

История становления и развития научной школы в сфере кибернетики и биотелеметрии М.Л. Быховского и А.А. Вишневого (1960–1970-е гг.)

А.В. Владзимирский^{1, 2}

¹ ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»

² ФГБУН «Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН», Москва, Россия; vladzimirskijAV@zdrav.mos.ru

В середине XX в. отмечается повышенный интерес представителей биомедицинских наук к кибернетике, методам математического моделирования и анализа данных. В СССР впервые в мире была создана совокупность методологий и технологий для дистанционного (биотелеметрического) автоматизированного анализа комплексной биомедицинской информации, характеризующей состояние здоровья данного человека. История соответствующих научных исследований практически не изучена.

Задачей данного исследования было реконструировать и изучить процессы институционализации научных исследований в сфере биотелеметрии в Институте хирургии им. А.В. Вишневого АМН СССР в 1960–1970-х гг.

В период 1960–1970-х гг. в Институте хирургии им. А.В. Вишневого АМН СССР сформировалась научная школа в сфере медицинской кибернетики и биотелеметрии. Отличительной чертой изучаемого творческого объединения ученых, непосредственно возглавляемого инженером М.Л. Быховским, служит значительный вклад в его становление и развитие со стороны врача, директора института профессора А.А. Вишневого. Формальное структурирование научной работы включало создание организационной структуры (лаборатории), кадровое и материально-техническое обеспечение, в том числе с привлечением государственного ресурса; системное многолетнее проведение оригинальных исследований и опытно-конструкторских работ; генерацию учеников; признание научных результатов отечественным и зарубежным профессиональным сообществом.

Таким образом, в изучаемый период сформировалась научная школа А.А. Вишневого и М.Л. Быховского, были достигнуты значительные научные результаты в сфере медицинской кибернетики и биотелеметрии. В процессе поиска путей преодоления проблемы доступности

компьютерной техники сформировалось отдельное научное направление — «дистанционная диагностика».

Ключевые слова: биотелеметрия, А.А. Вишнеvский, М.Л. Быховский, кибернетика, телемедицина, история информатики.

В середине XX в. 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 (Гаспарян, 2002; Lindberg, 1965; Collen, 2006).

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 сфере 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 так же посредством телетайпов или телефонов (Владзимирский, 2019).

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 (Ariet, 1976; Dobrow, 1968; Myers, 1973; Касерес, 1974; Чирейкин, 1977).

В СССР впервые в мире была создана совокупность методологий и технологий для дистанционного автоматизированного 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.

Проведенный нами **анализ историографических источников** свидетельствует о том, что история научной деятельности Института хирургии им. А.В. Вишневского в сфере кибернетики и биотелеметрии (собственно дистанционной передачи биомедицинских данных средствами телекоммуникаций) практически не изучена. В большинстве публикаций лишь констатируется факт создания лаборатории кибернетики в указанном Институте, отмечается приоритет в создании научно-технического обеспечения кардиохирургии. Эпизодически встречаются упоминания о существовании некой системы дистанционного обмена данными между Институтом и географически отдаленными медицинскими организациями (в том числе, из Ярославля) с применением телекоммуникационных технологий (Гаспарян, 2002; Зарубина, 2018; Карп, 2011).

В контексте персоналий есть публикация о переводах англоязычной литературы по компьютерной технике руководителем лаборатории кибернетики М.Л. Быховским, однако эти аспекты не связаны с темой нашего исследования (Ревич, 2016).

Широко и многосторонне изучена биография руководителя Института в изучаемый период времени, выдающегося ученого и врача Александра Александровича Вишневского (Брюсов, 2006; Моргошья, 2021; Шапошников, 1978). Однако на первое место в этих исследованиях выходит врачебная и медико-организационная деятельность Вишневского.

В биографическом труде Н.П. Кончаловской «В поисках Вишневского: Жизнеописание советского хирурга» приводятся воспоминания близких, коллег и соответствующие описания компьютерных систем автоматизированной, в том числе дистанционной, диагностики, разработанных под руководством А.А. Вишневского (Кончаловская, 1981). Эти материалы интересны, но они носят скорее художественный характер. Исследования научной деятельности А.А. Вишневского и Института под его руководством в сфере медицинской кибернетики и биотелеметрии не проводились.

Отметим, что в автобиографических трудах А.А. Вишневского встречаются очень интересные материалы о применении телекоммуникаций в медицинских целях в период Великой Отечественной войны (Вишневский, 1970); этот аспект изучен нами и представлен в виде отдельной публикации.

Сказанное обуславливает **научную новизну** и **задачу** нашей работы — реконструировать и изучить процессы институционализации научных исследований в сфере биотелеметрии в Институте хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР в 1960–1970-х гг.

Отметим, что в нашем исследовании мы фокусируемся именно на проблематике дистанционного (биотелеметрического) автоматизированного анализа биомедицинских данных.

Источниковая база исследования представлена совокупностью опубликованных и неопубликованных документов. В основу положены такие виды источников, как

делопроизводственная и научно-отчетная документация Института хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР, научные труды (статьи, монографии). В ходе работы использованы документы из ФКУ «Российский государственный архив научно-технической документации» (РГАНТД).

Территориальные и хронологические рамки исследования: СССР, 1960—1970-е гг.

Методологическую основу работы составляют системный подход, научная объективность и историзм. Для решения задачи исследования использованы общесторические проблемно-хронологический и историко-генетический методы.

Целесообразно кратко коснуться общего контекста изучаемых событий. В материалах XX съезда КПСС отмечался значительный задел в области автоматизации: «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» (цит. по: XX съезд КПСС..., 1956, с. 85). В 1959 г. проходит XXI внеочередной XXI съезд Коммунистической партии Советского Союза (КПСС), досрочно завершается VI пятилетний план и впервые принимается семилетний план развития народного хозяйства. 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. С политической и социально-экономической точек зрения важно, что на фоне улучшения условий труда (сокращения 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 <...>» (цит. по: Материалы внеочередного ..., 1959, с. 47). В науке надо вести экспериментальную и конструкторскую работу, так как автоматизация и механизация имеют не только экономическое, но и социальное значение. 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 (КПСС в резолюциях..., 1986).

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. 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 (Гаспарян, 2002). Фактически с этого момента начинается выраженная интеграция разнообразных математических методов в биомедицинские науки, а затем развитие компьютеризации практического здравоохранения и формирование отдельного научного направления — медицинской кибернетики (Зарубина, 2018; Карп, 2011; Лукманов, 2022).

Научно-организационная деятельность А.А. Вишневого на посту директора крупного научно-клинического учреждения в изучаемый хронологический период 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.

В 1959 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневого АМН СССР начались научные исследования в сфере кибернетики с целью создания автоматизированных диагностических систем — то есть аппаратно-программных комплексов для обработки и анализа различных биомедицинских данных, поддержки принятия врачебных решений¹. Формальное структурирование этой научной деятельности началось в 1960 г.

В 1960 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневого 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 института²; с 1966 г. — в состав Лабораторного отдела³.

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 22 390 руб.⁴ 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): заведующий, старший научный сотрудник (2 штатных единицы), лаборанты (3 единицы); инженерно-технический персонал (15 единиц), разделенный на группы (радиоэлектронная, арифметическое устройство, устройство памяти, программирования). Предусмотрен общий ежемесячный фонд заработной платы 26 100 руб.⁵

Руководил лабораторией кибернетики в изучаемый период времени доктор технических наук Михаил Лазаревич Быховский⁶. 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

¹ Российский государственный архив научно-технической документации (РГАНТД) Ф. 88. Оп. 1. УД Д. 325. Л. 4–5.

² РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 1–3.

³ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 354. Л. 18.

⁴ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 237. Л. 34–36.

⁵ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 237. Л. 21, 26–27.

⁶ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 348. Л. 2.

типа «Урал-2» представлял собой отдельное подразделение в составе Института. 15 марта 1960 г. этот «штат» введен в состав лаборатории⁷.

Медицинская экспертиза в лаборатории была представлена только одним старшим научным сотрудником (кандидат медицинских наук Саул Шимонович Харнас⁸), а также — самим А.А. Вишневым, активно участвовавшим в научной деятельности лаборатории в последующие годы. Он осуществлял непосредственное личное руководство некоторыми НИР этой лаборатории по применению принципов кибернетики в хирургии⁹. Например, в 1966–1967 гг. А.А. Вишневский, вместе с М.Л. Быховским и профессором Н.К. Галанкиным, руководил темой «Дальнейшее совершенствование и внедрение диагностических систем для врожденных пороков сердца»¹⁰. Вторым старшим научным сотрудником лаборатории был инженер Илья Шлёмович Пинскер¹¹.

Ключевой научной тематикой нового подразделения стала работа по проблеме «динамической диагностической машины», то есть по алгоритмизации и автоматизации диагностического процесса (Вишневский, 1969). Даже за первый неполный год своего существования лаборатория кибернетики уже сделала 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»¹². 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 системы¹³.

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.

⁷ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 237. Л. 31–33.

⁸ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 235. Л. 23–24.

⁹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 69.

¹⁰ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 353. Л. 66–67.

¹¹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 235. Л. 23–24.

¹² РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 235. Л. 23–24.

¹³ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 235. Л. 33.

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. Вольнский, 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 наркоза¹⁴. Также коллектив лаборатории вел разработку информационных систем для диагностики приобретенных пороков сердца и хирургических заболеваний желудка¹⁵. Что касается публикационной активности, то только за первые два 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 17 890 руб. Структура лаборатории включает следующие должности: заведующий — 1, младший научный сотрудник — 4, инженер-конструктор — 3, инженер — 1, старший лаборант — 3, лаборант — 3, лабораторный служащий — 3¹⁶. Руководил лабораторией биокибернетики в изучаемый период времени доктор медицинских наук Самуил Натанович Брайнес¹⁷. Это структурное подразделение вело разработку теоретических вопросов биологической кибернетики, в том числе продолжая исследования самого С.Н. Брайнеса в сфере нейрокибернетики¹⁸. Результаты этих научных исследований систематизированы в двух монографиях, изданных в 1962 и 1968 гг.; причем одна из них («Нейрокибернетика») была переведена на иностранные языки и издана в США и Англии (1963 г.) и ГДР (1964 г.)¹⁹.

Необходимо подчеркнуть следующий факт — лаборатория кибернетики создана по инициативе А.А. Вишневого, в то время как лаборатория биокибернетики была «институту передана»²⁰. 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 сфере биотелеметрии проводились только в лаборатории кибернетики под руководством М.Л. Быховского и при

¹⁴ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 1–3.

¹⁵ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 67–68.

¹⁶ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 237. Л. 9–10, 28.

¹⁷ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 235. Л. 23–24.

¹⁸ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 1–3.

¹⁹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 69.

²⁰ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 235. Л. 28.

участии А.А. Вишневого. Соответственно, далее мы фокусируемся на истории научной деятельности только этой лаборатории. Параллельную информацию о деятельности коллектива С.Н. Брайнеса 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 — 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 сердца²¹. 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)²². Научно-исследовательские работы осуществлялись в сотрудничестве с Военно-медицинской ордена Ленина академией им. С.М. Кирова («группа д. м. н. 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 «г. Полтавский»), Институтом радиологии АМН ССР (подготовка ординаторов)²³.

В 1963–1964 гг. в каждой лаборатории выполняется по 4 НИР. В этот период все более четко обозначается разделение научных направлений 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

²¹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 274. Л. 7, 249–258.

²² РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 274. Л. 372, 375.

²³ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 274. Л. 381.

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*²⁴. К тому же в следующем, 1965 г. М.В. Данилов успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «**Диагностика** механической **желтухи** с применением вычислительных машин» (Данилов, 1965).

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 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 225 340,0 руб., исследования по данной проблеме должны были проводить 17 научных сотрудников²⁵. 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. Шаргородская²⁶. 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 биокибернетики²⁷. Всего в рамках основной проблематики в период 1964–1965 гг. в институте велось 10 отдельных НИР²⁸. 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»²⁹.

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 автоматики и телемеханики АН СССР (проблемы распознавания образов); в частности, информационный архив по врожденным по-

²⁴ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 315. Л. 10–11, Л. 216–222, 278, 347.

²⁵ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 334. Л. 1.

²⁶ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 334. Л. 59.

²⁷ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 334. Л. 12.

²⁸ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 313. Л. 2; РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 335. Л. 218–229.

²⁹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 4–5.

рокам сердца создан именно из медицинской документации Военно-медицинской академии³⁰ и Института сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева³¹.

Во второй половине 1960-х гг. формулировка основной кибернетической научной проблемы несколько изменилась, приобретя более общий характер; теперь в институте велись исследования, объединенные под названием «Научные 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 машинах³².

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 представляются в том числе на 4-й Международной конференции по медицинской кибернетике в г. Ницца (Франция), 19–22 сентября 1966 г.³³

В 1967 г. из 148 тем НИР института 12 были посвящены различным аспектам кибернетики. Обе лаборатории по-прежнему находятся в составе Лабораторного отдела. В лаборатории кибернетики проводится дальнейшее научное совершенствование и внедрение диагностических систем, улучшение медицинской памяти, разработка специализированных диагностических вычислительных устройств³⁴. 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»³⁵.

³⁰ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 325. Л. 23, 27–28.

³¹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 371. Л. 330.

³² РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1. УД. Д. 352. Л. 20–22.

³³ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 354. Л. 278–298; РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 354. Л. 366.

³⁴ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 371. Л. 2, 18, 24, 38–39.

³⁵ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 371. Л. 430–432.

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 ЦВМ»³⁶. 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 (Быховский, 1971; Вишневецкий, 1969).

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» (Григорьевич, 1966). Таким образом, в крупном научно-медицинском центре должна находиться «большая» ЭВМ, а в медицинских организациях должны применяться упрощенные диагностические электронные аппараты (Быховский, 1966). 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 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 работ лаборатории кибернетики в следующие годы, об этом подробно будет рассказано 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 амбула-

³⁶ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 371. Л. 327–328.

торной»³⁷. 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»³⁸.

Как следует из Отчета о научно-исследовательской работе института за 1969 г., в лаборатории кибернетики выполнялись 14 тем, в лаборатории биокибернетики — 5³⁹.

В лаборатории кибернетики начато выполнение НИР, ключевой для нашего исследования. Коллектив научных сотрудников, Ю.К. Асташев, М.А. Лернер, В.В. Петрунин под руководством проф. 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 четыре года⁴⁰.

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 — автоматизированного 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»⁴¹.

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

³⁷ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 435. Л. 80.

³⁸ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 386. Л. 41.

³⁹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 406. Л. 2, 44–46.

⁴⁰ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 422. Л. 254–255.

⁴¹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 406. Л. 2, 44–46.

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. Вишневского⁴².

Отметим, что дистанционное взаимодействие с Ярославским 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) (Федорова, 2006; Вилянский, 1979а; Вилянский, 1979б). Подробнее к научной деятельности ЯрМИ в аспекте дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики мы вернемся позднее.

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 ЭВМ⁴³.

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 обеспечение⁴⁴.

В рамках направления «Разработка технических средств медицинской кибернетики» сконструировано «устройство ввода непрерывной медицинской информации

⁴² РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 421. Л. 58–61.

⁴³ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 422. Л. 254–255.

⁴⁴ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 421. Л. 69.

с графиков в ЭВМ и начата разработка программно-управляемой вычислительной системы для математической обработки непрерывной медицинской информации в реальном масштабе времени»⁴⁵. Указанные разработки сами по себе послужили технологической основой для появления в следующем году еще одного отдельного направления научно-исследовательской работы лаборатории кибернетики Института в сфере дистанционного (телеметрического) автоматизированного анализа биомедицинской информации.

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 послеоперационных осложнений.

Таким образом, актуальность и важность научной проблематики дистанционного автоматизированного анализа биомедицинских данных была признана на государственном уровне⁴⁶.

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. В 1971 г. «опыт дистанционной диагностики» включал дистанционное взаимодействие с медицинскими организациями 5 городов СССР: хирургической клиникой ЯрМИ, Онкологическим диспансером г. Новочеркаска, городскими больницами гг. Вильнюс, Черкассы, Кривой Рог. Предполагалось в ближайшем будущем организовать аналогичное дистанционное взаимодействие с «с 200 городами СССР». 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 НИР⁴⁷.

⁴⁵ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 421. Л. 58–61.

⁴⁶ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 435. Л. 82.

⁴⁷ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 435. Л. 74–77, 82, 90–91.

Важным этапом развития научно-исследовательской работы института в сфере 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 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 программа 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»⁴⁸. 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.

В августе 1971 г. в Москве состоялся 24-й Конгресс Международного общества хирургии (International..., 1971), 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. Вишневский, М.Л. Быховский, М.П. Вилянский, М.А. Лернер, А.А. Чумаков).

Экспонаты по теме «Дистанционная диагностика» были представлены на ВДНХ в рамках экспозиции института⁴⁹.

В 1971 г. выходит из печати монография М.Л. Быховского и А.А. Вишневского «Кибернетические системы в медицине», в которой систематизированы и подытожены результаты научных исследований и разработок за 10 лет (Быховский, 1971).

⁴⁸ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 435. Л. 74–77.

⁴⁹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. 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 4 436 руб. Для сравнения — в лаборатории биокибернетики в этот период 14 штатных единиц, ежемесячный бюджет — 1 337,5 руб.⁵⁰

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 к. т. н. А.Д. Коротков, инженеры М.А. Лернер, В.В. Петрунин, П.Б. Фогельман. Как следует из отчета, за период с 1969 по 1972 г. была создана и внедрена «дистанционная диагностическая система, использующая междугородние линии связи»⁵¹.

Конкретно в 1972 г. разработана методика проверки помехоустойчивости для оценки работы линий связи, входящих в дистанционную систему. Суть ее состояла в пропускании большого количества телеграфных тестов, принятых Министерством связи СССР. Аprobация 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 вручную. Соответственно, была разработана программа приема информации в ЭВМ с телетайпов «от руки» и с трансмиттеров с соответствующим контролем вводимой информации⁵².

По линии развития телеметрической передачи данных внутри медицинской организации сформирована система «экспресс-обработки информации, поступающей непосредственно от телетайпных аппаратов» из клинических подразделений Института. В 1972 г. система апробирована в эксперименте для оценки функции газообмена у послеоперационных больных: «В систему вводятся данные анализа крови температура больного, атмосферное давление и температура окружающей среды. С прибора АСТРУП типа ИЛ-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»⁵³. Таким образом, в аспекте научного развития внутрибольничного

⁵⁰ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 456. Л. 20–21, 106–107.

⁵¹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 450. Л. 206–207.

⁵² РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 450. Л. 206–207.

⁵³ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 450. Л. 206–207.

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 терапии⁵⁴.

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 вероятностью 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 диагностики⁵⁵.

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)»⁵⁶.

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, заболевания желудка (Кайдаш, 1971; Мелик-Пашаев, 1969)). 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 здравоохране-

⁵⁴ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 449. Л. 31–33.

⁵⁵ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 450. Л. 206–207.

⁵⁶ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 449. Л. 31–33.

ния 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 институтом⁵⁷. 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 — серебряные⁵⁸.

В середине 1970-х гг. происходит некоторая стагнация исследований в сфере дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики. Связано это с несколькими факторами.

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»⁵⁹, 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.

⁵⁷ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 449. Л. 5, 12, 41.

⁵⁸ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 449. Л. 31–33, 77.

⁵⁹ РГАНТД. Ф. 88. Оп. 1 УД. Д. 435. Л. 82, 90–91.

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 (Благовидов, 1976а; Быховский, 1976).

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 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 (зав. кафедрой проф. М.П. Вилянский) на двух промышленных предприятиях города Ярославля» (цит. по: Благовидов, 1976b, с. 11–12). Полученные результаты были опубликованы, однако какого-либо принципиально-го 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 сфере 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» (Персианинов, 1980, с. 173). Таким образом, осуществлялся дистанционный авто-

матизированный анализ биомедицинских данных в научных целях. 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 вводить 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 (Персианинов, 1980, с. 180).

Концепция дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики получила еще одно научное обоснование, но широкого практического внедрения не было. Причины этого нами уже обсуждены выше.

Важно отметить преемственность научных исследований в сфере 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 сфере автоматизированного анализа биомедицинских данных, создания машинных диагностических систем и дистанционной «вычислительной диагностики». М.П. Вилянский осуществлял общее научное и научно-организационное руководство этой работой, А.А. Чумаков исследовал автоматизированную поддержку принятия врачебных решений в хирургии (Чумаков, 1971). В указанный период времени 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, выполненных 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» (Хорев, 1991, с. 18) 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» (Хорев, 1991, с. 16). 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 про-

цессе 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 программой распознавания острых заболеваний органов брюшной полости у больных с неясной клинической картиной. 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 БАМа) (Вилянский, 1979а; Вилянский, 1979б; Вилянский, 1983). 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» (Хорев, 1991, с. 5). Дальнейшее использование системы, разработанной Вилянским, Чумаковым и Хоревым, носило уже сугубо практический характер, продолжения научных исследований по этой тематике не было.

Заключение

В 1960–1970-е гг. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР сформировалась научная школа в сфере медицинской кибернетики и биотелеметрии.

Базой школы была лаборатория кибернетики под руководством М.Л. Быховского, имевшая достаточное кадровое и научно-техническое 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. Вишневским 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 сфере дистанционной (телеметрической) автоматизированной диагностики; исследования оригинальные, но имевшие явную преемственность с работами научной школы Института хирургии им. А.В. Вишневского 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. Вишневского. 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 сфере медицинской кибернетики. Будучи выдающимся ученым и энтузиастом технологий, А.А. Вишневский лично руководил научными исследованиями в указанной выше сфере, формировал проблематику, медицинскую методологию и т. д. Фактически именно благодаря А.А. Вишневскому сразу был обеспечен высокий уровень институционализации научных исследований в сфере 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 экспертных научных знаний на раннем этапе работы (участие академика И.И. Артоболевского); системное многолетнее проведение исследований. Очевидно, что профессиональный авторитет именно А.А. Вишневского обеспечил возможность сотрудничества лаборатории кибернетики со 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 сфере биотелеметрии), но очень экспансивно, практически моментально выросшее до макрообъединения, целой научной школы. Исходя из сказанного, полагаем обоснованным использовать выражение «научная школа Вишневского — Быховского».

За два десятилетия активной деятельности научной школой Вишневского — Быховского были достигнуты значительные научные результаты в сфере 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 сфере 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.

Благодарность

Автор выражает благодарность руководству и сотрудникам ФКУ «Российский государственный архив научно-технической документации» (РГАНТД).

Литература

XX съезд Коммунистической партии Советского Союза 14–25 февраля 1956 г. Стенографический отчет. Т. 1. М.: Изд-во политической литературы, 1956. 640 с.

Благовидов Д.Ф., Быховский М.Л., Вайнштейн С.И. и др. (а) Некоторые вопросы реализации системы поиска и научной обработки клинической информации: Предварит. публикация / АН СССР. Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1976. 14 с.

Благовидов Д.Ф., Быховский М.Л., Вайнштейн С.И. и др (b) Выявление желудочных заболеваний с помощью ЭВМ и специализированной анкеты / АН СССР. Науч. совет по комплексной проблеме «Кибернетика». М., 1976. 14 с.

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.

Брюсов П.Г. Выдающийся ученый и военно-полевой хирург (к 100-летию со дня рождения А.А. Вишневого) // Военно-медицинский журнал. 2006. Т. 327, № 6. С. 77–81.

Быховский М.Л. Диагностическое вычислительное устройство. Авт. свид-во № 181880, 1966. Бюллетень изобретений, 1966. № 10.

Быховский М.Л., Вишнево А.А. Кибернетические системы в медицине. М.: Наука, 1971. 407 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.

Виланский М.П., Чумаков А.А., Хорев А.Н. (а) Опыт работы консультативного центра дистанционной диагностики острых заболеваний органов брюшной полости / Вычислительная диагностика и телеметрическая обработка медицинской информации. Тезисы II Всерос. науч.-практ. конф. по мед. кибернетике. Горький, 1979. С. 19–20.

Виланский М.П., Чумаков А.А., Лозинский Б.Р., Хорев А.Н. (b) Опыт консультативной дистанционной диагностики острых заболеваний органов живота с помощью ЭВМ / Труды НИИСП им. Н.В. Склифосовского. Т. XXXVII. М., 1979. С. 58–60.

Виланский М.П., Чумаков А.А., Хорев А.Н. Консультативная дистанционная вычислительная диагностика острых гастродуоденальных кровотечений // Республ. сб. науч. труд. «Разработка и внедрение автоматизированной системы консультативной вычислительной диагностики неотложных состояний» / Под ред. С.А. Гаспаряна. М., 1983. С. 64–67.

Вишневский А.А. Дневник хирурга. Великая Отечественная война 1941–1945 гг. М.: Изд-во «Медицина», 1970. 423 с.

Вишневский А.А. Машинная диагностика и информационный поиск в медицине. М.: Наука, 1969. 195 с.

Владзимирский А.В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850–1979). М.: Де'Либри, 2019. 410 с.

Гаспарян С.А., Пашкина Е.С. Страницы истории информатизации здравоохранения России. М., 2002. 304 с.

Данилов М.В. Диагностика механической желтухи с применением вычислительных машин: Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ин-т хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР. М.: [б. и.], 1965. 20 с.

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.

Кайдаш А.Н. Ранние послеоперационные осложнения у больных с врожденными пороками сердца и применение электронно-вычислительной машины для их диагностики: Автореферат дис. на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Ин-т хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР. М.: [б. и.], 1971. 42 с.

Карп В.П., Чибисов С.М., Агарвал Р.К. Пути развития отечественной медицинской кибернетики. предпосылки и перспективы / Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2011. Т. 13, № 1. С. 89–100.

Касерес Ц., Дрейфус Л. Вычислительные системы и автоматическая диагностика заболеваний сердца. М.: Изд-во «Мир», 1974. 504 с.

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.

Кончаловская Н.П. В поисках Вишневского: Жизнеописание советского хирурга. М.: Молодая гвардия, 1981. 159 с.

Лукманов А.Х. Эволюция медицинской информатики в системе медицинских знаний: исторический аспект // Ремедиум. 2022. Т. 26, № 3. С. 246–249.

Материалы внеочередного XXI съезда КПСС. М.: Государственное изд-во политической литературы, 1959. 260 с.

Мелик-Пашаев А.Н. Диагностика приобретенных пороков сердца в хирургической клинике и применением вычислительных машин: Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Ин-т хирургии им. А.В. Вишневского АМН СССР. М.: [б. и.], 1969. 22 с.

Моргошия Т.Ш., Сыроеждин Н.А., Инкин А.В. Памяти академика А.А. Вишневского — главного хирурга Министерства обороны СССР (к 45-летию со дня смерти) // Регионарная анестезия и лечение острой боли. 2021. Т. 15, № 1. С. 85–91.

Новое в жизни, науке, технике. Биология: подписная научно-популярная серия. Москва: Знание, 1962–1991. Электронные помощники врача: (проблемы биологической кибернетики) / Сост.: А.Г. Григорьевич. 1966. 46 с.

Персианинов Л.С., Быховский М.Л., Селезнева Н.Д., Ильин И.В., Кузин В.Ф. Кибернетические системы и ЭВМ в акушерстве и гинекологии. М.: Медицина, 1980. 216 с.

Ревич Ю.В. История информационных технологий в СССР. Знаменитые проекты: компьютеры, связь, микроэлектроника. М.: Изд-во «Книма», 2016. 416 с.

Федорова Г.В., Шербаков Д.В. Вклад профессора М.П. Вилянского в развитие сосудистой хирургии Омского региона // Омский научный вестник. 2006. № 7 (43). С. 262–264.

Хорев А.Н. Обоснование и разработка комплекса программ диагностики и лечения острых желудочно-кишечных кровотечений: автореферат дис. на соискание ученой степени доктора медицинских наук: 14.00.27. М., 1991. 32 с.

Чирейкин Л.В., Шурыгин Д.Я., Лабутин В.К. Автоматический анализ электрокардиограмм. М.: Медицина, 1977. 248 с.

Чумаков А.А. Диагностика острого перитонита с помощью электронно-вычислительной машины: Автореферат дис. ... канд. мед. наук / Яросл. мед. ин-т. Ярославль: [б. и.], 1971. 15 с.

Шапошников Ю.Г. А.А. Вишневский. М.: Медицина, 1978. 95 с.

Ariet M., Crevasse L., Kennedy T. Systems analysis of computerized EKG processing center // Journal of Electrocardiology. 1976. N 9 (1). P. 59–67.

Collen M.F. Fifty years in medical informatics / Yearbook of Medical Informatics. 2006. P. 174–179.

Dobrow R.J., Fieldman A., Clason W.P., Gorman P.A., Reinfrank R.F., Caceres C.A. Transmission of electrocardiograms from a community hospital for remote computer analysis // American Journal of Cardiology. 1968. N 21 (5). P. 687–698.

[International Society of Surgery. 24th Congress. Moscow, August 21–28, 1971] // Bulletin de la Société internationale de chirurgie. 1971. N 30 (4). P. 187–413.

Lindberg D.A.B. Operation of a hospital computer system // Journal of the American Veterinary Medical Association. 1965. N 147 (12). P. 1541–1544.

Myers R.R., Stockard J.J., Fleming N.I., France C.J., Bickford R.G. The use of on-line telephonic computer analysis of the E.E.G. in anaesthesia // British Journal of Anaesthesia. 1973

History of Formation and Development of M.L. Bykhovsky and A.A. Vishnevsky scientific School of Cybernetics and Biotelemetry (1960s–1970s)

ANTON V. VLADZYMYRSKIY^{1,2}

¹ Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Moscow, Russia; vladimirskijAV@zdrav.mos.ru

² S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; vladimirskijAV@zdrav.mos.ru

Although pioneering methodologies for remote (biotelemetric) automated analysis of an individual's complex biomedical information were created in the USSR, the history of these studies has not been looked into. The article aims to reconstruct and analyse the processes of institutionalisation of scientific research in the field of biotelemetry at the A.V. Vishnevsky Institute of Surgery of the USSR Academy of Medical Sciences in the 1960s–1970s when a scientific school of medical cybernetics and biotelemetry formed there. This creative association of scientists, led by engineer M.L. Bykhovsky, was distinguished for the fact that a significant contribution to its formation and development was been made by a physician, Prof. A.A. Vishnevsky who was the Director of this Institute at the time. Formal structuring of scientific work included creating an organisational structure (laboratory); staffing; equipment, materials, and logistics; involving state resources (inclusion of research topics in the plan

of the State Committee for Science and Technology under the USSR Council of Ministers); using expert scientific knowledge at an early stage of work (participation of academician I.I. Artobolevsky); long-term systemic research and development work; generating pupils; recognition of scientific results by the national and international professional community.

In the 1960s-1970s, the scientific school of A.A. Vishnevsky and M.L. Bykhovsky achieved significant results in the fields of medical cybernetics and biotelemetry. A standalone scientific area of remote diagnostics emerged in the process of searching for the ways to address the problem of the availability of computer technology.

Keywords: biotelemetry, A.A. Vishnevsky, M.L. Bykhovsky, cybernetics, telemedicine, history of informatics.

References

XX s'ezd Kommunisticheskoy partii Sovetskogo Sojuza 14–25 fevralja 1956 g. (1956). [XX Congress of the Communist Party of the Soviet Union, February 14–25, 1956]. Verbatim record. Moscow: Publishing House of Political Literature (in Russian).

Ariet, M., Crevasse, L., Kennedy, T. (1976). Systems analysis of computerized EKG processing center. *Journal of Electrocardiology*, 9 (1), 59–67.

Blagovidov, D.F., Bykhovskiy, M.L., Vainshtein, S.I. et al. (1976a). Nekotorye voprosy realizacii sistemy poiska i nauchnoj obrabotki klinicheskoy informacii [Some issues of the implementation of the system of search and scientific processing of clinical information]. Preprint of the USSR Academy of Sciences. Scientific Council on the Complex Problem of “Cybernetics”. Moscow (in Russian).

Blagovidov, D.F., Bykhovskiy, M.L., Vainshtein, S.I. et al. (1976b). *Vyjavlenie zheludochnyh zabolevanij s pomoshh'ju EVM i specializirovannoj ankety* [Detection of stomach diseases using a computer and a specialised questionnaire]. USSR Academy of Sciences. Scientific Council on the Complex Problem of “Cybernetics”. Moscow (in Russian).

Braines, S.M., Napalkov, A.V., Svechinsky, V.B. (1962). *Nejrokibernetika* [Neurocybernetics]. Moscow: Medgiz (in Russian).

Braines, S.M., Svechinsky, V.B. (1968). *Problemy nejrokibernetiki i nejrobioniki* [Problems of Neurocybernetics and Neurobionics]. Moscow: Meditsina (in Russian).

Bryusov, P.G. (2006). Vydajushhijja uchjonyj i voenno-polevoj hirurg (k 100-letiju so dnja rozhdenija A.A. Vishnevskogo) [A prominent scientist and military field surgeon (In commemoration of the centenary of the birth of A.A. Vishnevsky)], *Voенно-медицинский журнал*, 327 (6), 77–81 (in Russian).

Bykhovsky, M.L. (1966). Diagnosticheskoe vychislitel'noe ustrojstvo [Diagnostic computing device]. Author's Certificate No. 181880, *Bulletin of Inventions*, 10 (in Russian).

Bykhovsky, M.L., Vishnevsky, A.A. (1971). *Kiberneticheskie sistemy v medicine* [Cybernetic systems in medicine]. Moscow: Nauka (in Russian).

Bykhovskiy, M.L., Protsenko, A.A., Rybchenko, A.A., Smirnykh, P.I. (1976). *Algoritm raspoznavanija zabolevanij, osnovannyj na principe dopolnitel'nogo fazovogo intervala* [Disease recognition algorithm based on the principle of additional phase interval]. USSR Academy of Sciences. Scientific Council on the Complex Problem of “Cybernetics”. Moscow (in Russian).

Caceres, C., Dreyfus, L. (1974). *Vychislitel'nye sistemy i avtomaticheskaja diagnostika zabolevanij serdca* [Computing systems and automated diagnosis of heart diseases]. Moscow: Mir (in Russian).

Chirejkin, L.V., Shurygin, D.Ja., Labutin, V.K. (1977). *Avtomaticheskij analiz elektrokardiogramm* [Automated analysis of electrocardiograms]. Moscow: Meditsina (in Russian).

Chumakov, A.A. (1971). *Diagnostika ostrogo peritonita s pomoshh'ju elektronno-vychislitel'noj mashiny* [Diagnosis of acute peritonitis using an electronic computing machine]. Extended abstract

of dissertation for the Candidate of Medical Sciences degree. Yaroslavl Medical Institute. Yaroslavl (in Russian).

Collen, M.F. (2006). Fifty years in medical informatics. In: *Yearbook of Medical Informatics*, 174–179.

Danilov, M.V. (1965). *Diagnostika mehanicheskoy zheltuhi s primeneniem vychislitel'nyh mashin* [Diagnosis of obstructive jaundice using computers]. Extended abstract of dissertation for the Candidate of Medical Sciences degree. A.V. Vishnevsky Institute of Surgery of the USSR Academy of Medical Sciences. Moscow (in Russian).

Dobrow, R.J., Fieldman, A., Clason, W.P., Gorman, P.A., Reinfrank, R.F., Caceres, C.A. (1968). Transmission of electrocardiograms from a community hospital for remote computer analysis. *American Journal of Cardiology*, 21 (5), 687–698.

Fedorova, G.V., Shcherbakov, D.V. (2006). Vklad professora M.P. Viljanskogo v razvitie sosudistoj hirurgii Omskogo regiona [Professor M.P. Vilyansky's contribution to the development of vascular surgery in the Omsk region], *Omskij nauchnyj vestnik*, 7 (43), 262–264 (in Russian).

Gasparjan, S.A., Pashkina, E.S. (2002). *Stranicy istorii informatizacii zdравоохранenija Rossii* [Pages from the history of healthcare informatisation in Russia]. Moscow (in Russian).

Grigoryevich, A.G. (1966). *Elektronnye pomoshhniki vracha (problemy biologicheskoy kibernetiki)* [Physician's electronic assistants (problems of biological cybernetics)]. Interview with M.L. Bykhovskiy, Dr. of Tech. Sciences, and others. New in life, science, technology. Biology: subscription popular science series. Moscow: Znanie, 14, 46 (in Russian).

[International Society of Surgery. 24th Congress. Moscow, August 21–28, 1971] (1971), *Bulletin de la Société internationale de chirurgie*, 30 (4), 187–413.

Kaidash, A.N. (1971). *Rannie posleoperacionnye oslozhnenija u bol'nyh vrozhdennymi porokami serdca i primeneniye elektronno-vychislitel'noj mashiny dlja ih diagnostiki* [Early postoperative complications in patients with congenital heart defects and the use of electronic computer for their diagnosis: Extended abstract of dissertation for the Doctor of Medical Sciences degree. A.V. Vishnevsky Institute of Surgery of the USSR Academy of Medical Sciences. Moscow (in Russian).

Karp, V.P., Chibisov, S.M., Agarwal, R.K. (2011). *Puti razvitija otechestvennoj medicinskoj kibernetiki. Predposylki i perspektivy* [Development paths of national medical cybernetics. Background and prospects], Collection of scientific abstracts and articles “Health and education in the XXI century”. 13, 1, 89–100 (in Russian).

Khorev, A.N. (1991) *Obosnovanie i razrabotka kompleksa programm diagnostiki i lechenija ostryh zheludochno-kishechnyh krovotechenij* [Substantiation and development of a set of programs for diagnosis and treatment of acute gastrointestinal bleeding]. Extended abstract of dissertation for the Doctor of Medical Sciences degree: 14.00.27. Moscow (in Russian).

Konchalovskaya, N.P. (1981). *V poiskah Vishnevskogo: Zhizneopisanie sovetskogo hirurga* [In Search of Vishnevsky: Biography of a Soviet Surgeon]. Moscow: Molodaya Gvardiya (in Russian).

Lindberg, D.A.B. (1965). Operation of a hospital computer system. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 147 (12), 1541–1544.

Lukmanov, A.Kh. (2022). Evoljucija medicinskoj informatiki v sisteme medicinskih znanij: istoricheskij aspekt [Evolution of medical informatics in the system of medical knowledge: a historical aspect], *Remedium*, 26 (3), 246–249 (in Russian).

Materialy vneocherednogo XXI s'ezda KPSS (1959). [Materials of the Extraordinary XXI Congress of the CPSU]. Moscow: State-Publishing House of Political Literature (in Russian).

Melik-Pashaev, A.N. (1969). *Diagnostika priobretennyh porokov serdca v hirurgicheskoy klinike s primeneniem vychislitel'nyh mashin* [Diagnosis of acquired heart defects in a surgical clinic, using computers]. Extended abstract of dissertation for the Candidate Medical Sciences degree. A.V. Vishnevsky Institute of Surgery of the USSR Academy of Medical Sciences. Moscow (in Russian).

Morgoshija, T.Sh., Syroezhin, N.A., Inkin, A.V. (2021). Pamjati akademika A.A. Vishnevskogo — glavnogo hirurga Ministerstva oborony SSSR (k 45-letiju so dnja smerti) [In memory of Academician

A.A. Vishnevsky, Chief Surgeon of the USSR Ministry of Defense (on the 45th anniversary of his death), *Regionarnaja anesteziya i lechenie ostryh boli*, 15 (1), 85–91 (in Russian).

Myers, R.R., Stockard, J.J., Fleming, N.I., France, C.J., Bickford, R.G. (1973). The use of on-line telephonic computer analysis of the E.E.G. in anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 45 (7), 664–670.

Persianinov, L.S., Byhovskij, M.L., Selezneva, N.D., Il'in, I.V., Kuzin, V.F. (1980). *Kiberneticheskie sistemy i EVM v akusherstve i ginekologii* [Cybernetic systems and computers in obstetrics and gynecology]. Moscow: Meditsina (in Russian).

Revich, Yu.V. (2016). *Istorija informacionnyh tehnologij v SSSR. Znamenitye proekty: komp'jutery, svjaz', mikroelektronika* [History of information technologies in the USSR. The famous projects: computers, communications, microelectronics]. Moscow: Knima (in Russian).

Shaposhnikov, Yu. G. (1978). A.A. Vishnevskij [A.A. Vishnevsky]. Moscow: Meditsina (in Russian).

The Communist Party of the Soviet Union in the resolutions and decisions of congresses, conferences and plenums of the Central Committee (1898–1986). Vol. 9. 1956–1960 (1986). Moscow: Publishing House of Political Literature (in Russian).

Vilyansky, M.P., Chumakov, A.A., Khorev, A.N. (1979a). *Opyt raboty konsul'tativnogo centra distancionnoj diagnostiki ostryh zabolevanij organoj brjushnoj polosti* [Experience of advisory centre for remote diagnosis of acute abdominal diseases]. Abstracts of II All-Russian science-to-practice conference on medical cybernetics “Computational diagnostics and telemetric processing of medical information”. Gorky, 19–20 (in Russian).

Vilyansky, M.P., Chumakov, A.A., Lozinsky, B.R., Khorev, A.N. (1979b). *Opyt konsul'tativnoj distancionnoj diagnostiki ostryh zabolevanij organov zhivota s pomoshh'ju EVM* [Experience of consultative remote diagnostics of acute abdominal diseases using a computer]. Proceedings of the N.V. Sklifosovsky Institute of Emergency Medicine, XXXVII, Moscow, 58–60 (in Russian).

Vilyansky, M.P., Chumakov, A.A., Khorev, A.N. (1983). *Konsul'tativnaja distancionnaja vychislitel'naja diagnostika ostryh gastroduodenal'nyh krvotochenij* [Consultative Advisory remote computer diagnostics of acute gastroduodenal bleeding]. In: *Development and implementation of an automated system for consultative computational diagnostics of emergency conditions*. In S.A. Gasparyan (Ed.). Moscow, 64–67 (in Russian).

Vishnevsky, A.A. (1970). *Dnevnik hirurga. Velikaja Otechestvennaja vojna 1941–1945 gg.* [A surgeon's diary. Great Patriotic War, 1941–1945]. Moscow: Medicine (in Russian).

Vishnevsky, A.A. (1969) *Mashinnaja diagnostika i informacionnyj poisk v medicine* [Machine diagnostics and information retrieval in medicine]. Moscow: Nauka (in Russian).

Vladzmyrskyy, A.V. (2019). *Istorija telemeditsiny: stoja na plechah gigantov* [The history of telemedicine: standing on the shoulders of giants (1850–1979)]. Moscow: De'Libri (in Russian).

Zarubina, T.V., Kobrinsky, B.A., Kudrina, V.G. (2018). *Medicinskaja informatika v zdравоохранenii Rossii* [Medical informatics in health care in Russia], *Problemy social'noj gigieny, zdравоохранenija i istorii mediciny*, 26 (6), 447–451 (in Russian).