации внутрибольничных передач и оснащения участковых врачей, а также в качестве резервной аппаратуры на крупных медицинских учреждениях»), а также «Телефон», «Тур-ИБМ».

Указывалось, что «двухканальная система для передачи медицинской информации по линиям связи „КОВЫЛЬ“ (г. Волгоград) не прошла технические испытания в установленном порядке»<sup>7</sup>. Вместе с тем ее использование не запрещалось, так как включение в научный эксперимент «основных моделей телеметрических систем» рассматривалось как «расширенные клинические испытания в различных условиях и при решении различных по характеру задач». Лишь по результатам эксперимента могло быть принято решение «о прекращении промышленного выпуска и даже о запрещении использования некоторых из них»<sup>8</sup>. Здесь мы видим подтверждение наших сказанных выше слов, о стремлении «сверху» к устранению «хаоса». Передачу данных предполагалось осуществлять по кабельным телефонным линиям связи. Для биотелеметрии по радио рекомендовалось в условиях автомобилей скорой медицинской помощи использовать «радиолиния КАКТУС-ГРАНИТ-ГРАНИТ», в сельской местности — «ГРАНИТ-М, АЛТАЙ-АС-3, УКВ радиостанция ЛЕН (ГОСТ 12252–66)». А применением бортовых радиостанций санитарной авиации («БАКЛАН, ЯДРО») признано малоперспективным; впрочем, при наличии возможности, дозволялось «провести эксперименты» и с этим оборудованием.

Методическими рекомендациями предусматривалось, что участники эксперимента на местах будут по запросу отправлять ежеквартальные отчеты в ВКНЦ АМН СССР и ВНИИМТ Минздрава СССР<sup>9</sup>. Необходимо подчеркнуть, что системы

---

<sup>5</sup> Там же. С.10.

<sup>6</sup> Там же. С. 6.

<sup>7</sup> Там же. С. 10.

<sup>8</sup> Там же. С. 10.

теле-ЭКГ активно эксплуатировалось в условиях практического здравоохранения. Это создавало определенную специфику – обеспечить активное участие практикующих медицинских работников (в том числе руководителей) в научном исследовании всегда достаточно затруднительно. Поэтому сотрудники ВКНЦ пошли по пути формализации.

На первом этапе получены справки республиканских министерств здравоохранения о количестве действующих ДДК (ц).

Здесь отмечается расхождение данных. По информации из отчета Ленинградского НИИ кардиологии всего было изучено 194 ДДК (ц). Однако в заключительном отчете об эксперименте ВКНЦ говорится, что по состоянию на конец 1983 г. в СССР насчитывалось 183 таких центра, а в исследование были включены данные от 119 ДДК (ц); остальные «не представили или представили отчеты не пригодные к анализу»<sup>10</sup>.

На втором этапе была разработана специальная карта для сбора данных, а на ее основе – форма временного отчета о работе ДДК (ц)<sup>11</sup>. Форма утверждена приказом Минздрава СССР от 20.06.1983 №857 как форма временной отчетности №9/83/9<sup>12</sup>. По данной форме и осуществлен сбор данных.

Так или иначе, учеными Ленинградского НИИ кардиологии и ВКНЦ была систематизирована информация о работе в эксперименте порядка 65,0% ДДК (ц) всей страны; поэтому полученные результаты вполне можно считать репрезентативными.

Наиболее активными участниками эксперимента стали учреждения из Москвы и Московской области, Волгограда, Риги, Саратова: Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (МОНИКИ) (научный руководитель профессор Т. С. Виноградова); центральные районные больницы Шатурского и Мытищинского районов Московской области; кафедра пропедевтики внутренних болезней Саратовского медицинского института на базе 2-й городской клинической больницы (научный руководитель профессор Э. Ш. Халфен); I Рижская городская клиническая больница скорой медицинской помощи; областная больница г. Волгоград (научный руководитель профессор А. Г. Коневский)<sup>13</sup>.

Поясним, ранее было сказано, что в г. Москве эксперимент не состоялся; при этом имелась в виду городская система здравоохранения. В то время, как МОНИКИ физически располагается в г. Москве, но относится к системе здравоохранения Московской области. Вот как описан этот исторический эпизод на сайте организации: «В конце 1970-х годов отделение функциональной диагностики МОНИКИ принимало участие во Всероссийском эксперименте по экс-

---

<sup>9</sup> Там же.

<sup>10</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 27.

<sup>11</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 25–27.

<sup>12</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 81–83.

<sup>13</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 49–50.

платации систем дистанционной передачи ЭКГ (приказ министерства здравоохранения СССР №495 от 24 мая 1977 г.) и в реализации пилотного проекта Минздрава РСФСР: «Дистанционная передача ЭКГ по телефонным каналам в Московской области». На базе центральных районных больниц Московской области была создана теле-ЭКГ сеть – организованы 19 дистанционных центров, в которые из 203 удаленных пунктов области велась передача ЭКГ по телефонному каналу связи. Итоги эксперимента получили высокую оценку в Минздраве РСФСР, в связи с чем на международной специализированной выставке «Кардиология-82» советский раздел был представлен успешно реализованным проектом «Дистанционная электрокардиографическая диагностика в Московской области»<sup>1</sup>. Добавим, что в период 1970–1982 гг. в МОНИКИ активно функционировали лаборатория медицинской электроники (руководитель – доктор медицинских наук Э. Я. Эскин) и лаборатория автоматизации (руководитель – А. Коряков), впоследствии послужившие основой для создания объединенной лаборатории автоматизации и электроники, а затем – лаборатории медицинской кибернетики и отдела компьютерных технологий. Интересный позитивный фактор в использовании биотелеметрии ЭКГ называет профессор Виноградова Тамара Сергеевна: « <...> она [дистанционная ЭКГ диагностика] позволяет... психологически подготовить областную службу функциональной диагностики к автоматическому дистанционному анализу ЭКГ с применением ЭВМ»<sup>2</sup>. Профессор, доктор медицинских наук Виноградова является организатором и руководителем в (1963–1990 гг. службы функциональной диагностики Московского областного научно-исследовательского клинического института им. М. Ф. Владимирского (МОНИКИ), на базе которой в изучаемый период времени и функционировала сеть биотелеметрии ЭКГ Московской области<sup>3</sup>.

Важно отметить, что в некоторых административно-территориальных единицах работы, предусмотренные экспериментом, были организованы и оформлены в виде официальных НИР. Например, НИР «Разработать и внедрить в практику работы врачей скорой медицинской помощи Волгоградской области биоэлектрическую систему для экстренной диагностики и консультативной помощи больным с острыми заболеваниями сердечно-сосудистой системы» (№0690108, Волгоград, 1980)<sup>4</sup>.

Сводные данные о наиболее активных участниках эксперимента представлены в табл. 5.

---

<sup>1</sup> Отделение клинической функциональной диагностики МОНИКИ. URL: <http://www.monikiweb.ru/node/122>.

<sup>2</sup> Виноградова Т. С., Соколова Э. Ф., Коряков Л. В., Ветрова Л. П. Практическое использование системы дистанционной ЭКГ-диагностики в условиях области. С. 171.

<sup>3</sup> Виноградова Т. С., Коряков Л. В. Принципы разработки автоматизированной системы профилактических осмотров населения. С. 20–22.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 49–50.

Таблица 5 – Сводные данные о наиболее активных участниках всесоюзного научного эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ\*\*\*

Показатель	Город				
	Москва	Московская область	Саратов	Рига	Волгоград
Год создания ДДК(ц)	1973	1978 (июнь и октябрь соответственно)	1971	1978	1977
Техническое оснащение	«Волна», дополнительно с 1977 г. «Салют» и «Ультранс»	«Волна-3» (по 2 комплекта в каждом районе)	«Волна»	-	«Ковыль»
Количество пунктов передачи ЭКГ	56	24	110	13	40
Количество принятых ЭКГ в период эксперимента	4264*	10698	268020**	2883	>30000
Средняя длительность дистанционной консультации, мин	-	15–30	10	15	-
Примечание – * с 1974 г., ** в течение 1972–1979 гг. *** РГАНТД Ф. 369. Оп. 1-1. Д. 129. Л. 53–59.					

Все перечисленные участники использовали преимущественно прямую и междугороднюю телефонную связь. Радиосвязь использовалась экспериментально в г. Саратов и г. Волгоград только для телеметрии ЭКГ внутри городов. В МОНИКИ и ДДК (ц) г. Саратов в период эксперимента осуществлялось обучение медицинских работников методике дистанционной ЭКГ. Подготовку прошли соответственно 30 врачей и 128 медицинских сестер; 37 врачей, 178 медицинских сестер и лаборантов, 12 инженеров и техников-наладчиков.

Все перечисленные участники использовали преимущественно прямую и междугороднюю телефонную связь. Радиосвязь использовалась экспериментально в г. Саратов и г. Волгоград только для телеметрии ЭКГ внутри городов. В МОНИКИ и ДДК (ц) г. Саратов в период эксперимента осуществлялось обучение медицинских работников методике дистанционной ЭКГ. Подготовку прошли соответственно 30 врачей и 128 медицинских сестер; 37 врачей, 178 медицинских сестер и лаборантов, 12 инженеров и техников-наладчиков.

**Масштаб развития.** Материалы научного отчета, подготовленного в ВКНЦ, дают интересное представление о реальных масштабах использования телеЭКГ в СССР в 1980-е гг.<sup>1</sup> По состоянию на 1983 г. в стране работало 183 ДДК (ц), обеспечивавших охват 31,6% населения страны. В 119 из них

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 27, 30–33, 35, 37, 39, 40–43.

функционировали 223 приемных пульта, в среднем – 1,2 пульта на один центр.

Техническое обеспечение было в основном представлено тремя системами: «Волна» – 67,7% (151), «СПЭКСТ» – 18,8% (42), «Салют» – 9,0% (20). Наибольшее количество пультов и передатчиков было в РСФСР (103 и 1219 соответственно), Украинской ССР (39 и 327), Молдавской ССР (16 и 192), Казахской ССР (15 и 130). Менее всего были оснащены Литовская ССР (2 и 20), Эстонская ССР (2 и 18) и Грузинская ССР (1 и 10). В подавляющем большинстве случаев для телеметрии ЭКГ использовались кабельные телефонные линии связи. Только 3 ДДК (ц) на всю страну осуществляли, в том числе прием по радиосвязи (по одному в РСФСР, Азербайджанской и Эстонской ССР). Ограниченно, но все же применялись средства автоматизированного компьютерного анализа ЭКГ. Девять таких систем были в РСФСР, две – в Азербайджанской ССР (детали и характеристики в отчете не уточнялись).

Всего в стране функционировали 2454 передатчика, из них 43,0% размещались в сельских медицинских организациях, 23,0% – в машинах скорой медицинской помощи. В среднем на 1 пульт приходилось 11 передатчиков. В 1983 г. было выполнено 258 811 теле-ЭКГ исследований и 75 764 дистанционных клинических консультаций, из них в ночное время 10,7% и 12,4% соответственно.

Причинами для телеметрии ЭКГ с целью дистанционной интерпретации послужили болезни системы кровообращения (84,5% случаев, из них около 5% инфаркт миокарда). В среднем ежегодно один ДДК (ц) принимал 4164,8 ЭКГ при круглосуточном режиме работы, 1479,9 при дневном режиме работы. Примечательно, что в довольно значительном количестве случаев (11 861 – 15,7%) квалифицированные специалисты ДДК (ц) осуществляли дистанционные консультации кардиологических пациентов вовсе без предварительной телеметрии ЭКГ. В масштабах страны в ДДК (ц) были предусмотрены 261,1 ставок врачей (из них заняты фактически 78,6% – 205,35), 230,5 медицинских сестер (заняты 74,8% – 172,5), 28,25 прочего персонала (заняты 55,8% – 15,75). Все текущие показатели оснащенности исследователи считали совершенно недостаточным; по их мнению, требовалось минимум 3 пульта на 1 центр и минимум 50 передатчиков на каждый пульт. Интересно, что рекомендуемое количество передатчиков было пересмотрено. Методическими рекомендациями по организации эксперимента рекомендовалось 15–20 передатчиков на один пульт<sup>1</sup>, а по итогам эксперимента это число возросло до 50.

Необходимо было увеличивать и количество самих ДДК (ц), так как зафиксированный объем обслуживаемого населения превышал расчетный оптимум в 5,7–7,2 раза. Приведенные данные позволяют утверждать, что в первой половине 1980-х гг. в СССР существовала достаточно масштабная сеть телеметриче-

---

<sup>1</sup> Методические рекомендации о проведении эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. М.: Минздрав СССР, 1979. 15 с.

ской трансляции ЭКГ, ориентированная на решение практических задачи системы здравоохранения.

**Научные результаты.** Изучение и систематизация результатов деятельности ДДК (ц), осуществленной в соответствии с методическими рекомендациями по организации и проведению эксперимента, позволили получить следующие научные результаты.

Выявлено и описано шесть различных организационных моделей ДДК (ц), различающихся по типам решаемых задач, организации, техническому и кадровому обеспечению и т. д.

Ученые сделали вывод о необходимости сохранения такого многообразия и высказали идею «объединить разномасштабные разноуровневые центры в СИСТЕМУ ЦЕНТРОВ». Была создана предварительная организационная модель такой системы и предложен системный подход к внедрению телеметрических способов передачи физиологической информации по каналам связи<sup>1</sup>.

Проведена «многопараметрическая оценка факторов и причин, влияющих на эффективность деятельности ДДК (ц) и способствующих ее повышению»; выявлены соответствующие значимые факторы организационного и технического характера. Разработаны предложения и рекомендации по совершенствованию принципов передачи физиологической информации по каналам связи, по развитию в стране системы центров дистанционного приема и анализа физиологической информации и дистанционных кардиологических консультаций. Выполнена унификация требований к материально-техническому и кадровому обеспечению, организационной структуре, приемов и методов работы. В целом, доказана возможность и целесообразность централизации службы функциональной диагностики на основе дистанционной (биотелеметрической) передачи электрокардиографической и другой физиологической информации<sup>2</sup>.

Для практического использования в масштабах страны было рекомендовано использовать телеметрическую системы «Волна-3». Проведен расчет потребности страны в технических средствах теле-ЭКГ; сформированы нормативы оснащения (3 пульта приема и не менее 50 передатчиков на 200–250 тысяч населения). Разработан соответствующий план оснащения, предполагавший производство и ввод в эксплуатацию к 1985 г. не менее 4 тысяч приемных пультов и 200–400 тысяч передатчиков. Для реализации плана требовалось увеличить серийный выпуск пультов и передатчиков, достигнув за 2 года их соотношения 1:50. Для реализации этого за 2 года требовалось выпустить не менее 500–700 пультов и не менее 30 000 передатчиков. При этом готовность и реальную возможность промышленных предприятий исследователи не оценивали и не обсуждали.

С точки зрения технологического развития была показана необходимость разработки и выпуска многоканальных телеметрических приборов: «телемет-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 44.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 5, 8, 10, 11, 12, 15.

рических систем, позволяющих вести диалог между абонентом и оператором (консультантом) ДДК (ц) во время передачи по каналам связи электрокардио-сигнала». Исследователи настаивали на «ускорении внедрения автоматизации», разработке широко доступных систем непосредственного ввода результатов электрокардиографии в ЭВМ как для автоматической диагностики, так и для создания цифровых архивов результатов исследований. Отметим, что наличие таких архивов представлялось актуальным и с научной, и с практической (клинической) точек зрения. Предлагалось включить в планы создания медицинской техники на 1986–1990 гг. разработку «специальных модемов в диагностических приборах для преобразования и передачи по каналам связи в ДДК (ц) наиболее ценной физиологической информации»<sup>1</sup>.

Немаловажным результатом эксперимента стала и унификация терминологии. Так, для обозначения экспертного центра, осуществлявшего прием и дистанционную интерпретацию ЭКГ, использовалось более 5 различных выражений. По итогам эксперимента и после появления нормативно-правовых актов на основе его результатов в обороте остался только один термин — дистанционно-диагностический кабинет (центр) (ДДК (ц))<sup>2</sup>.

Как обязательный компонент дальнейшего развития биотелеметрии ЭКГ указана необходимость масштабного обучения медицинских работников: «придется затратить большие усилия на преодоление серьезного психологического барьера, провести большую работу по социально-психологической подготовке медицинских работников к положительному восприятию метода». Было предложено включить соответствующие темы в образовательные программы высших и средних медицинских учебных заведений<sup>3</sup>.

Таким образом, в результате всесоюзного научного эксперимента было доказано, что биотелеметрическая передача ЭКГ для дистанционной интерпретации и консультирования имеет «огромное медицинское и социальное значение, открывает новые перспективы в существенном улучшении качества диагностики и лечения, в предупреждении осложнений, снижении инвалидизации и смертности лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями»<sup>4</sup>. Вместе с тем ученые полагали, что эксперимент «не ответил на целый ряд принципиальных вопросов», поэтому предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы носили характер временных, а научные исследования должны были продолжаться<sup>5</sup>.

На основе научных результатов всесоюзного эксперимента разработан проект нормативно-правового документа — «Временное положение о системе центров дистанционного приема физиологической информации и кардиологи-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 17, 23, 24, 45–46, 61.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 3.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 18, 47.

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 12.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 13.

ческих консультаций». Предусматривалось разделение всех ДДК (ц) на три иерархические группы, в зависимости от круга решаемых задач (центры, осуществляющие только телеметрическую передачу ЭКГ; кардиологические консультации и функциональные исследования на основе телеметрической передачи физиологической информации; ведущие организационно-методическую и научную работу, а в меньшей степени — консультации и телеметрический прием и анализ ЭКГ).

Фактически проект документа был разработан еще в 1981 г.<sup>1</sup> С упрощениями он лег в основу приказов Минздрава СССР от 20.01.1983 №72 и от 20.06.1983 №857 (подробнее об этих документах будет сказано далее). Вместе с тем в это же время научный анализ результатов эксперимента продолжался, а итоговый отчет о НИР был подготовлен в 1984 г.<sup>2</sup> На этом фоне надо отметить, что еще осенью 1977 г. — не дожидаясь результатов запланированного научного эксперимента — серийный выпуск оборудования для дистанционной ЭКГ включен в план мероприятий по развитию мощностей по производству медицинской продукции и улучшению материально-технического обеспечения учреждений здравоохранения. Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 22 сентября 1977 г. №870 «О мерах по дальнейшему улучшению народного здравоохранения» (продублировано приказом Министерства здравоохранения от 31.10.1977 №972 с аналогичным названием) было определено задание по производству и поставке Министерству здравоохранения СССР медицинской техники для теле-ЭКГ в период 1978–1980 и 1985 г. В том числе аппаратуры для передачи ЭКГ по телефону типа «Волна»: в 1978 г. — 30, в 1979 г. — 30, в 1980 г. — 40, а в 1985 г. — 100 комплектов; 3-канальные системы передачи электрокардиограмм по каналам связи «Ягуар» — 0, 10, 30 и 200 комплектов соответственно; комплексы аппаратуры передачи и регистрации ЭКГ по радиоканалу связи машин скорой помощи — 10, 20, 40 и 100 комплектов соответственно; комплексы аппаратуры для передачи электрокардиограмм по телефонному каналу «Связь — МТ» — 30, 50, 75 и 100 комплектов.

Вместе с тем научные результаты эксперимента стали основой не только теоретических предложений, но и были воплощены в жизнь в виде конкретных отраслевых нормативно-правовых актов. Отметим, что научная идея системы разнообразных центров не была поддержана органами исполнительной власти. Минздрав СССР осуществил унификацию, утвердив единообразное положение о ДДК (ц). В определенной мере такое решение более соответствовало потребностям практического здравоохранения.

**Социальные изменения.** Результаты эксперимента, даже до окончательного подведения итогов этого уникального всесоюзного научного исследования, стали катализатором социальных изменений. Они послужили научным обосновани-

---

<sup>1</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 12, 63.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 1–2.

ем новой модели организации медицинской помощи: «Проведенный, в соответствии с приказом Минздрава СССР №495 от 24 мая 1977 г., эксперимент, несмотря на неполноту выполнения намеченной приказом программы испытания, сбора, передачи и анализа ЭКГ, подтверждает целесообразность организации системы ДКЦ<sup>1</sup>, которые в дальнейшем могут быть использованы как основа для создания единой системы для диагностики и профилактики сердечно-сосудистых заболеваний»<sup>2</sup>.

В 1980 г. разработан и принят к исполнению «Общесоюзный перспективный план внедрения важнейших достижений медицинской науки в практику здравоохранения на 1981–1985 гг.» Министерства здравоохранения СССР. Документ создан, в том числе во исполнение задач XXVI съезда КПСС. В нем были обобщены главные итоги работы научно-исследовательских учреждений АМН СССР, союзного и республиканских министерств здравоохранения, международного сотрудничества «за истекшее пятилетие». План включал пять разделов и порядка 150 рекомендаций к внедрению. В раздел «Организация здравоохранения: прогрессивные формы работы медицинских учреждений» была включена подлежащая внедрению научная разработка №4: «Организационно-методическое обеспечение центров дистанционного приема и анализа ЭКГ-информации и кардиологических консультаций». В плане указывалось, что научными исследованиями «показана высокая эффективность работы центров для ранней диагностики инфаркта миокарда и других кардиологических патологий, сопровождающихся нарушениями ЭКГ. Полученная информация оперативно используется для консультативной помощи больным, своевременной терапии при неотложных состояниях в кардиологии. Система позволяет проводить динамические ЭКГ-исследования больных, а также ЭКГ-исследования при массовых профилактических осмотрах».

Для дистанционных центров разработана и внедрена система организационно-методического обеспечения (в числе разработчиков указаны ВКНЦ, Саратовский медицинский институт, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского). Предполагалось масштабирование внедрения в несколько этапов. Контроль этого процесса предусматривался со стороны управления кардиологии Главного управления лечебно-профилактической помощью Минздрава СССР и министерств здравоохранения союзных республик<sup>3</sup>. Отметим, что дистанционная ЭКГ-диагностика впервые появляется в программном документе Минздрава СССР именно на период 1981–1985 гг.<sup>4</sup>

В начале 1982 г. в приказе Министерства здравоохранения СССР от 26.02.1982 №185 «О мерах по дальнейшему улучшению медицинской помо-

---

<sup>1</sup> ДКЦ – дистанционно-консультативный центр; здесь авторы отчета сами нарушают единообразие терминологии.

<sup>2</sup> РГАНТД Ф. 369. Оп. 1–1. Д. 129. Л. 59.

<sup>3</sup> ГАРФ Ф. Р-8009. Оп. 50. Д. 9469. Л. 3, 7.

<sup>4</sup> ГАРФ Ф. Р. 8009. Оп. 50. Д. 4587 (примечание: в аналогичном плане на предыдущий период биотелеметрия отсутствует).

щи сельскому населению» указывалось необходимым «завершить в XI пятилетке организацию во всех союзных и автономных республиках, краях и областях дистанционной передачи электрокардиограмм по системе „Волна“ из лечебно-профилактических учреждений сельских районов в центры дистанционной диагностики областных, краевых и республиканских больниц».

Это стратегическое решение было подтверждено и в нормативных документах более высокого уровня. Так постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 августа 1982 г. №773 «О дополнительных мерах по улучшению охраны здоровья населения» поставлена задача «осуществить в 1983–1987 годах в республиканских, краевых и областных больницах организацию дистанционно-диагностических кабинетов (центров) для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний, оснастить их соответствующей аппаратурой».

В рамках этой работы приказом Министерства здравоохранения СССР от 24.09.1982 №950 «О дополнительных мерах по улучшению охраны здоровья населения» предписывалось в течение 1983–1985 гг. организовать и оснастить соответствующей аппаратурой в республиканских, краевых и областных больницах ДДК (ц) с круглосуточной работой для диагностики сердечно – сосудистых заболеваний; в задачи центров входило обслуживание населения всех соответствующих районов (табл. 6). Устанавливались штатные нормативы ДДК (ц).

Для обеспечения выполнения этого стратегического задания в 1983 г. был издан приказ Министерства здравоохранения от 20.01.1983 №72 «Об организации дистанционно-диагностических кабинетов (центров)».

Помимо приведенных в таблице 6 планов предусматривалась возможность организации ДДК (ц) в отдельных административных районах (городах) на базе кардиологических отделений городских или центральных районных больниц с индивидуальным режимом работы.

В приказе были отражены медико-организационные, образовательные, системотехнические и научные аспекты масштабного внедрения биотелеметрии ЭКГ в практическое здравоохранение.

Таблица 6 – Приложение № 21 к приказу Министерства здравоохранения СССР от 24.09.1982 № 950 «План-задание по организации республиканских, краевых, областных дистанционно-диагностических кабинетов (центров) для диагностики сердечно-сосудистых заболеваний на 1983–1985 годы» (столбец 1983 г. дополнен сведениями о фактической реализации РГАНТД Ф. 369. Оп.1-1. Д. 129. Л. 28)

Административно-территориальная единица	1983 год		1984 год	1985 год
	План	Факт		
РСФСР	25	74	35	26
Украинская ССР	10	54	10	5
Белорусская ССР	2	6	2	2
Узбекская ССР	4	5	6	2
Казахская ССР	8	10	8	3
Грузинская ССР	2	1	1	-
Азербайджанская ССР	2	9	-	-
Литовская ССР	1	1	-	-
Молдавская ССР	1	13	-	-
Латвийская ССР	1	1	-	-
Киргизская ССР	2	2	1	-
Таджикская ССР	2	2	2	-
Армянская ССР	1	2	-	-
Туркменская ССР	3	1	2	-
Эстонская ССР	1	2	-	-
Всего по СССР	65	183	67	38

Основной задачей ДДК (ц) определено обеспечение «высококвалифицированной электрокардиографической и кардиологической помощи населению, особенно сельских и отдаленных районов, ликвидация многоступенчатости в обследовании кардиологических больниц». Для решения этой задачи ДДЦ выполнял следующие функции:

- дистанционный прием электрокардиограмм и их анализ;
- консультативную помощь врачам по вопросам диагностики, лечения и тактики ведения больного в экстренных случаях и при плановых обследованиях и фельдшерам – в экстренных случаях;
- участие в решении вопросов оптимального размещения передающих ЭКГ устройств на обслуживаемой территории и режима их функционирования;
- участие в повышении квалификации врачей, фельдшеров и медицинских сестер по вопросам регистрации и передачи ЭКГ по каналам связи, электрокардиографической и кардиологической диагностики и терапии.

Врач-кардиолог – штатный сотрудник ДДК (ц) – проводил анализ клинических данных больного, расшифровку ЭКГ, давал рекомендации по диагностике, тактике ведения, оказания необходимой (неотложной) помощи больному. Для учета работы была разработана и официально утверждена форма учетной до-

кументации №130/У «Журнал учета консультаций в дистанционно-диагностическом кабинете (центре)». Примечательно, что ДДК (ц) рассматривался как возможная база для подготовки врачей и среднего медицинского персонала по вопросам кардиологии. А для обучения собственно методике использования дистанционной ЭКГ приказом предписывалось организовать (начиная с 1983 г.) обучение врачей-кардиологов работе с телеметрическим оборудованием путем проведения двухнедельных курсов в «функционирующих» ДДК (ц) в Саратовском филиале Ленинградского НИИ кардиологии Минздрава РСФСР, МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского Минздрава РСФСР, а также — в Азербайджанском НИИ кардиологии Минздрава Азербайджанской ССР. Технические вопросы, в частности, обеспечение больниц системами дистанционной передачи ЭКГ в соответствии с заявками министерств здравоохранения союзных республик, проведение технического обслуживания и ремонта, обязано было решать Всесоюзное объединение «Союзмедтехника».

ВКНЦ АМН СССР необходимо было обеспечить «научно-организационное и методическое руководство работой дистанционно-диагностических кабинетов (центров), предусмотрев в планах научных работ разработку вопросов оптимизации их деятельности, а также изучение и внедрение передовых методов и средств дистанционных консультаций в целом по стране».

По некоторым данным<sup>1</sup> в 1985 г. в СССР насчитывалось около 180 ДДК (ц), в 1987 г. — 185, а к 1991 г. — 354 (рис. 7.7). Массово использовались малогабаритные приборы съемки-передачи ЭКГ по телефонным линиям и приемные станции, базирующиеся на персональных компьютерах<sup>2</sup>.

Таким образом, в 1977–1984 гг. в СССР был проведен научный эксперимент по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. Заказчиком исследования было Министерство здравоохранения, что обусловило прикладной характер цели и задач исследования. Действительно, эксперимент позволил сформировать научную основу для создания и масштабного внедрения принципиальной новой модели организации медицинской помощи.

---

<sup>1</sup> Превентивная кардиология: руководство / под ред. Г. И. Косицкого. М.: Медицина, 1987. 511 с.; Сыроева Н. А., Корсунский С. Б., Ашмарин И. Ю. [и др.]. Служба дистанционной неотложной круглосуточной консультативной кардиологической помощи // Кардиология. 1998. №4. С. 83–85.

<sup>2</sup> В последующие после распада СССР годы интенсивность использования теле-ЭКГ снижалась. Так, согласно информации из приказа Министерства здравоохранения России от 30.11.1993 №283 «О совершенствовании службы функциональной диагностики в учреждениях здравоохранения Российской Федерации», всего за 3 года число дистанционно-диагностических кабинетов снизилось с 354 до 286, а количество проводимых теле-ЭКГ с 887,7 до 857,1 тысяч (по сравнению с 1991 г.). К социально-экономическим проблемам добавилось моральное устаревание аналоговой аппаратуры. В результате к концу 1990-х гг. применение советской аппаратуры для теле-ЭКГ практически прекратилось (за редким исключением).



*Рисунок 7.7 – Дистанционные диагностические кабинеты (центры), оснащенные системой «Волна»: Новосибирск (2011 г.), Оренбург (1979 г.), Нижний Новгород (1980-е гг.), Барнаул (1982 г.), Киев (врач-кардиолог А. И. Белокур, 1980-е гг.)<sup>1</sup>*

Научное исследование в области биотелеметрии ЭКГ было мультицентровым, для его реализации произошло формирование макрообъединения – научной группы. Этот процесс носил несколько искусственный характер. Решением центрального органа исполнительной власти в него были включены не просто отдельные ученые, но целые научные школы и группы. С одной стороны, их объ-

<sup>1</sup> Владимирский А. В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: ДеЛиБри, 2019. 410 с.

единая принципиальная общность интересов (научно-техническое развитие биотелеметрии), но с другой – каждая школа и группа имела свою (формальную или неформальную) программу исследований, свое видение, свои уникальные разработки. Можно говорить и о прямой конкуренции. Например, научных коллективов под руководством Э. Ш. Халфена (Саратов) и под руководством Г. А. Коневского (Волгоград). Первый разработал систему «Волна» и добился ввода ее в серийное производство, второй – разработал систему «Ковыль», применение которой осталось на сугубо региональном уровне. Подтверждением внутренних противоречий в макрообъединении может служить и фактический отказ от участия в исследовании профессора З. И. Янушкевичуса.

С другой стороны, в приказе Минздрава СССР об организации и проведении эксперимента не отражены вопросы финансирования. Это еще один негативный фактор, отразившийся на аспектах технического обеспечения и общей организации деятельности. В конечном итоге, если говорить именно о научной составляющей, на местах выполнение эксперимента было структурировано в виде отдельных тем научно-исследовательских работ либо осуществлялось в рамках общего плана научной деятельности кафедр медицинских вузов. Во Всесоюзном кардиологическом научном центре АМН СССР – как головной методологической организации эксперимента – была выполнена специальная научно-исследовательская работа по систематизации всех данных и формирования общих результатов эксперимента (номер государственной регистрации 0181.5007113, завершена в 1984 г.).

Внутренние противоречия и неполное исходное решение организационных вопросов привели к затягиванию сроков: вместо 1977 г. эксперимент начался в 1979 г.; его результаты были получены к 1983 г., а официально оформлены в 1984 г., вместе 1980 г.

Вместе с тем цель эксперимента была достигнута. Уникальное научное исследование выполнено на общегосударственном уровне, реализовано сотрудничество совершенно разных учреждений (научно-технических, научно-клинических, образовательных, управленческих). Эксперимент по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ можно считать крупнейшим в мире научным исследованием в области биотелеметрии в XX веке. На основе научных результатов создана новая модель организации медицинской помощи, формализованная, в том числе в нормативно-правовых документах общегосударственного уровня.

Многолетнее научно-техническое развитие транселефонной электрокардиографии привело к появлению модели организации кардиологической помощи на основе телемедицинских технологий. Модель была масштабирована на всю страну: в 1985 г. в СССР насчитывалось 180 дистанционных диагностических центров, осуществлявших теле-ЭКГ консультирование, в 1987 г. – 185, а к 1991 году – 354; массово использовались малогабаритные приборы съемки-передачи ЭКГ по телефонным линиям<sup>1</sup>. Модель стала неотъемлемой

частью системы здравоохранения СССР до 1991 года, а также — причиной положительных социальных преобразований. К числу последних относятся рост доступности медицинской помощи, особенно в сельской местности, повышение качества диагностики и лечения, исходов социально-значимых кардиологических заболеваний. Сказанное можно проиллюстрировать такой цитатой: «в среднем время госпитализации <...>. сократилось на 1,5–2 ч., что существенно снизило количество осложнений и неблагоприятных исходов <...> Число больных, получающих квалифицированную кардиологическую помощь на догоспитальном этапе, увеличивалось ежедневно в среднем в 2,5 раза <...> Передача ЭКГ по телефону позволила выявить ряд больных с периодами краткой преходящей ишемии миокарда»<sup>2</sup>. Эволюция данной отрасли научных знаний в СССР изначально связана с деятельностью нескольких научных групп (типичных микрообъединений представителей медицинских и инженерных дисциплин) в 1960-х — начале 1970-х гг. В середине 1970-х гг. отмечается переход от среднего уровня институционализации научных исследований в области биотелеметрии ЭКГ к высокому. Государственный и административный ресурс обеспечивает проведение мультицентрового все-союзного научного исследования, результаты которого имели колоссальное значение для социальной сферы.

Таким образом, в середине XX в. успешные микрообъединения ученых, ведущих исследования в области биотелеметрии, распались либо трансформировались в макрообъединения: научные группы, реже — школы. При этом довольно типичным можно считать преобладание «биомедицинского» научного компонента. Если на этапе «биотелеметрия как объект» и биомедицинская и инженерная составляющая равнозначны в своем вкладе и значимости, то по мере перехода к этапу «биотелеметрия как метод» биомедицинская начинает преобладать. В целом, это полностью понятно и очевидно — ведь биотелеметрия призвана решать задачи биологии и медицина, а не инженерии. Соответственно, лидирующее положение в научных группах и школах начинают занимать представители биомедицины. Ярким исключением из этого правила стала научная школа научная школа Вишневого-Быховского. Разросшись до макрообъединения эта «зона обмена» сохранила равнозначность биомедицинского и инженерно-технического компонента. В рамках ее деятельности был достигнут высокий уровень институционализации — научные темы включены в государственные программы, обеспечено функционирование специали-

---

<sup>1</sup> Алмазов В. А., Чирейкин Л. В. Трудности и ошибки диагностики заболеваний сердечно-сосудистой системы. Л.: Медицина, 1985. 176 с.;

Сысоева Н. А., Корсунский С. Б., Ашмарин И. Ю. [и др.]. Служба дистанционной неотложной круглосуточной консультативной кардиологической помощи. С. 83–85.

<sup>2</sup> Фиалко В. А. Тактическая медицина. 50-летний опыт изучения и практического решения проблем ургентной медицины догоспитального этапа (1957–2007 гг.). Екатеринбург: Изд-во «ИРА УТК», 2011. С. 61.

зированных структурных подразделений, поддержано комплексирование с иными научными учреждениями. Вместе с тем обращает на себя внимание преимущественно отрицательный тип «зон обмена» второго уровня: научные результаты школы Вишневого – Быховского отличались инновационностью и новизной, с трудом принимаемой подавляющим большинством профессионального сообщества. Слишком высока была социальная конфликтность идеи автоматизации диагностических решений. В полной мере эта проблема проявилась в дальнейшем.

На государственном уровне во второй половине 1970-х гг. значительно активизировались процессы автоматизации здравоохранения. На фоне решения сугубо прикладных задач информатизации деятельности медицинских организаций, особое внимание привлекла научная проблематика компьютерного анализа дистанционно передаваемых биомедицинских данных. Развитие соответствующих технологий и методик потенциально могло решить насущные кадровые и ресурсные проблемы практического здравоохранения, чем и объясняется вполне прагматичный интерес государства. Высокий уровень институционализации соответствующих научных исследований подтверждается задействованием государственного ресурса для организации и проведения в РСФСР Республиканской целевой программы «Разработка и внедрение автоматизированной системы дистанционной диагностики некоторых неотложных состояний». Невзирая на благоприятный контекст, результативность научных изысканий оказалась недостаточно высокой, хотя более правильно будет сказать – недостаточно убедительной для профессионального сообщества (прежде всего – представителей практического здравоохранения), что привело к формированию «зоны обмена» второго уровня отрицательного типа. Итогом стала смена концепции целевой программы и фактический отказ от биотелеметрического компонента.

Принципиально более успешной оказалась государственная поддержка Всесоюзного эксперимента по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ. «Предтечами» этого масштабного научного исследования стала деятельность ряда микрообъединений (вполне типичных для сферы биотелеметрии), среди которых особо следует отметить объединение Халфена – Радюка. Накопленные в этих «зонах обмена» научные знания и практический опыт создали основу для масштабирования. «Слабым звеном» эксперимента стало отсутствие научного лидера. Фактическое руководство таким крупным проектом было поручено учреждениям, не являющимися научными лидерами в области биотелеметрии. Полагаем, что это наверняка обусловило социальную напряженность, явно пассивное отношение многих ученых, оказавшихся в числе исполнителей эксперимента лишь по приказу Минздрава. Тем не менее факт проведения всесоюзного эксперимента мы расцениваем как высокий уровень институционализации научных исследований в области биотелеметрии в СССР во второй половине 1970-х – первой половине 1980-х гг. Сама идея дистанционной ЭКГ-диагностики до-

статочно хорошо принималась профессиональным сообществом, но недостатки техники порождали нарекания. На уровне практического здравоохранения можно говорить о мозаичном характере «зон обмена» второго уровня: отрицательные и положительные взаимодействия часто уравнивали друг друга. Однако на уровне организаторов здравоохранения, профессионального сообщества руководителей «зона обмена» второго уровня уверенно формировалась по положительному типу, что подтверждается появлением общегосударственных нормативно-правовых актов, выделением ресурсов, финансирования, организацией промышленного производства аппаратуры. В конечном итоге, научные результаты послужили улучшению социальной ситуации.

## ГЛАВА 8. ОТ МЕДИЦИНСКОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ ДО ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ

*Нет дела, коего устройство было бы труднее,  
ведение опаснее, а успех сомнительнее, нежели  
замена старых порядков новыми...*

*Н. Макиавелли*

В первой трети XX века «арсенал» электрических телекоммуникаций, используемых человечеством, пополнился телевидением. Как и иные средства электросвязи, телевизионные технологии прошли длительный этап научно-технического развития, подробно изучаемый многочисленными историками. В нашем исследовании научно-техническая история развития телевидения как таковая не изучается; также мы не рассматриваем телевидение в аспекте массовых коммуникаций.

Для нас телевизионная связь — это инструмент дистанционного взаимодействия и обмена биомедицинской информацией, фактически биотелеметрический инструмент. Соответствующие технологии — это средства организации телемостов (видеоконференций) в формате «точка-точка» или «точка — несколько точек», суть которых состоит в одно- или двустороннем обмене визуальной и звуковой информацией (движущимися изображениями) для реализации конкретной биомедицинской задачи.

Развитие телевизионных технологий — это многогранный исторический процесс, связанный с деятельностью многочисленных выдающихся ученых и изобретателей. Для выполнения задач нашего исследования достаточно определения следующих технических этапов эволюции телевизионной связи:

1. Черно-белая и цветная односторонняя.
2. Черно-белая двусторонняя.
3. Цветная двусторонняя.

Очевидно, что одно- и двусторонняя телевизионная связь имела для биомедицины принципиально разное значение<sup>1</sup>.

В научной литературе все технологии односторонних телетрансляций получили наименование «медицинское телевидение»<sup>2</sup>. Еще раз подчеркнем, что

---

<sup>1</sup> См.: *Владзимирский А. В.* «Медицинское телевидение»: исторический этап научно-технического развития применения телекоммуникаций в медицине (1930–1960 гг.) // История и современное мировоззрение. 2022. Т.4, №3. С. 115–122.

под этим термином подразумевались вовсе не публичные телепередачи или какие-либо иные способы использования общественного телевидения. Речь шла о применении закрытых, ограниченных телевизионных трансляций, реализуемых посредством оборудования, устанавливаемого в медицинских клинических и образовательных учреждениях. Соответствующие телемосты были совершенно недоступны публично. Фактически «медицинское телевидение» было внутренним инструментом для коммуникаций в области биомедицины.

Появление технологий двустороннего обмена аудиовизуальной информацией обеспечило интерактивность. Теперь стало возможным не просто демонстрировать удаленной аудитории хирургическую операцию, но активно общаться. Интерактивная телевизионная связь нашла очень широкое прикладное применение для дистанционного консультирования<sup>3</sup>. Теперь удаленный эксперт мог увидеть место болезни и самого пациента, побеседовать с ним, собрать жалобы и т. д. Также эксперт мог обсудить ситуацию с лечащим врачом. Причем все сказанное осуществлялось принципиально более эффективно, чем при использовании технологий без визуального контакта в реальном времени (то есть телефона, телеграфа, радио). Именно интерактивную телевизионную связь можно считать полноценным биотелеметрическим инструментом.

В СССР велись отдельные научные работы по созданию и развитию технологий как «медицинского телевидения», так и интерактивной телевизионной связи для нужд здравоохранения.

## 8.1. «Медицинское телевидение»

Научно-техническое развитие «медицинского телевидения» можно разделить на два основных этапа: первый — с конца 1930-х до 1949 гг., второй — с 1949 г. до 1960-х гг.

В первый период состоялись эксперименты по использованию закрытых кабельных телевизионных сетей для трансляции хирургических операций в образовательных целях. Осуществлялась односторонняя передача черно-белого изображения и звука. Территориально в этот период эксперименты проводились на территории США и Великобритании, а в СССР тогда «медицинское телевидение» не развивалось, что обусловлено колоссальными тяготами военного времени.

---

<sup>2</sup> Этот термин введен в научный оборот в 1949 г. благодаря статье американского врача Уолтера Кэрролла с описанием опыта организации монохромных учебных телетрансляций во время конгресса Американской медицинской ассоциации в 1948 г. См.: *Carroll W. W. Medical television // Q. Bull. Northwest Univ. Med. Sch. 1949. №23 (2). P. 207–214.*

<sup>3</sup> *Park B. An Introduction to Telemedicine; Interactive Television for Delivery of Health Services. New York Univ., N.Y. Alternate Media Center, 1974. 265 p.*

Значимость и результативность черно-белого «медицинского телевидения» с односторонней трансляцией для медицины была крайне сомнительной. Однако Владимир Козьмич Зворыкин (1888–1982) – один из основоположников телевизионных технологий – оказал мощную информационную поддержку<sup>1</sup>. В 1947 г. он дал интервью журналу *Modern Mechanix*, в котором с энтузиазмом заявил о неизбежной эволюции системы образования, включая обучение хирургии, под влиянием телевизионных технологий. Очень важно отметить, что В. К. Зворыкин предвидел и следующие этапы развития, суть которых была в переходе от односторонней телетрансляции к двусторонним интерактивным телемостам (в современной терминологии – к видеоконференциям). Он говорил: «С помощью телевидения доктор и его пациент могут использовать весь потенциал знаний и навыков специалиста, находящегося в тысячи миль от них. Медицинские работники могут совершать дистанционные визиты в реальном времени в больницы, расположенные в отдаленных районах. Особые лекции о здоровье могут быть прочитаны одновременно „рассеянным“ по территории группам»<sup>2</sup>. В последующем В. К. Зворыкин публиковал научные статьи и неоднократно выступал на медицинских конференциях, пропагандируя применение телевизионных технологий в медицинской науке и практике<sup>3</sup>.

Примечательно, что 23 ноября 1972 г. профессор В. К. Зворыкин во время визита в СССР посетил в г. Москве Институт хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР и даже выступил с докладом об электронной акупунктуре<sup>4</sup>. В этот период в Институте велись собственные разработки телевизионного оборудования для биомедицины, о чем будет сказано дальше.

Вторым этапом развития «медицинского телевидения» можно считать период 1949 – 1960-х гг. Отличительной его чертой стало почти одновременное появление нескольких технологий цветного телевидения, что имело принципиальное значение для качества медицинского обучения. Именно поэтому мы ведем отсчет периода с 1949 г. – момента проведения первых медицинских телемостов с передачей полноцветного изображения. Относительная экономическая стабилизация после Второй мировой войны также создала возможность медицинским организациям и университетам в ряде стран мира более активно осуществлять внедрение новых технических средств. Территориально процессы разработки, применения и оценки результативности технологий «медицинского телевидения» стали включать страны Европы и СССР.

В СССР развитие «медицинского телевидения» носило особый характер. Преимущественно телевизионная связь применялась в инструментальной диа-

---

<sup>1</sup> *Zworykin V. K., Morton G. A. Television – the Electronics of Image Transmission. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1940. 646 p.*

<sup>2</sup> *Television on the Job // Modern Mechanix. 1947. February. P. 66–72.*

<sup>3</sup> *Zworykin V. K. Television techniques in biology and medicine // Adv. Biol. Med. Phys. 1957. №5. P. 243–283.*

<sup>4</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 449. Л. 90.

гностике (эндоскопии, офтальмологии), в рентгенологии, микроскопии; разрабатывались способы автоматизации определения количественных характеристик биологических объектов, ультразвуковые сканирующие системы<sup>1</sup>. Для демонстрации хирургических операций в середине 1950-х – начале 1960-х гг. в ведущих медицинских вузах было выполнено несколько отдельных опытно-конструкторских работ по созданию специализированной телевизионной аппаратуры (фактически – силами микрообъединений):

1. НИИ экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов (г. Москва). В 1955 г. выполнена НИР №46 «Исследование возможности демонстрации хирургических операций с помощью телевидения» (руководитель по технической работе – заведующий лаборатории электронно-медицинской аппаратуры В. М. Малинин, по медицинской работе – доктор медицинских наук П. И. Андросов, исполнитель В. Г. Агеев), в результате которой «с целью уточнения возможностей при тесном сотрудничестве с клиницистами создан образец хирургической телевизионной установки». Установка включала: передающую камеру на штативе с большой свободой поворота; промежуточный усилитель с контрольным монитором; синхро-блок с контрольным устройством; два просмотровых монитора с большими экранами и специальными линзами размером 700х600 мм; два блока питания; трансляционный усилитель для звукового сопровождения. Трансляция велась черно-белая, была возможность передачи звука (комментариев и пояснений хирурга) из операционной<sup>2</sup>. Первая демонстрация состоялась 28 октября 1955 г. П. И. Андросов при ассистировании кандидата медицинских наук И. В. Голубевой провел резекцию желудка по Финстеру у собаки по кличке Герой. Дистанционный просмотр шел на 3 экранах в течение более 2 часов: «На экране можно было четко наблюдать в крупном масштабе операционное поле и все последовательные этапы хирургического вмешательства. Хорошо были видны отдельные детали оперативной техники <...> отчетливо видны анатомические особенности органов». Вторая демонстрация проведена 3 ноября 1955 г. Та же бригада выполнила резекцию желудка собаке по кличке Марс, причем «в заключении был продемонстрирован сосудосшивающий аппарат (АИ 338)<sup>3</sup>. Все детали аппарата, а также процесс его разборки на отдельные части и сборки также были отчетливо видны». Весь ход операции и демонстрации сопровождался пояснениями П. И. Андросова. В отчетах отмечено, что звуковое сопровождение чистое, отчетливое, достаточно громкое, полностью обеспечивало необходимую ин-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 857; Быков Р. Е., Коркунов Ю. Ф. Телевидение в медицине и биологии. Л.: Энергия, 1968. 223 с.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-675. Оп. 1–1. Д. 74. Л. 1а, 2–3, 10.

<sup>3</sup> Глянцев С. П. Феномен Демихова. В 1-м МОЛМИ имени Сеченова (1956–1960). Третья командировка В. П. Демихова в Германию (сентябрь 1959). Успехи мировой трансплантологии (1951–1959). «Советская швейная машинка», ИЛИ «степлер Андросова» (1959) // Трансплантология. 2016. №3. С. 46–55.

формацию. На третьей демонстрации 21 ноября 1955 г. присутствовали и.о. министра здравоохранения УССР П. Л. Шупик и заместители министра И. Г. Кочергин, П. В. Гусенков. Оперировали П. И. Андросов и М. Н. Линькова, трансляция резекции желудка собаке Румба шла 2 часа. Экраны были оснащены увеличительными линзами 700x580 мм. Через 4 дня посредством разработки Института была организована дистанционная демонстрация операций на заседании хирургического общества Москвы и Московской области<sup>1</sup>. 29 ноября 1955 г. медико-технические требования, конструкторская документация, результаты испытаний переданы в Минздрав СССР для решения вопроса о серийном выпуске<sup>2</sup>.

2. Клиника усовершенствования врачей Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова. В 1957 г. под руководством профессора Петра Андреевича Куприянова врачом, кандидатом медицинских наук Б. Н. Аксеновым и инженером Б. А. Кузьминым (в сотрудничестве с закрытым научно-техническим учреждением «п/я» №431) сконструирована модель «типовой цветной телевизионной хирургической установки» с расчетом на дальнейшее серийное ее производство. Это была одноканальная последовательная система цветного телевидения с двусторонней телефонной связью между передающим и приемным пунктами, состоящая из трех основных компонентов: телекамеры (на базе типовой модели «КТ-7»), конструктивно объединенной с группой светильников на подвесе над операционным полем; пульта управления установкой; группы просмотрных устройств (приемники типа «Радуга»). Технически в установке было уменьшено количество органов управления, сконструирована защита от ошибок при управлении, обеспечена возможность плавного масштабирования изображения, подключения неограниченного числа передающих устройств. С 18.04.1958 г. начались клинические испытания оборудования, продолжавшиеся около двух месяцев. Учеными проведена тщательная научная работа, в результате которой достоверно определен ряд параметров, важных для качественной передачи движущегося изображения в медицине (хирургии). В частности, определены величины допустимых искажений цвета, допустимые минимумы визуальной четкости, оптимальные размеры снимаемого операционного поля, масштаб воспроизводимого изображения и т. д. Особое внимание исследователи уделили обеспечению стерильности при использовании телевизионного оборудования в операционных. Следующим этапом своей научной работы ученые посчитали определение роли и места новой технологии в учебно-методической работе и педагогическом процессе<sup>3</sup>.

3. Госпитальная хирургическая клиника 1-го Ленинградского медицинского института им. акад. И. П. Павлова. В середине 1950-х гг. ассистент А. А. Воро-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-675. Оп. 1–1. Д. 74. Л. 106–112.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-675. Оп. 1–1. Д. 74. Л. 118.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л.10; Аксенов Б. Н., Кузьмин Б. А. Опыт применения цветного

нов и инженер Р. Е. Быков провели эксперименты по монохромной трансляции хирургических операций. С учетом низкой значимости черно-белого изображения ученые сфокусировались на технологиях полноцветного телевидения. В результате в 1957 г. в клинике установлена аппаратура для одноканальной цветной телетрансляции, модифицированная авторами для условий хирургической операционной. Отличительной чертой конструкции было наличие зеркала, устанавливаемого под углом 45 градусов над операционным полем, при том, что телекамера размещалась горизонтально в 3 метрах от хирургического стола. Это создавало новые методические возможности. Используя только одну, дистанционно управляемую телекамеру, можно было демонстрировать – прямой съемкой – сопутствующие процедуры (работу анестезиологов, медицинских сестер, переливание крови) и – через зеркало – ход хирургического вмешательства. Кроме того, дистанционирование камеры от пациента решало проблему стерильности. Первая телетрансляция состоялась 30 декабря 1957 г., в дальнейшем использование аппаратуры стало регулярным, так как обеспечивало «увеличение эффективности и убедительности обучения». Очень важно подчеркнуть, что, выполняя такую сугубо прикладную работу авторы, тем не менее, наметили интересные научные перспективы дальнейшего инженерного усовершенствования (упрощение технического обслуживания, реализация быстрого масштабирования изображения, создание проекционного приемника для увеличения размера получаемого изображения), а также высказали идею создания телевизионных микроскопов, подключаемых к ЭВМ и позволяющих не только демонстрировать, но и автоматически анализировать микропрепарат<sup>4</sup>.

4. Первый Московский Ордена Ленина медицинский институт (1-й МОЛМИ). В 1961 г. развернута телевизионная система, модификация которой состояла в встраивании телекамеры в бестеневую лампу над хирургическим столом и обеспечении возможности двусторонней аудиосвязи с аудиторией. Руководил работами врач, кандидат медицинских наук С. З. Горшков. Примечательно, что телеприемники установили не только в лекционных аудиториях, но и в кабинете руководителя клиники. Это создало дополнительную функциональную возможность контроля и консультативного сопровождения хирургов прямо во время операции<sup>5</sup>.

В ряде медицинских учреждений использовались типовые промышленные телевизионные установки. Специальные конструкторские работы в таких слу-

---

телевидения для передачи изображений хирургических операций // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 1959. Т. 82, №4. С. 3–10; Кузьмин Б. А., Королев А. В., Аксенов Б. М. Универсальная цветная телевизионная установка для применения в медицине // Всесоюзная конференция по применению радиоэлектроники в биологии и медицине: тез. докл. М.: НИИТЭИР, 1962. С. 94.

<sup>4</sup> Воронов А. А., Быков Р. Е. Использование цветного телевидения для демонстрации хирургических операций // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 1959. Т. 82, №4. С. 11–16.

<sup>5</sup> Горшков С. З. Современные достижения телевидения в хирургической клинике // Хирургия. 1961. Т. 37, №12. С. 119–121.

чаях не проводились, применение «медицинского телевидения» носило исключительно прикладной характер. Например, в г. Калинин в 1960 г. оборудование установлено в Областной клинической больнице, а в 1961 г. – в клинике факультетской хирургии Калининского медицинского института<sup>1</sup>. В Институте грудной хирургии АМН СССР не позднее 1959 г. развернута система «медицинского телевидения», посредством которой в том числе осуществлялась демонстрация показательных операций на открытом сердце с использованием искусственного кровообращения, проведенных делегацией врачей из Великобритании во главе с одним из основоположников данного направления хирургии Уильямом Клиландом (William Cleland)<sup>2</sup>. Телевизионные трансляции проводились в Боткинской больнице и «клинике Минсвязи» (г. Москва)<sup>3</sup>.

Опыт «медицинского телевидения» в СССР был систематизирован в монографии Р. Е. Быкова и Ю. Ф. Корюнова в 1968 г. Основное внимание уделено системному изложению инженерных аспектов. Интересно, что, утверждая необходимость применения цветного телевидения, авторы, тем не менее, оставляли небольшую нишу и для монохромных телеустановок – для обучения уже хорошо подготовленных врачей технике новых или редких операций, где цвет не играет критичной роли для восприятия сути процесса<sup>4</sup>.

Вместе с тем разработки микрообъединений конца 1950-х гг. не были допущены Минздравом СССР до серийного производства в силу технологического несовершенства, многочисленных дефектов и низкого качества изображения<sup>5</sup>. Явным образом потребовались целенаправленные научные исследования.

Результатами последующих опытно-конструкторских работ, уже выполняемых междисциплинарными макрообъединениями, стало появление нескольких разновидностей комплектов телевизионного оборудования для медицинских организаций. Ключевым отличием этой аппаратуры от стандартной было конструктивное выполнение передающих телекамер, больший размер воспроизводимого изображения, упрощенная система настройки и управления. Были сконструированы телекамеры, встроенные в бестеневые лампы, или осуществляющие съемку через зеркало над операционным столом (этот вариант обеспечивал дополнительные возможности при обучении и создавал меньше проблем для соблюдения стерильности; подробно – см. следующий параграф). В аудиториях применялись приемники двух видов: прямого видения (требовали установки линз перед экраном) и проекционные (демонстрировали операционное поле в масштабе 1:1).

---

<sup>1</sup> Караванов А. Г., Ревис В. А. Применение промышленной телевизионной установки (ПТУ-3) для телепередач из операционной // Хирургия. 1961. Т. 37, №1. С. 128–130.

<sup>2</sup> Hole-in-heart operation: British surgeons in Moscow // The Manchester Guardian. 09.05.1959. P. 1; ГАРФ Ф. Р8009. Оп. 38. Д. 299. Л. 183.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 10.

<sup>4</sup> Быков Р. Е., Корюнов Ю. Ф. Телевидение в медицине и биологии. Л.: Энергия, 1968. 215 с.

<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 11.

Еще одним характерным отличием было наличие двусторонней аудиосвязи между операционной и аудиторией, что позволяло не только слушать комментарии ведущего хирурга, но и вести дискуссию, задавать вопросы.

Таким образом, научно-техническое становление «медицинского телевидения» в СССР отличалось научным подходом: тщательной проработкой инженерных аспектов, обоснованием требований к качеству изображения, параллельным созданием педагогических приемов. Вместе с тем развитие пошло по пути эволюции внутрибольничных систем: проводились интерактивные телетрансляции в пределах одного учреждения, при этом физическое расстояние между передающей и принимающей аппаратурой измерялось десятками или несколькими сотнями метров; как таковые дистанционные телемосты отсутствовали.

## 8.2. Видеоконференции

Интерактивная телевизионная связь, позднее известная как видеоконференции, сыграла значительную роль в развитии телемедицины как в России, так и во всем мире. В частности, в США именно интерактивная телевизионная связь стала катализатором интенсивных процессов институционализации научных исследований в области биотелеметрии. В период 1970–1980-х гг. интенсивно развивались телемедицинские сети и проекты, уровень институционализации можно охарактеризовать как высокий. Американские научные группы стабильно получали финансирование от государственных правительственных структур, что позволило, в частности, научной группе Кеннета Тимоти Берда (Kenneth Timothy Bird, 1918–1991) научно обосновать концепцию «телемедицины» как биотелеметрии в контексте системы практического здравоохранения и клинической науки. Результаты научных исследований в области телемедицины стали основой моделей организации медицинской помощи на территориях с низкой и крайне низкой плотностью населения в США и Канаде.

В СССР фактически единственной разработкой в области интерактивной телевизионной связи для биомедицины стал аппарат, созданный в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР. История научных исследований и вклад этого учреждения в развитие биотелеметрии подробно изложены в параграфе 6.1. Здесь же мы представим информацию об опытно-конструкторских разработках в области видеотелефонии.

В 1960 г. на базе Института открыт отдел физической и электронной оптики Всесоюзного научно-исследовательского института медицинских инструментов и оборудования (ВНИИМИиО), приказ по учреждению №371 от 11.11.1960. Структурное подразделение появилось во исполнение приказа Министерства здравоохранения СССР №338 от 03.08.1960 для ускорения разработок и внедрения в медицинскую практику новейших достижений телевидения, электрон-

ной оптики и физико-оптических методов исследований<sup>1</sup>. В конце 1950-х – начале 1960-х гг. штатный состав лаборатории колебался от 16 до 31 сотрудника<sup>2</sup>. Научная тематика отдела физической и электронной оптики была достаточно широка и включала разработку технических средств для рентгенологии, микроскопии, эндоскопии, а также – для телевизионной связи<sup>3</sup>.

Заведующим отдела был назначен кандидат технических наук Элиазар Борисович Розенфельд<sup>4</sup>, в то время как директор Института Александр Александрович Вишневский осуществлял методическое руководство<sup>5</sup>. О том, что это руководство было вовсе не формальным, а столь же деятельным, творческим и действительно научным, как и руководство темами по медицинской кибернетике и дистанционной диагностике, может свидетельствовать цитата самого Вишневского, приводимая в фундаментальном биографическом труде Н. П. Кончаловской: « <...> помню, с каким энтузиазмом он [А. А. Вишневский – прим. автора] принял появление телевидения:

– Ты представляешь себе, какие возможности открывает телевидение для врачей? – восклицал он. – Ведь теперь в самом отдаленном уголке страны хирург, оперируя больного, может консультироваться с крупными специалистами больших городов. Какую же уверенность это может придать хирургу, с одной стороны, и какую ответственность налагает на него – с другой! Ведь это создает эффект присутствия крупных специалистов при операции. И наоборот! Любой рядовой хирург может наблюдать операцию, которую производит крупнейший хирург<sup>6</sup>».

В 1959–1960 гг. в лаборатории разрабатывался стационарный большой бесшумный светильник для хирургических операционных. Он представлял собой многоорефлекторную систему, дающую высокую освещенность. Отличительной особенностью светильника была конструктивная возможность установки приспособлений для фотографирования и телевидения.

В этот период времени «медицинское телевидение» активно использовалось в США и отдельных странах Европы. Однако при этом применялись обычные студийные телекамеры, зачастую просто подвешиваемые к потолку операционной. Совмещение специализированного светильника и телевизионной камеры, реализованное коллективом Э. Б. Розенфельда, было инновационным решением. Дополнительными возможностями светильника были освещение операционной поля в ультрафиолетовом свете и наличие отдельной фотокамеры для получения статичных изображений хода хирургической операции.

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 1077. Л.3.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 36; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 139. Л. 4.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 117. Л. 8–10.

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 19; *Блок Г.* Оптика служит здоровью // *Здоровье.* 1959. №4. С. 18–20.

<sup>5</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 226. Л. 54–56.

<sup>6</sup> *Кончаловская Н. П.* В поисках Вишневского: жизнеописание советского хирурга. С. 59–60.

Непосредственную разработку в рамках темы НИР №509 вели Э. Б. Розенфельд, Ю. А. Брагин и Носкова. Образец светильника утвержден Комиссией Комитета по новой медицинской технике Минздрава СССР для серийного выпуска 4 июня 1959 г. (протокол №5/30), после чего начался серийный выпуск устройства, получившего наименование «Свет-15», на Свердловском заводе электронной медицинской аппаратуры<sup>1</sup>.

Очевидно, что в первую очередь светильники «Свет-15» были установлены в самом Институте хирургии. В 1960 г. по распоряжению Минздрава СССР совместно с «НИИ-100» и Учреждением №2153 Министерства связи СССР проведены работы по «разработке и изготовлению всех устройств необходимых для радиотелефонной связи и совместной работы светильника „Свет-15“ с цветной телевизионной аппаратурой». Это позволило провести неоднократные цветные интерактивные трансляции хирургических операций делегатам XXVII Всесоюзного съезда хирургов (23–28 мая 1960 г.)<sup>2</sup>. Технически в этой работе за основу была взята цветная телеустановка – разработка «п/я» 2153. Установку дополнили отражательной подвижной системой, смонтированной на потолке операционной рядом со светильником «Свет-15» (по аналогии с разработкой 1-го Ленинградского медицинского института – см. выше). Телевизионная камера была вынесена за пределы операционной и располагалась в соседнем помещении (отметим, что это было более рациональное решение с точки зрения асептики и антисептики, а также делало техническое ее обслуживание более удобным и быстрым). Изображение операционного поля передавалось в объектив через небольшое окошко в стене операционной. Трансляция велась на два или три телеэкрана, в аудитории находилось от 150–200 до 400 зрителей одновременно. Примечательно, что положительные отзывы об этом оснащении операционной А. А. Вишневого появились в статьях американских врачей – делегатов съезда хирургов. Указанная конструкция проработала в Институте еще два с половиной года после съезда. Ее регулярно демонстрировали многочисленным гостям и делегациям (включая участников встречи глав дипломатических представительств с министром здравоохранения СССР и видными учеными-медиками)<sup>3</sup>.

В 1961 г. в Институте хирургии им. А. В. Вишневого АМН СССР в специальной научной работе систематизировали вопросы развертывания и применения различных средств связи в медицинских организациях – поликлиниках и стационарах. Крайне важно, что среди видов связи отдельно была выделена медико-консультационная, которая «удовлетворяет потребность врачебного

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 117. Л. 8–10; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 135. Л. 4; РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 137. Л. 23, 53.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 1–6. Д. 153. Л. 3; РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 11–17.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 11–17; *Swan H.* The All-Soviet Surgical Congress of 1960 // *Arch. Surg.* 1961. №82 (2). P. 175–190; *Walters W.* Russian Surgery and the Russian Surgical Congress // *Arch. Surg.* 1961. №82. P. 191–212.

персонала во взаимной консультации, оперативном обмене опытом. Имеющиеся у медиков средства медико-консультационной связи либо требуют личного присутствия возле больного того, кто дает консультацию (консилиумы, выезды специалистов и т.п.), либо не позволяет передавать необходимый объем информации (телефон). Поэтому увлекательна перспектива применения цветного (а также стереоскопического телевидения) для целей дачи оперативной телеконсультации (например, рядовому хирургу профессором). Для этого можно использовать имеющиеся каналы телевизионной связи (коаксиальные междугородние кабели, радиорелейные линии)». Телевидение могло обеспечить наглядность информации о состоянии больного, создать эффект присутствия врача-консультанта на месте действия<sup>1</sup>.

Таким образом, медицинские возможности интерактивной телевизионной связи в СССР вполне осознавались в теории. К сожалению, до практического применения не дошло: «Главным тормозом здесь является, по-видимому (наряду с привычкой), слабое развитие средств для высококачественной передачи объективных данных о состоянии организма: шумов, сердца и дыхания при выслушивании звука от выстукивания и т.п.»<sup>2</sup>.

Здесь невозможно не провести сравнение. Приведенное выше теоретическое обоснование «телеконсультации» на основе интерактивной телевизионной связи в СССР появилось в 1961 г. Аналогичная концепция «телемедицины» в США научно сформулирована научной группой профессора Кеннета Тимоти Берда в 1968–1971 гг. Приоритет в теоретической части очевиден. Но К. Т. Берду и его сподвижникам удалось на практике решить проблему передачи объективных данных о состоянии организма. В частности, использовались две телевизионные камеры с предварительно настроенной оптикой для оптимального качества трансляции вида больного и места болезни; налажено использование электронного стетоскопа для дистанционной передачи аускультативной картины (то есть «шумов, сердца и дыхания при выслушивании»); разработана методология трансляции результатов рентгенологических и иных диагностических исследований<sup>3</sup>. В этом ключе и появилась следующая формулировка: «когда интерактивное телевидение дополняется инструментарием для диагностики и мониторинга, то образуется сеть телемедицины»<sup>4</sup>.

Директор Института хирургии Александр Александрович Вишневский не стал останавливаться на проблематике «телеконсультаций» посредством телевизион-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 766. Л. 13.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 766. Л. 38–39.

<sup>3</sup> *Andrus W. S., Hunter C. H., Bird K. T. Remote interpretation of chest roentgenograms // Chest. 1975. №67 (4). P. 463–468; Andrus W. S., Dreyfuss J. R., Jaffer F., Bird K. T. Interpretation of roentgenograms via interactive television // Radiology. 1975. №116 (1). P. 25–31; Andrus W. S., Bird K. T. Editorial: Radiology and the receiver operating characteristic (ROC) curve // Chest. 1975. №67 (4). P. 378–379; Bird K. T. Cardiopulmonary frontiers: quality health care via interactive television // Chest. 1972. №61 (3). P. 204–205; Bird K. T. Teleconsultation: A New Health Information Exchange System. Massachusetts General Hospital, 1971. 58 p.*

ной связи, а сфокусировал научные и технические ресурсы на дистанционной автоматизированной диагностике (своеобразной предтечи современных технологий искусственного интеллекта, широко применяемых в рентгенологии и некоторых других отраслях здравоохранения).

Вернемся к указанной выше НИР о средствах связи. Помимо прочего, в ней обобщены вопросы «медицинского телевидения», указаны потенциально применимые технические решения, сформулированы общие требования к приборам для внутрибольничной телеметрии физиологических параметров, но главное – обосновано создание внутрибольничных систем видеонаблюдения разного вида (в том числе для новорожденных), а также – видеотелефонов для дистанционных встреч госпитализированных пациентов с родственниками<sup>5</sup>.

Создание уникального видеотелефона и стало следующим направлением научной и конструкторской работы Института хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР в аспекте развития интерактивной телевизионной связи в медицине (рис. 8.1).

В 1961–1962 гг. проведена НИР №15–01 и 15–02 «Исследование методов демонстрации хирургических операций с помощью телевизионной техники и выбор рациональной для целей медицины системы цветного телевидения» (руководитель – Э. Б. Розенфельд, главный консультант – А. А. Вишневский, исполнители Е. Л. Шор, Д. Л. Карклинский, С. Н. Манькин, Ю. А. Брагин, В. А. Шишкин).

В этой работе необходимо выделить несколько направлений.

1. *Развитие цветных трансляций.* Как сказано выше, в 1960 г. начался промышленный выпуск светильника «Свет-15» с телевизионной установкой и двусторонней звуковой связью. Проблема состояла в том, что в серию прибор пошел с черно-белой телеаппаратурой ПТУ-2М. Отсутствие цветной трансляции резко снижало качество и ограничивало возможности демонстраций в хирургии, пожалуй, даже ставило под сомнение саму их целесообразность<sup>6</sup>. В ходе работ по подготовке к съезду хирургов в Институте под руководством А. А. Вишневского была смонтирована цветная телевизионная система, но это было штучное решение. Поэтому одним из направлений новой НИР 1962 г. стали дальнейшие разработки в области цветной телевизионной трансляции (рис. 8.2–8.5). По представлению Минздрава СССР разработка цветной телевизионной установки для хирургии была внесена в правительственное постановление. Однако дальнейшие попытки организовать совместную НИР Минздрава и Минсвязи оказались неуспешны<sup>7</sup>. Более продуктивно Институт взаимодействовал с несколькими, так называемыми «почтовыми ящиками» – специализированными научно-техническими учреждениями.

---

<sup>4</sup> Bird K. T. Cardiopulmonary frontiers: quality health care via interactive television // Chest. 1972. №61 (3). P. 204–205.

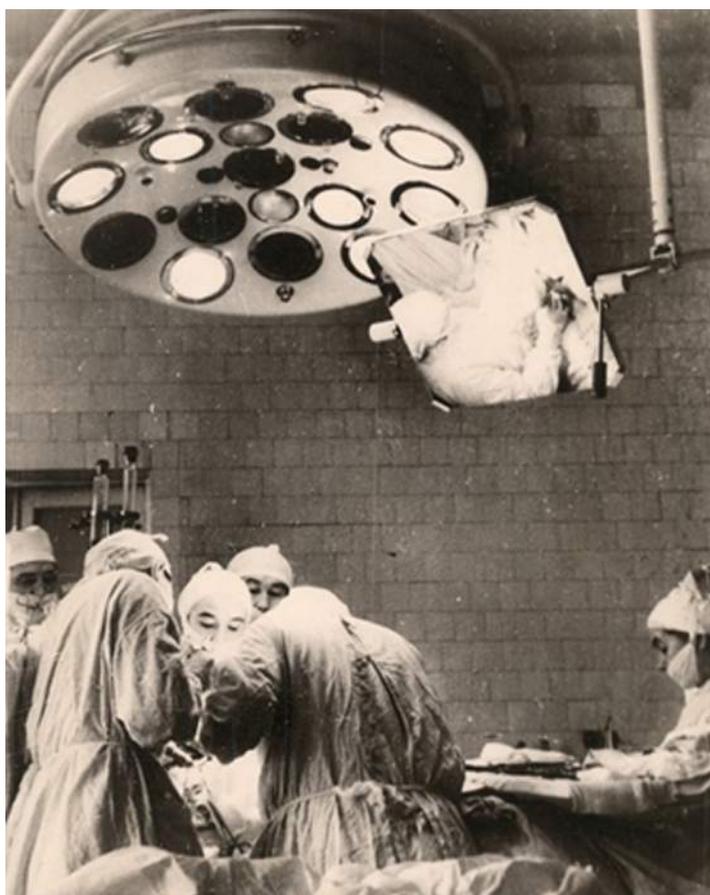
<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 766. Л. 13, 38–39, 105–106.

<sup>6</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л.10.

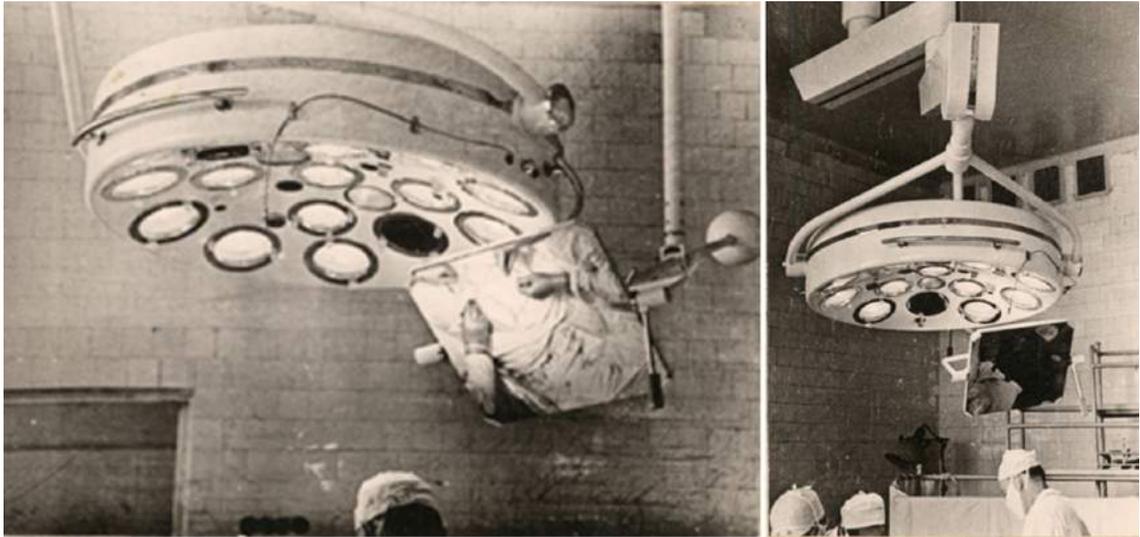
<sup>7</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 160.



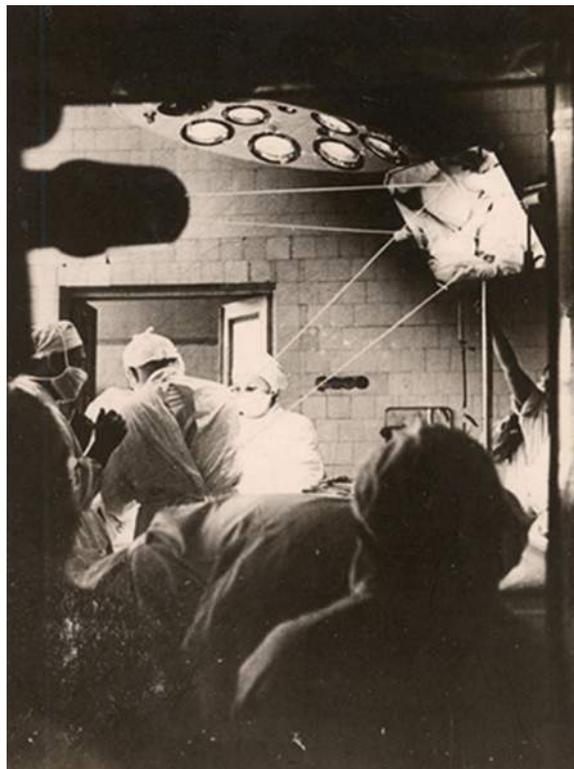
*Рисунок 8.1 – Концепция телевизионной трансляции хирургических операций (Всесоюзный НИИ и испытательный институт медицинской техники, 1950-е гг.; публикуется впервые; РГАС Ф. Р-675, Оп. 1–1, Д. 74, Л. 2)*



*Рисунок 8.2 – Телевизионная установка в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, общий вид в операционной, 1960–1962 гг. (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 796, Л. 28)*



*Рисунок 8.3 – Телевизионная установка в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, зеркальная установка, 1960–1962 гг. (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 796, л. 70)*



*Рисунок 8.4 – Схема передачи изображения в телевизионной установке в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, 1960–1962 гг. (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 796, л. 71)*



*Рисунок 8.5 – Дистанционная демонстрация хирургических операций в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, 1960–1962 гг. (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 796, Л. 29)*

В ходе НИР выполнен исчерпывающий сравнительный анализ зарубежных и отечественных разработок, изучены методы передачи изображения операционного поля на камеры цветных телевизионных установок, проделана значительная конструкторская работа.

Создан экспериментальный образец цветного телевизионного микроскопа с последовательной передачей цветов. Предложены вспомогательные системы для параллельной демонстрации электроэнцефалографии и векторокардиоскопии во время хирургической операции. Также разработаны и изготовлены системы информационной и служебной связи (радио, телефон), необходимые для телевизионных демонстраций. Изготовлен и испытан в лабораторных условиях предварительный макет инфракрасной телевизионной установки для исследования вопросов, связанных с получением спектрально-телевизионных изображений для демонстраций в условных цветах. Научно обоснованы и разработаны медико-технические требования на цветные телевизионные установки для медицинских целей «Хирург» и «Медицина-2».

Проведены организационные и экспериментальные работы по испытанию нескольких телевизионных установок с целью выбора оптимальной и рекомендаций для серийного производства. В частности, тестировались разработки одного из НИИ министерства связи, учреждений «П/Я» №431 и №987. Испытания включали: показ хирургических операций, демонстрации микро- и макропрепаратов, эндоскопических картин, диапозитивов и учебных пособий, а также – трансляции осмотров пациентов, обстановки в операционной и работы анестезиолога в ней. Выполнен сравнительный анализ технической надежности аппаратуры и качества трансляций<sup>1</sup>.

2. *Медицинский видеотелефон.* В предыдущей НИР обоснована необходи-

мость создания внутривольничных систем видеонаблюдения и видеосвязи. Для реализации сказанного в 1962 г. сконструирован и испытан в лабораторных и клинических условиях передвижной и стационарный варианты предварительного макета «медицинской установки для видеосвязи в лечебных учреждениях»<sup>2</sup> (рис. 8.6).

В 1961 г. усилиями профессора М. Л. Быховского и профессора П. Н. Мазаев «медицинский видеотелефон» был рекомендован к разработке для практического внедрения<sup>3</sup>. Во второй половине 1962 г. Э. Б. Розенфельд подал заявку о регистрации соответствующего изобретения.

В 1963–1965 гг. работы по созданию медицинского видеотелефона были вынесены в отдельную НИР №15–06 «Медицинская установка для видеосвязи в лечебных учреждениях» (руководитель – Э. Б. Розенфельд, соисполнитель от Института хирургии – заместитель директора по лечебной части В. Н. Жуков, исполнители – старшие инженеры М. С. Сударикова, К. Д. Назарова, Б. В. Зотов, инженер А. С. Петрухин, ведущий конструктор А. А., Стецин, художник-конструктор М. Н. Галавтин)<sup>4</sup>. В 1966–1967 гг. соответствующие исследования вели в рамках НИР №15–17 «Разработка малогабаритной установки на транзисторных телевизорах для видеосвязи в лечебных учреждениях» (руководитель – Э. Б. Розенфельд, исполнители – заведующий сектором, кандидат технических наук Е. А. Котырев, заведующий сектором Б. В. Зотов, ведущий инженер Б. А. Разыгрин, инженеры В. А. Битков, Ю. Г. Стерлин, М. С. Сударикова, старший техник-инструктор В. И. Мельников)<sup>5</sup>.

Научная группа опиралась на утверждение о несостоятельности приспособления общетехнической аппаратуры – промышленных телевизионных установок (ПТУ) к условиям клиник. Обосновывалось создание специальной медицинской аппаратуры для видеосвязи, основанной на стандартных блоках, но специально доработанной и адаптированной для использования в специфических условиях медицинских организаций<sup>6</sup>. Ученые утверждали: «В системе комплексного телевизионного обслуживания современного медицинского учреждения видеосвязь больного с посетителями занимает особое место. Она является не только внутренней системой учреждений, а своего рода пограничной службой, связывающей мир больных, находящихся в различных стадиях заболевания и излечения, с широким внешним миром»<sup>7</sup>.

За 5 лет выполнены исследовательские, расчетные, конструкторские и художественно-проектные работы, разработан и изготовлен ряд макетов, проведены

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 16, 38–75, 121–123, 160.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 16, 121–123, 160.

<sup>3</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 274. Л. 410.

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 973. Л. 3, 5, 120.

<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 1077. Л. 1а.

<sup>6</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 973. Л. 3, 5, 120.

<sup>7</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 1077. Л. 3.

длительные клинические испытания с обсуждением результатов в условиях «широкой гласности». Определены оригинальные особенности медицинского видеотелефона, обусловленные спецификой его применения, в том числе: схема синхронизации, дополнительная подсветка, возможность изменения угла наклона камеры, возможность просмотра и контроля собственного изображения обоими сторонами (причем был реализован вполне современный режим «картинка в картинке»), приспособленная для условий больничной палаты система освещения, опциональная односторонняя связь и т. д. Разработаны и утверждены медико-технические требования на опытный образец, составлено техническое задание. Наконец, получено авторское свидетельство (рис. 8.6–8.9).

Медицинский видеотелефон реализован в двух вариантах: подвижный аппарат для использования возле койки и стационарным комплект для посетителей<sup>1</sup>. Это был комплект оборудования для интерактивной телевизионной связи на расстоянии до 200 метров. Конструктивно было сделано три варианта передвижных комплектов: для обслуживания больных в палатах, стационарный для посетителей, контрольный для дежурного врача<sup>2</sup>. Предназначался прибор для внутрибольничной связи: телеобходов дежурным врачом или медицинской сестрой, общения родственников с пациентами в детских, инфекционных или иных закрытых отделениях, родильных домах.

Отличительной характеристикой «медицинского видеотелефона» было то, что на передающем устройстве были установлены осветители инфракрасного излучения и передающая трубка, чувствительная к инфракрасным лучам. Такое решение позволяло получать качественное изображение «больного, находящегося в затемненном помещении». Также для «обеспечения совпадения взоров обоих абонентов и исключения наблюдения на телевизионном изображении наложенного изображения передающей камеры» был установлен специальный интерференционный фильтр. Передающий прибор пациента содержал коммутационное устройство, позволявшее больному видеть свое собственное изображение, передаваемое собеседнику<sup>3</sup>. Использование инфракрасного излучения позволяло отказаться от дополнительных осветительных приборов, чтобы не вызывать дискомфорт или даже боль у пациента за счет интенсивного потока света и тепла<sup>4</sup>. Примечательно, что и в мире только разработка научной группы Э. Б. Розенфельда была настолько адаптирована для специфических нужд медицины. Собственно, это и был прибор для дистанционного взаимодействия вра-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 973. Л. 3–5, 9–15, 119–120; РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 1077. Л. 3.

<sup>2</sup> Савельев В. И. Состояние и перспективы развития разработок электронной медицинской аппаратуры во ВНИКИРЭМА // Новости медицинского приборостроения. 1973. №3. С. 18–19.

<sup>3</sup> Розенфельд Э. Б., Манькин С. Н., Брагин Ю. А., Шор Е. Л. Медицинский видеотелефон. Авторское свидетельство на изобретение №164320. Заявлено 30.VI.1962 за №785434/31–16. Опубликовано 13.VIII.1964. Бюллетень №15. Дата опубликования описания 10.IX.1964.

<sup>4</sup> Сеницын М. Телевидение в медицине // Здоровье. 1962. №8. С. 7–8.

чей, о котором так эмоционально говорил Вишневский. Будучи хорошо знакомым с «медицинским телевидением» (соответствующее оборудование было и широко применялось и в его Институте<sup>1</sup>), Александр Александрович предвидел следующий – клинический – этап развития этой технологии: двустороннюю связь в режиме диалога, настоящее дистанционное взаимодействие врачей-специалистов для решения насущных клинических задач. В этом предвидении мы усматриваем прямой результат обширного практического опыта по применению телекоммуникаций в медицинских целях, накопленный А. А. Вишневским во время войны (см. параграф 6.1).

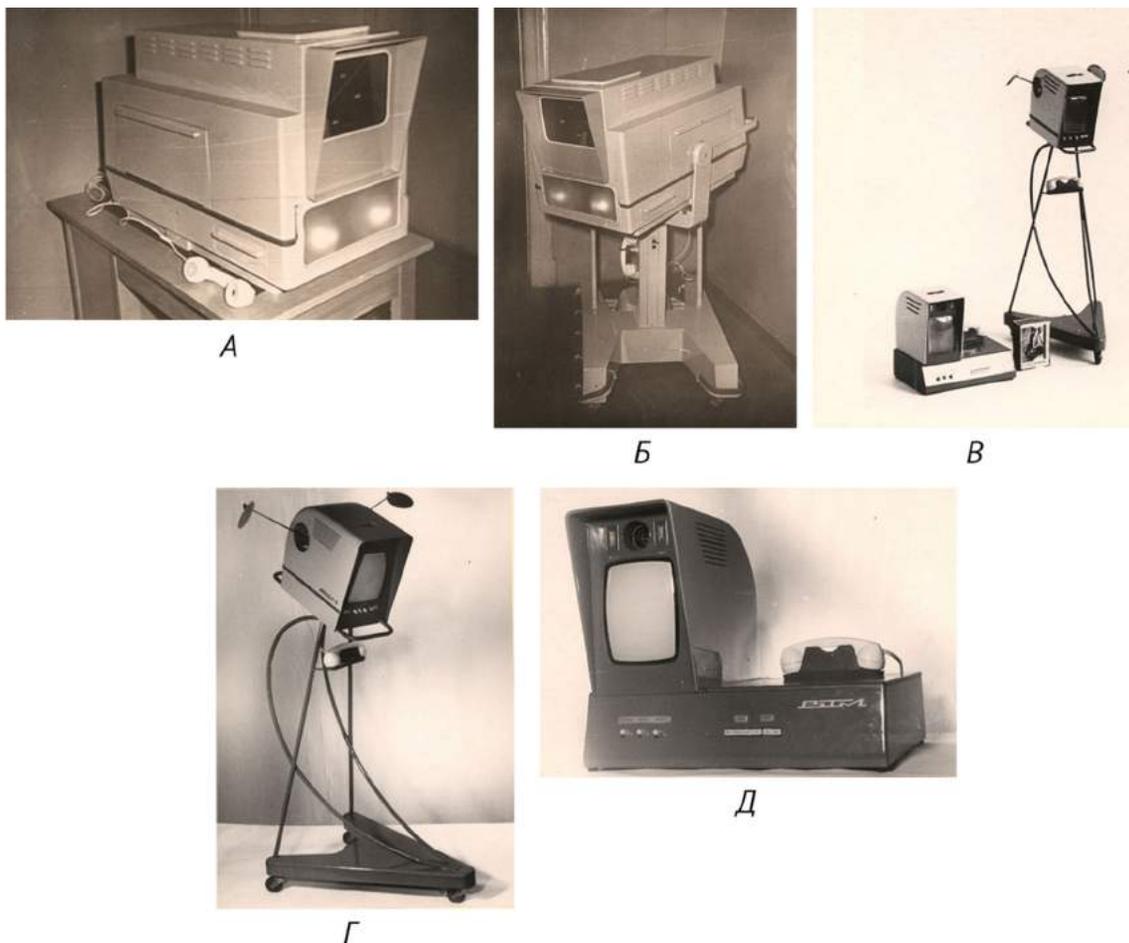


Рисунок 8.6 – Медицинский видеотелефон на этапах разработки, 1961–1965 гг.:  
 А – общий вид (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 973, Л. 22), Б – общий вид (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 973, Л. 24), В – модель (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 1077, Л. 159), Г – передвижная часть (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 1077, Л. 10), Д – стационарная часть (РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 1077, Л. 11)

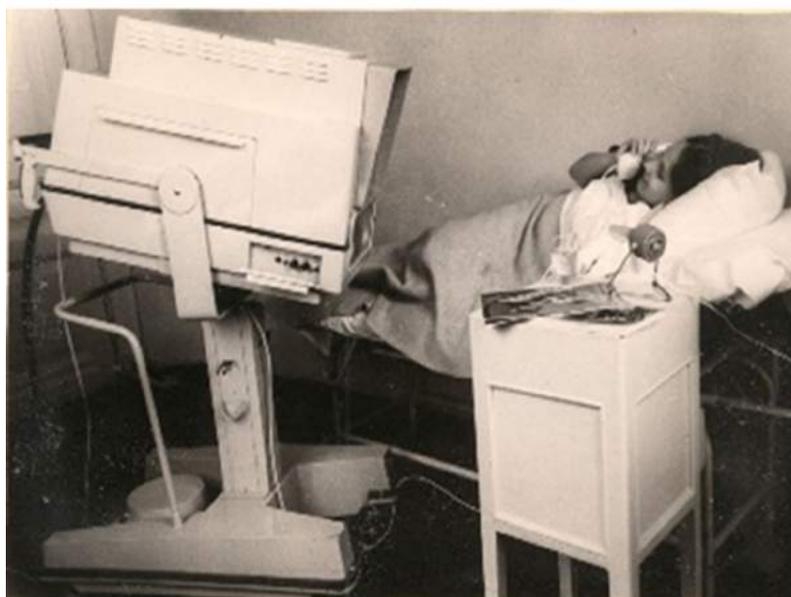
<sup>1</sup> Там же.



А



Б



В



Г

*Рисунок 8.7 – Клинические испытания медицинского видеотелефона, 1961–1965 гг.; публикуется впервые; РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 973: А – Л. 7, Б – Л. 23, В – 87, Г – 88.*



А



Б



В

*Рисунок 8.8 – Применение медицинского видеотелефона в Институте хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, 1961–1965 гг.; публикуется впервые; РГАС Ф. Р-179, Оп. 2–1, Д. 1077: А – Л. 179, Б – Л. 180, В – Д. 796, Л. 148*



*Рисунок 8.9 – Применение медицинского видеотелефона в Челябинске, около 1980 г.<sup>1</sup>*

Особое внимание научной группы было уделено художественному конструированию, говоря современным языком — дизайну прибора. Примечательно, что этому аспекту посвящены целые главы в отчетах о НИР<sup>2</sup>. «Поиски художественного образа аппарата были основаны на пластическом и цветовом выявлении его основной функции — благотворного психотерапевтического действия». Над этой задачей совместно трудились художники, врачи и инженеры. «Спокойный, изящный и добрый аппарат уже одним своим появлением должен обещать свидание, приносящее облегчение, бодрость и хорошее настроение». Вопросы технической эстетики совмещались с задачами технологии и эргономики. Принимались во внимание современные решения интерьера медицинских учреждений<sup>3</sup>. Впервые публикуемые фотоизображения медицинского видеотелефона позволяют оценить эту творческую работу; для своего времени прибор действительно выглядит актуально и даже немного футуристично.

В целях клинических испытаний передвижные установки разместили в одной из послеоперационных палат на втором этаже хирургического корпуса, а стационарные — в раннее построенной кабине для посетителей в подвальном этаже этого же корпуса.

Кабину разделяла перегородка, в одном помещении размещалось оборудование, во втором собственно находился посетитель. В перегородке были сделаны отверстия для объектива камеры и экрана видеоконтрольного устройства. Помимо ламп, на потолке предусмотрены специальные светильники для освещения посетителя спереди. Кабель видеосвязи был проложен в две палаты. Подвижной комплект видеотелефона передвигался по палате или перемещался в иные помещения. «Трехлетние испытания в условиях клиники дали богатый материал, как для технического совершенствования видеотелефона, так и для выяснения ряда специфических вопросов, связанных с видеосвязью в лечебных учреждениях». С технической точки зрения испытания подтвердили качественный двусторонний обмен данными на расстоянии до 130 метров<sup>4</sup>. А с медицинской точки зрения впервые установлен и сформулирован эффект «психологического контакта» собеседников во время видеосвязи. Достигался он совпадением взоров собеседников с оптической осью объектива передающей камеры, а также одинаковой конвергенцией глаз собеседников по отношению к плоскости экрана телевизионного экрана. Эффект позволял не только смотреть глаза в глаза, но и следить за направлением взгляда. Он «вносил в свидание ощутимый элемент интимности и, несомненно, имеет большое психотерапевтическое значение». Указанный эффект достигался за счет уникальных конструктивных особенностей медицинского видеотелефона<sup>5</sup>.

---

<sup>1</sup> Рисунок 8.9 — Применение медицинского видеотелефона в Челябинске, около 1980 г.

<sup>2</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 973. Л. 3—5, 9—15, 119—120; РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 1077. Л. 3.

<sup>3</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 1077. Л. 5.

<sup>4</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 1077. Л. 181—182. РГАС Ф. Р-179. Оп. 2—1. Д. 973. Л. 8.

Примечательно, что первоначально исследователи пренебрегали психологическими факторами, но по итогам испытаний пересмотрели свою позицию выяснив, что такие факторы играли значимую роль: «когда мы имеем дело с больным, ослабленным, часто мнительным, человеком с обостренным восприятием и легко ранимой психикой»<sup>6</sup>.

НИР №15–17 завершила исследования проблем видеосвязи в медицинских организациях. В дальнейшем состоялись опытно-конструкторская работа по разработке опытного образца, передача прибора в серийное производство. Научная составляющая последующих исследований виделась в разработке медицинской методологии применения видеосвязи, включающей отдельные способы и приемы, показания и противопоказания, рекомендации по вопросам контроля состояния больного во время видеосвязи врачом, оценку и изучение достигаемого психотерапевтического эффекта. С инженерной точки зрения предполагалось реализовать развитие возможности наблюдения за тяжелобольными в темноте (инфракрасная камера), унифицировать малогабаритную камеру для встраивания в диагностическую аппаратуру, эндоскопы и т.д., создать модель видеотелефона с большим экраном. Ученые рекомендовали при проектировании и строительстве новых медицинских учреждений сразу предусматривать прокладку кабельных сетей для видеосвязи<sup>7</sup>.

В конце 1960-х гг. по решению Министерства здравоохранения СССР «малогабаритная установка на транзисторных телевизорах для видеосвязи в лечебных учреждениях» была направлена в серийное производство на мощностях Государственного специального конструкторского технологического бюро и на заводе электронной медицинской аппаратуры г. Львова<sup>8</sup> (по другим данным, во Львове серийный выпуск «ВТМ-01» начался только в 1973 г.<sup>9</sup>). В 1965–1967 гг. «Видеотелефон медицинский (ВТМ-01)» по ТУ 25–2012.042–87 использовался в новом здании Института хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР, родильных домах г. Ленинграда и Харьковской области, иных городов и областей<sup>10</sup>.

Научного анализа результатов применения «медицинского видеотелефона» нет. Вероятно, в силу экономических причин (крайне высокой стоимости) и минимальной дальности связи (200 м) «ВТМ-01» применялся, увы, ограничено и довольно недолго.

---

<sup>5</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 1077. Л.4.

<sup>6</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 973. Л. 8.

<sup>7</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 1077. Л.183–184.

<sup>8</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 335–336.

<sup>9</sup> *Савельев В. И.* Состояние и перспективы развития разработок электронной медицинской аппаратуры во ВНИКИРЭМА // *Новости медицинского приборостроения.* 1973. №3. С.18–19.

<sup>10</sup> РГАНТД Ф. 88. Оп. 1–6. Д. 371. Л. 335–336; *Алексеев А.* Телевизор в палате // *Северная новь.* 1976. №38 (4324). С. 4; *Видеотелефон в роддоме.* 1967. URL: <https://youtu.be/H5FsbraGJVA>; *Первый видеотелефон в родильном доме.* Ленинградская кинохроника. 1965. №12. URL: <https://youtu.be/hrlTEt0IVtM>.

Впоследствии разработанные в Институте хирургии телевизионные установки для демонстрации хирургических операций, внутрибольничной передачи рентгенологических изображений, медицинские видеотелефоны разворачивали в ряде медицинских организаций страны, в частности, в Институте экспериментальной и клинической онкологии АМН СССР, «Кремлевской больнице» и проч.<sup>1</sup>

Таким образом, в СССР научно-техническое развитие «медицинского телевидения» пошло по пути сугубо внутрибольничных трансляций. Отличительной чертой стало то, что в 1950–1960-х гг. был выполнен ряд опытно-конструкторских работ по созданию специализированной телевизионной техники и научному обоснованию требований к параметрам транслируемого изображения; также изучались педагогические аспекты реализации образовательного процесса с применением телетрансляций. Телевизионные технологии стали рутинным элементом педагогического процесса. Более того, осуществлялся серийный выпуск соответствующего оборудования. В частности, в 1960–1970-е гг. на Свердловском заводе электромедицинской аппаратуры осуществлялось производство медицинских рефлекторных светильников, совмещенных с телевизионной установкой<sup>2</sup>, для оснащения хирургических стационаров.

Развитие интерактивных телевизионных систем для биомедицины в СССР было минимальным, ограничиваясь чуть ли не единичной разработкой. С одной стороны, были предложены оригинальные технические решения, адаптирующие телевизионную связь именно для специфических условий практического здравоохранения. С другой стороны, существовало серьезное ограничение по дистанции связи, а оборудование в целом имело крайне высокую стоимость.

Напомним, что в этот же период времени в СССР колоссальное внимание было сосредоточено на биотелеметрии электрофизиологической информации, автоматизированном анализе биомедицинских данных и дистанционной диагностике. Параллельно технологии телевизионной связи стали основной биотелеметрической технологий в США. Фактически и в СССР, и в США сложились две оригинальные модели организации медицинской помощи на основе биотелеметрии. Сутовое различие состояло в используемых технологиях (передача электрофизиологических данных и передача изображений соответственно). Прямое сравнение здесь невозможно и попросту бессмысленно. Каждая научно обоснованная модель возникла и была внедрена в условиях оригинальной системы здравоохранения, для решения актуальных (для дан-

---

<sup>1</sup> РГАС Ф. Р-179. Оп. 2–1. Д. 796. Л. 11–17.

<sup>2</sup> Светильник медицинский пятнадцатирефлекторный стационарный с телевизионной установкой СМТ-34: Паспорт 34-00-ОПС / Министерство медицинской промышленности. Свердловский завод электромедицинской аппаратуры. Свердловск: Редакционно-издательский отдел при Упрполиграфиздате, 1977; Светильник стационарный 15-и рефлекторный «Свет-15» (СМТ-34-М) с телевизионной установкой. Описание и инструкция по эксплуатации / РСФСР. Средне-Уральский совнархоз. Управление электротехнической промышленности. Свердловский завод электромедицинской аппаратуры. Свердловск: Рот. отд. цеха №1 производственного объединения «Полиграфист», 1965. 17 с.

ной системы и для данного государства) клинических и медико-организационных задач.

Интерес к видеоконференциям как инструменту телемедицины возник в России во второй половине 1990-х гг. Однако соответствующие процессы носили сугубо прикладной характер, имели своеобразный контекст, а их изучение выходит за рамки данного исследования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научные исследования в области биотелеметрии и телемедицины прошли почти полуторавековой путь развития<sup>1</sup>. Появление проблематики дистанционной трансляции биомедицинских данных связано с запросом практики – причем как научной (потребность в развитии методологии физиологического эксперимента и наблюдений за физиологическими функциями в условиях свободного передвижения), так и практической (потребность в решении клинических задач). Появление же электрических телекоммуникаций создало возможность для реализации такой трансляции.

В истории становления биотелеметрии научный и прикладной компоненты неразрывно связаны:

1. Для решения научных задач создавались биотелеметрические приборы и методы, посредством которых затем получали новые знания в разных научных дисциплинах.

2. Для решения клинических задач сначала применяли телекоммуникации, затем научно осмысливали этот опыт, обосновывали и создавали новые методики оказания и модели организации медицинской помощи (это и есть «телемедицина» в современном понимании термина).

Наиболее «далеки» друг от друга эти компоненты были в первой трети XX вв. В этот период преобладало практическое использование, в то время как научные исследования носили дискретный характер. Ученые-одиночки проводили эксперименты, в основном низко результативные. Вместе с тем отмечается зарождение такой характерной особенности научных исследований в области биотелеметрии, как микрообъединение. Микрообъединение врача/физиолога и инженера – это галисоновская «зона обмена» между биомедицинским и инженерно-техническим знанием. Появление такого объединения – начальная точка абсолютного большинства научных исследований в области биотелеметрии, включая все, оказавшиеся результативными.

Успешность первых крайне редких микрообъединений столкнулась с неприятием и настороженным отношением профессионального сообщества; подавляющее большинство ученых, тем более, не восприняли идеи и смысла дистанционной трансляции биомедицинской информации. Взаимодействие объединений, занимающихся исследованиями в области биотелеметрии, с профессиональным

---

<sup>1</sup> См.: *Владзимирский А. В.* История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де-Либри, 2019. 410 с.

сообществом также может быть рассмотрено как «зона обмена» второго уровня. Причем, исходя из характера взаимодействия, такая «зона» может быть отнесена к положительному или отрицательному типу.

В первой трети XX вв. «зоны обмена» второго уровня были преимущественно отрицательными; объективно говоря, прежде всего это объяснялось низким уровнем развития технологий.

В указанный период особо следует отметить практическое использование телекоммуникаций в медицинских целях в арктических регионах России, в морском флоте. С точки зрения развития научных исследований примечательна изобретательская деятельность А. К. Никифорова, к сожалению, не увенчавшаяся созданием микрообъединения и потому безрезультатная в исторической перспективе.

В 1930-е гг. в СССР был достигнут принципиальный прогресс в научном развитии биотелеметрии. Микрообъединение физиолога А. А. Ющенко и инженера Л. А. Чернавкина создало первое в мире биотелеметрическое решение для физиологического эксперимента («радиометодику»).

Объединение увеличилось до научной группы, уровень институционализации исследований достиг среднего уровня. Посредством разработки был осуществлен ряд научных исследований и получены принципиально новые знания в физиологии. Здесь впервые фиксируется новая характерная черта научных исследований в области биотелеметрии: качественный переход. Вначале формируется задача – как запрос от практики (в данном конкретном случае – фиксация физиологических показателей у свободно передвигающегося лабораторного животного); для ее решения создаются биотелеметрическая аппаратура и методика ее применения. На данном этапе биотелеметрия – это объект научных исследований. После завершения разработки и апробации новый инструмент начинается применяться для решения первоначальной научной задачи. Теперь биотелеметрия становится методом научных исследований. В этом и состоит суть качественного перехода. К микрообъединению Ющенко–Чернавкина примкнули физиологи, использовавшие «радиометодику» как инструмент в своих исследованиях. В глобальной перспективе аналог «радиометодики» появился в США лишь в 1948 г., причем дальше его апробации дело не пошло.

Период 1950-х–1970-х гг. можно назвать «золотым веком» биотелеметрии, ознаменовавшимся сотнями научных исследований в этой области во всем мире. Судьба многих исследований наглядно подтверждает утверждение об обязательности наличия микрообъединения для успешного развития научной проблематики биотелеметрии. В СССР нередко отмечаются качественные переходы: разработанные биотелеметрические решения, пройдя стадию объекта, становятся методом научных исследований.

Благодаря этому клинические научные дисциплины пополняются новыми знаниями. В этой связи наиболее значимы по своей системности и результатив-

ности научные исследования коллективов под руководством Л. И. Фогельсона и Л. Т. Малой<sup>1</sup>.

В конце 1950-х–1980-х гг. микрообъединение В. В. Розенблата и Л. С. Домбровского эволюционирует в научную школу (Свердловскую биотелеметрическую группу), достигая высокого уровня институционализации научных исследований. Научные результаты признаются и используются государством в аспектах нормирования и регулирования труда. Также они обуславливают исторические переходы в физиологии и появление новой отрасли научного знания – физиологии деятельного организма. В целом отмечается тенденция преимущественного формирования «зон обмена» второго уровня положительного типа. Профессиональное сообщество принимает концепцию биотелеметрии, осознает ее многогранную значимость, наконец – начинает применять соответствующие подходы и методики в собственной научно-практической деятельности. Объем и разнообразие данных, используемых в биотелеметрии, вынуждают В. В. Розенблата и Л. С. Домбровского обратить внимание на проблему их автоматического сбора и анализа. Предложенные ими решения безусловно интересны, но им на смену идут принципиально новые технологии – электронно-вычислительные машины. О целесообразности применения ЭВМ в биотелеметрии В. В. Розенблат говорит лишь концептуально<sup>2</sup>.

В 1960–1970-е гг. формируется научная школа А. А. Вишневого–М. Л. Быховского. Это уникальный случай сохранения равнозначности биомедицинского и инженерного компонентов в «зоне обмена» по мере увеличения степени институционализации научных исследований и роста конкретного макрообъединения. Научные достижения школы Вишневого–Быховского связаны с созданием автоматизированного анализа биомедицинских данных, в том числе биотелеметрически передаваемых по телекоммуникациям. Соответствующие идеи и результаты получили признание от профессионального научного сообщества (но с прохладой были восприняты врачами), а также были поддержаны на государственном уровне.

В конце 1970-х – начале 1980-х гг. научные исследования в области биотелеметрии в СССР достигли высокого уровня институционализации. Значимость дистанционного обмена биомедицинскими данными – как в научных, так и в практических целях – была осознана со стороны государственных структур и получила поддержку.

В указанный период в РСФСР под руководством С. А. Гаспаряна была реализована Республиканская целевая программа «Разработка и внедрение авто-

---

<sup>1</sup> См.: *Владимирский А. В.* Научная школа Л. И. Фогельсона: вклад и особенности научных исследований в сфере биотелеметрии (1960–1970-е гг.) // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. 2023. №1. С. 95–104.

<sup>2</sup> См.: *Владимирский А. В.* К истории становления и развития Свердловской биотелеметрической группы // Вопросы истории естествознания и техники. 2023. Т. 44, №1. С. 56–78.

матризированной системы дистанционной диагностики некоторых неотложных состояний». Таким образом, отмечается высокий уровень институционализации научных исследований в сфере автоматизированной дистанционной диагностики. Научные результаты программы были противоречивы, что и обусловило формирование «зон обмена» второго уровня отрицательного типа. В следствие этого концепция программы была изменена, ученые фактически отказались от биотелеметрии, сфокусировавшись сугубо на машинном анализе в практическом здравоохранении. Принципиально более успешным оказался Всесоюзный эксперимент по эксплуатации систем дистанционной передачи ЭКГ – масштабное мультицентровое научное исследование качества и применимости технологий и методологий биотелеметрии электрокардиосигнала, организованное Министерством здравоохранения СССР. Организация эксперимента была несколько несовершенной в силу скорее человеческого фактора и особенностей социальных взаимоотношений между учеными. Тем не менее его научные результаты были колоссальными. Впервые на столь обширном материале были систематизированы основные положения биотелеметрии ЭКГ, научно обоснована новая модель организации медицинской помощи. Модель была внедрена в СССР на общегосударственном уровне, обеспечив положительными социальными преобразованиями.

В 1950–1970-е гг. в СССР велись опытно-конструкторские работы по созданию систем «медицинского телевидения», максимально адаптированного под нужды практического здравоохранения. Соответствующие технологии довольно активно применялись в педагогической деятельности медицинских вузов. В аспекте интерактивной видеоконференцсвязи была создана достаточно уникальная, специализированная аппаратура для внутрибольничных коммуникаций. В силу преимущественно экономических обстоятельств широкого внедрения это техническое решение не получило.

В начале 1990-х гг. процессы развития научных исследований в области биотелеметрии испытывали определенную стагнацию. Во-первых, прекратила свою деятельность Свердловская биотелеметрическая группа; исчез источник энтузиазма и формирования передовых идей в динамической биорадиотелеметрии. Во-вторых, автоматизированная диагностика, в том числе дистанционная, вызвала значительные разочарования (это совпадает с так называемой «зимой искусственного интеллекта», описанной в специализированной технической литературе); соответствующие исследования во всем мире практически остановились на несколько десятилетий. В-третьих, в практическом здравоохранении широкое распространения получила биотелеметрия ЭКГ. Проводилось некоторое количество научных исследований ее эффективности, однако, на фоне масштабных работ научной группы Л. В. Чирейкина их значимость была минимальной. Вместе с тем аналоговое оборудование для теле-ЭКГ начало устаревать; стало очевидной необходимостью выполнения новой волны опытно-конструкторских работ по созданию цифровой биотелеметрической ап-

паратуры. Социальные и геополитические события 1991 г. не позволили этому случиться. Интенсивное научно-практическое развитие телемедицины – как клинической формы биотелеметрии – возобновилось в Российской Федерации лишь около 2000 года.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- АМН – Академия медицинских наук  
АН – Академия наук  
АРАН – архив Российской академии наук  
БРТС – биорадиотелеметрическая система  
БЭП – биоэлектродатчик  
ВДНХ – Выставка достижений народного хозяйства  
ВИЭМ – Всесоюзный институт экспериментальной медицины  
ВКНЦ – Всесоюзный кардиологический научный центр  
ВНИИ – Всероссийский научно-исследовательский институт  
ВНИИМИО – Всесоюзный научно-исследовательский институт медицинских инструментов и оборудования  
ВЦ АН Армянской ССР – Вычислительный центр Академии наук Армянской Советской Социалистической Республики  
ВЦСПС – Всесоюзный центральный совет профессиональных союзов  
ГАРФ – Государственный архив Российской Федерации  
ГАСО – Государственный архив Свердловской области  
ГДР – Германская Демократическая Республика  
ГИДУВ – Государственный институт усовершенствования врачей  
ДДК (ц) – дистанционный диагностический кабинет (центр)  
ДДЦ – дистанционный диагностический центр  
ДКЦ – дистанционно-консультативный центр  
Д-р мед. наук – доктор медицинских наук  
ИВНД – Институт высшей нервной деятельности  
ИВЦ – информационно-вычислительный центр  
и.о. – исполняющий обязанности  
КА – Коммунистическая академия  
КАМАЗ – Камский автомобильный завод  
Канд. мед. наук – кандидат медицинских наук  
КД – комплексный дешифратор  
КРП – комбинированный радиотелеметрический прибор  
КПСС – Коммунистическая партия Советского Союза  
КС – Координационный совет  
КСУ – Комиссия содействия ученым  
ЛенГИДУВА – Ленинградский государственный институт усовершенствования врачей

НИИ – научно-исследовательский институт  
НИОКР – научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа  
НИР – научно-исследовательская работа  
НТОРЭС – Научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи  
МВД – Министерство внутренних дел  
Минздрав – Министерство здравоохранения  
МИ – медицинский институт  
Минздрав РСФСР – Министерство здравоохранения Российской Советской  
Федеративной Социалистической Республики  
Минсвязь – Министерство связи  
Минсобес РСФСР – Министерство социального обеспечения Российской Со-  
ветской Федеративной Социалистической Республики  
м.н.с. – младший научный сотрудник  
МНИИГ – Московский научно-исследовательский институт гигиены  
МОЛГМИ им. Н. И. Пирогова – Московский ордена Ленина государственный  
медицинский институт имени Н. И. Пирогова.  
1-й МОЛМИ – 1-й Московский ордена Ленина медицинский институт  
МОНИКИ – Московский областной научно-исследовательский клинический  
институт  
НОТ – научная организация труда  
НТО РЭС им. Попова – Научно-техническое общество радиотехники, элек-  
троники и связи им. А. С. Попова  
ОКМ АМН СССР – отделение клинической медицины Академии медицинских  
наук СССР  
ПМС – пульсомер-сумматор  
проф. – профессор  
(Р) АН – Российская академия наук  
РГА ВМФ – Российский государственный архив Военно-Морского Флота  
РГАНИ – Российский государственный архив новейшей истории  
РГАНТД – Российский государственный архив научно-технической докумен-  
тации  
РГАС – Российский государственный архив в городе Самаре  
РГАЭ – Российский государственный архив экономики  
РГИА – Российский государственный исторический архив  
РЭКГ – радиоэлектрокардиография  
РККА – Рабоче-Крестьянская Красная Армия  
РП – радиопульсофон  
РПГ – радиопневмограф  
РСФСР – Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика  
РФ – Российская Федерация  
РЭК – радиопульсофон-электрокардиограф  
РЭКГ – радиоэлектрокардиография

РЭЭГ – радиоэлектроэнцефалография  
СГМИ – Свердловский государственный медицинский институт  
с.н.с. – старший научный сотрудник  
СССР – Союз Советских Социалистических Республик  
США – Соединенные штаты Америки  
СТА – стандартный телетайпный аппарат  
СЭС – санитарно-эпидемиологическая станция  
ТЭК – телеэлектрокардиограф  
УКВ – ультракороткие волны  
Уралмаш – Уральский завод тяжелого машиностроения  
УрО РАН – Уральское отделение Российской академии наук  
УСРП – ученый секретарь раздела программы  
УССР – Украинская Советская Социалистическая Республика  
УФАН – Уральский филиал Академии наук  
ФРГ – Федеративная Республика Германия  
ЧССР – Чехословацкая Социалистическая Республика  
ЭВМ – электронно-вычислительная машина  
ЭКГ – электрокардиография  
ЭЭГ – электроэнцефалография  
УКВ – ультракороткие волны  
ЦВМ – цифровая вычислительная машина  
ЦГАМ – Центральный государственный архив города Москвы  
ЦГАНТД СПб – Центральный государственный архив научно-технической до-  
кументации Санкт-Петербурга  
ЦДООСО – Центр документации общественных организаций Свердловской  
области  
ЦИК СССР – Центральный исполнительный комитет Союза Советских Соци-  
алистических Республик  
ЦИЭТИН – Центральный НИИ экспертизы трудоспособности и организации  
труда инвалидов  
ЦК КПСС – Центральный комитет Коммунистической партии Советского Со-  
юза  
ЦНИИПП МСО РСФСР – Центральный научно-исследовательский институт  
протезирования и протезостроения Министерства социального обеспечения  
Российской Советской Федеративной Социалистической Республики  
ЦРБ – центральная районная больница

## СПИСОК АРХИВОХРАНИЛИЩ И ФОНДОВ

### *Архив Российской академии наук (РАН)*

Ф. 350 (Коммунистическая академия Центрального исполнительного комитета СССР (ЦИК СССР)): Оп.1 (Управленческая документация Комакадемии): Д. 342, 421, 476, 704, 1063; Оп. 3 (Документы по личному составу Комакадемии): Д. 59, 69, 113, 299, 321, 328.

Ф. 351 (Ассоциация институтов естествознания Коммунистической академии ЦИК СССР): Оп. 1 (Управленческая документация Ассоциации институтов естествознания Комакадемии): Д. 40, 49, 77, 108, 109, 110, 149, 150, 151, 198.

Ф. 370 (Редакция журнала «Вестник Коммунистической академии»): Оп. 1 (Управленческая документация, оригиналы и копии статей редакции журнала «Вестник Коммунистической академии»): Д. 402, 442, 443, 448. Ф. 411 (Управление кадров Российской академии наук): Оп. 4а (Личные дела умерших членов-корреспондентов РАН): Д. 202.

Ф. 652 (Самойлов Александр Филиппович (1867–1930), физиолог, профессор Московского и Казанского университетов): Оп. 1 (Научные труды, лекции, доклады Самойлова А. Ф.): Д. 9, 16, 53; Оп. 2 (Биографические документы, документы по деятельности, переписка, труды других лиц, фотографии Самойлова А. Ф.): Д. 54, 211.

### *Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ)*

Ф. А482 (Министерство здравоохранения РСФСР (Минздрав РСФСР)): Оп. 48 (Ученый медицинский совет. 1939–1959 гг.): Д. 3243, 3550, 3739, 3898, 4056, 4210, 4365, 4496, 4610, 4717, 4761, 4876, 5372; Оп. 54 (Дела постоянного хранения. 1966–1973 гг.): Д. 5407, 5408, 6261, 6297, 6299, 7095; Оп. 56 (Дела постоянного хранения Министерства здравоохранения РСФСР. 1974–1991 гг.): Д. 384, 385, 1551, 1594, 2167, 2222, 2224, 2682, 3090, 3428, 3487, 3708, 3745, 4045, 4096, 4151, 4375, 4380, 4443, 4706, 4740, 4783, 5056; Оп. 59 (Дела постоянного хранения. 1921–1923, 1940, 1956–1986 гг.): Д. 63. Ф. А539 (Комиссия по установлению персональных пенсий при Совете министров РСФСР): Оп. 4 (Дела персональных пенсионеров республиканского значения, принятых из Министерства социального обеспечения РСФСР. 1923–1969 гг.): Д. 3444. Ф. Р4737 (Комиссия содействия ученым (КСУ) при Совете народных комиссаров СССР): Оп. 1 (1921–1937 гг.). Д. 382. Ф. Р9506 (Высшая аттестационная комиссия (ВАК) при Совете министров СССР): Оп. 77 (Медицинские науки. 1939–1975 гг.): Д. 327, 2549, 2675.

Ф. Р-6742 (Всесоюзный институт экспериментальной медицины имени М. Горь-

кого (ВИЭМ)). Оп. 1 (Материалы по реорганизации Государственного института экспериментальной медицины НКЗ РСФСР во Всесоюзный институт экспериментальной медицины при СНК СССР (постановления, протоколы, структура, проектное задание на строительство и др.)): Д. 2, 42, 38, 56.

Ф. Р8009 (Министерство здравоохранения СССР). Оп. 16 (Административно-хозяйственный отдел (личные дела, приказы и лицевые счета). 1935–1942 гг. Хозяйственное управление. 1943–1967 гг.): Д. 1466; Оп. 38 (Планово-финансовое управление. 1947–1967 гг.): Д. 299, 364; Оп. 50 (1968–1981 гг.): Д. 1564, 4587, 6273, 7512, 9469.

*Российский государственный архив научно-технической документации (РГАНТД)*

Ф. 4 (Государственный научный центр РФ – Институт медико-биологических проблем): Оп. 1НД (Научно-исследовательская документация (отчеты по темам)): Д. 106. Ф. 42 (Научно-исследовательский институт медицины труда Российской академии медицинских наук): Оп. 1 (Управленческая документация). Д. 265. Ф. 88 (Институт хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР (г. Москва)): Оп. 1–6 (Управленческая документация): 226, 235, 237, 274, 313, 315, 325, 334, 335, 348, 352, 353, 354, 371, 386, 406, 421, 422, 435, 449, 450, 456.

Ф. 141 (Центральный научно-исследовательский институт экспертизы трудоспособности и организации труда инвалидов Минсобеса РСФСР): Оп. 1–6 (Научно-административная документация): Д. 141, 288, 291а, 297, 304, 306а, 318, 320, 321, 322а, 327а, 328, 335, 336, 337а, 338, 340, 350, 353а, 354, 359, 360, 364, 365.

Ф. 177 (Всесоюзный научно-исследовательский институт социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н. А. Семашко Министерства здравоохранения СССР): Оп. 2–1\_2 (Научно-исследовательская документация): Д. 1298, 1299, 1320, 1351.

Ф. 369 (ФГУП Российский кардиологический научно-производственный комплекс. г. Москва): Оп. 1–1 (Научно-исследовательская документация): Д. 129.

*Российский государственный архив Военно-Морского Флота (РГА ВМФ)*

Ф. 401 (Главное управление кораблестроения Морского министерства г. Петрограда (1911–1917)): Оп. 3 (Минный отдел. Часть мин заграждения и тралов и Отдел мин заграждения и тралов): Д. 36, 92.

Ф. 421 (Морской технический комитет морского министра г. С. Петербурга (1866–1911)): Оп. 4 (Минная часть): Д. 1485.

Ф. 441 (Совет управления делами заводов Морского ведомства, г. Петроград (1914–1918)): Оп. 1 (Б.Н.): Д. 352.

*Российский государственный архив экономики (РГАЭ)*

Ф. 9480 (Государственный комитет Совета Министров по науке и технике): Оп. 7 (Государственный комитет по координации научно-исследовательских работ СССР ВСНХ СССР за 1959–1966 гг.): Д. 1235, 1236, 1250; Оп. 12 (Опись дел центрального аппарата за 1976–1980 гг.): Д. 32, 1220, 1221, 1521, 1548, 1643, 1722.

*Российский государственный архив новейшей истории (РГАНИ)*

Ф. 3 (Политбюро ЦК КПСС): Оп. 33 (Просвещение и наука): Д. 204.

*Российский государственный исторический архив (РГИА)*

Ф. 1289 (Главное управление почт и телеграфов МВД): Оп. 11 (1913–1918 гг.): Д. 42, 467; Оп. 12 (1880–1917 гг.): Д. 467.

*Российский государственный архив в г. Самаре (РГАС)*

Ф. Р-179 (Всесоюзный НИИ медицинских инструментов и оборудования): Оп.1–6 (1УД) (Управленческая документация, 1948–1968 гг.): Д. 113, 116, 117, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 151, 153, 154, 156, 157, 167, 168, 170, 171, 172, 176; Оп. 2–1 (2НД) (Научно-исследовательская документация, 1945–1977 гг.): Д. 587, 618, 698, 766, 796, 822, 828, 857, 973, 1077.

Ф. Р-481 (Архивная коллекция «Аннотации научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ различных организаций»): Оп. 41НД (Научно-исследовательская документация, 1937–1970 гг.): Д. 2020, 2031.

Ф. Р-675 (Всесоюзный НИИ и испытательный институт медицинской техники): Оп. 1НД (Научно-исследовательская документация, 1953–1960 гг.): Д. 74; Оп. 3НД (Научно-исследовательская документация, 1961–1976 гг.): Д. 770, 789, 848, 882, 883, 884, 962, 963, 1010.

*Центральный государственный архив г. Москвы (ЦГАМ)*

Ф. Р-415 (1 Государственный автомобильный завод «АМО» Центрального управления государственных заводов (ЦУГАЗ) при ВСНХ РСФСР): Оп. 2 (Т.1) (Дела постоянного хранения, 1922–1980 гг.): Д. 256, 257, 260, 261, 262, 300, 308.

*Центральный государственный архив научно-технической документации г. Санкт-Петербурга (ЦГАНТД СПб.)*

Ф. Р-102 (Всесоюзный научно-исследовательский институт медицинского приборостроения с опытным заводом Главного управления медицинской техники Министерства медицинской промышленности СССР, Ленинградский филиал. Ленинград. 1960–1973 гг.): Оп. 11 (Дела постоянного хранения, 1960–1966 гг.): Д. 1, 3,7, 10, 24, 87, 88, 95, 119, 125.

*Государственный архив Свердловской области (ГАСО)*

Ф. Р-19 (Свердловский НИИ гигиены труда и профзаболеваний Минздрава РСФСР): Оп. 1 (Дела постоянного хранения, 1956–1988 гг.): Д. 71, 119, 146; Оп. 1Н (Научно-исследовательская документация, 1956–1970 гг.): Д. 149; Оп. 2 (Дела постоянного хранения научно-исследовательской документации, 1970–2001 гг.): Д. 95.

*Центр документации общественных организаций Свердловской области (ЦДООСО)*

Ф. 4 (Свердловский областной комитет КПСС): Оп. 44 (Дела постоянного хранения): Д. 152. Ф. 285 (Фонд партийной организации УрГУ): Оп. 3 (Дела постоянного хранения): Д. 95.



**Антон Вячеславович Владзимирский**

История научных исследований в области биотелеметрии  
и телемедицины в России (1900–1991 гг.)

*Редактор* Анжелика Ивановна Овчарова

*Компьютерная верстка* Екатерина Дмитриевна Бугаенко

*Дизайнер обложки* Екатерина Дмитриевна Бугаенко

Первый обобщающий труд по истории становления, развития и формального структурирования научных исследований в области биотелеметрии в России и СССР. Выявлены предпосылки и причины зарождения биотелеметрии, реконструирована история её развития, показано научно-практическое значение для эволюции биомедицинских наук. Установлен вклад и доказан приоритет российских учёных в развитие научных знаний о биотелеметрии.

ISBN 978-5-0064-1768-7



9 785006 417687 >