

ДИАГНОЗ ПО ТЕЛЕГРАФУ: ПЕРВЫЕ НАУЧНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ В МЕДИЦИНСКОЙ НАУКЕ (ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX – ПЕРВАЯ ТРЕТЬ XX ВВ.)

Ключевые слова: история электросвязи, история медицины, медицинская наука, телемедицина, медицинская диагностика, физиологический эксперимент, Виллем Эйнтховен.

Появление во второй половине XIX в. доступных средств электросвязи (телеграфа, фототелеграфа, радио, телефона) быстро привлекло активное внимание ученых из сферы медицины. В этих технологиях исследователи видели новые возможности для развития медицинской науки и практики. В статье рассмотрена история научной деятельности, связанной с экспериментальным изучением возможностей электросвязи в медицинской науке в период второй половины XIX – первой трети XX вв. Показано, что в это время был проведен ряд научных экспериментов по применению различных технологий электросвязи для дистанционной трансляции разнообразных видов биомедицинской информации (пульсовой волны, звуковых феноменов сердечной деятельности и дыхания, результатов рентгенографии и электрокардиографии). По своей системности и значимости эксперименты разделены на три вида: околонулевое удовлетворение профессионального любопытства (К. Блейк, Ч.Э. Келс, Дж. МакКендрик); научно-техническая работа по созданию новых методов диагностики (Дж. Апхем с соавторами, С.-Дж. Браун, Л. Якобсон); опытно-конструкторская деятельность по созданию технологий для проведения научных исследований (В. Эйнтховен, Й. Босха). Первый вид экспериментов не оказал влияния на современную науку, однако сформировал научно-технические идеи, к развитию которых вернулись спустя несколько десятилетий. Во втором случае интерес представляет всестороннее раскрытие потенциала электросвязи, как инструмента решения медицинских задач. Наиболее высока результативность третьего вида экспериментов, позволивших получить принципиально новые знания в сфере физиологии, оказавшие значительное влияние на медицинскую практику.

VLADZYMYRSKY, A.V.

DIAGNOSIS VIA TELEGRAPH: THE FIRST SCIENTIFIC EXPERIMENTS ON THE USE OF TELECOMMUNICATIONS IN MEDICAL SCIENCE (THE SECOND HALF OF THE 19TH - THE FIRST THIRD OF THE 20TH CENTURIES)

Key words: history of telecommunications, history of medicine, medical science, telemedicine, medical diagnostics, physiological experiment, Willem Einthoven.

Appearance in the second half of the nineteenth century. available means of telecommunications (telegraph, phototelegraph, radio, telephone) quickly attracted the active attention of scientists from the field of medicine. In these technologies, researchers saw new opportunities for the development of medical science and practice. The article deals with the history of scientific activity related to the experimental study of the possibilities of telecommunications in medical science in the second half of the 19th - the first third of the 20th centuries. It is shown that at that time a number of scientific experiments were carried out on the use of various telecommunication technologies for remote transmission of various types of biomedical information (pulse wave, sound phenomena of cardiac activity and respiration, the results of radiography and electrocardiography). According to their consistency and significance, experiments are divided into three types: near-scientific satisfaction of professional curiosity (K. Blake, C.E. Kels, J. McKendrick); scientific and technical work on the creation of new diagnostic methods (J. Uphem et al., S. J. Brown, L. Jacobson); experimental design activities to create technologies for scientific research (W. Einthoven, J. Bosch). The first type of experiments did not have an impact on modern science, but formed scientific and technical ideas, the development of which was returned several decades later. In the second case, of interest is the comprehensive disclosure of the potential of telecommunications as a tool for solving medical problems. The highest efficiency of the third type of experiments, which made it possible to obtain fundamentally new knowledge in the field of physiology, which had a significant impact on medical practice.

Разнообразные цифровые технологии, телемедицина, информационный обмен и электронный документооборот – это компоненты здравоохранения, уже во многом ставшие привычными и рутинными [1]. Их появлению в современном облике и повсеместному использованию предшествовала длительная история научно-технического развития. Ее первым этапом стали исследования применимости в медицинских целях ранних технологий электросвязи – телеграфа, телефона, радио. Соответствующая проблематика в медицинской науке и практике в период второй половины XIX – первой трети XX вв. развивалась по двум параллельным направлениям: 1. научный эксперимент; 2. эмпирическое практическое использование. По мере своего распространения средства электросвязи становились «связующим звеном» между врачами и пациентами во многих ситуациях: от экстренных дистанционных консультаций до вызова врача на дом или обмена эпидемиологической информацией. Такие эпизоды задокументированы в России, Австралии, странах Европы, США [2-4].

Эмпирическое практическое использование представляло собой простой диалог – общение врача и пациента посредством электросвязи. Развитие этого прикладного аспекта, безусловно,

интересно, так как со временем здесь наметился переход к научно обоснованному поиску оптимальных технических и методических решений; однако, этот вопрос находится за рамками данной статьи. Принципиально иную ценность имеет научно-техническое развитие применения средств электросвязи в аспекте дистанционной трансляции биомедицинских данных – физиологических параметров, результатов диагностических исследований. Такая трансляция, игравшая важную роль для развития медицинской науки, в целом, была сложной, нетривиальной научно-практической задачей. Она требовала создания способов 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. Эта деятельность осуществлялась в виде научных экспериментов по апробации оригинальных изобретений.

1. Научные основы исследования.

Задача исследования – охарактеризовать основные этапы научной деятельности, связанной с экспериментальным изучением возможностей электросвязи в медицинской науке в период второй половины XIX – первой трети XX вв.

Историография по теме исследования отличается фрагментарностью и известной односторонностью. Достаточно подробно изучен эксперимент выдающегося ученого-физиолога Виллема Эйнтховена по созданию технологии «телекардиограммы» – дистанционной трансляции результатов электрокардиографии по телефонным каналам связи. В целом ряде научных публикаций (только часть которых мы прямо цитируем) достаточно всесторонне описано это событие [5-8]. Полная же систематизация истории научной деятельности В. Эйнтховена, включая публикацию личного архива и переписки, проведена в фундаментальных монографиях Н.А. Snellen [9, 10]. Первоисточник с авторским описанием эксперимента введен в научную литературу, в том числе, с переводом на английский язык [11]. Вместе с тем, данный эксперимент рассмотрен дискретно, без учета контекста иных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ сходной тематики в тот же временной период. Аналогичные эксперименты, проводившиеся в это время другими учеными, в научной литературе практически не описаны. Встречаются лишь эпизодические упоминания в виде ссылок на более ранние такие же малоинформативные упоминания [3]. Первоисточники же остаются пока не изученными, детальный анализ истории соответствующего научного поиска не проведен. Краткий, но достаточно информативный обзор научно-технических разработок по одному из экспериментальных направлений был опубликован еще в 1935 г. [12]. В нем достаточно качественно прослежены завершенные к тому времени работы по созданию «электрических стетоскопов». Этот обзор входит в состав научной статьи в сфере медицинской инженерии, что обуславливает его некоторую специфичность. С другой стороны, он не позволяет проследить значение данной научно-конструкторской работы в отдаленной перспективе. Полагаем, что требуется комплексный, системный подход к изучению ранних научно-практических экспериментов по применению электросвязи в медицине, что объясняет научную новизну исследования.

Источниковая база представлена совокупностью опубликованных и неопубликованных документов – научных трудов, публицистических, биографических материалов, патентов и фотоматериалов. Наиболее ценными первоисточниками считаем оригинальные публикации ученых, проводивших соответствующие исследования, конструкторские работы и эксперименты (статьи J. Upham, C. Blake, S. Brown, W. Einthoven, J. McKendrick), а также публикации непосредственных свидетелей и участников указанных событий (книги A. Groux, S. Alison).

Хронологические рамки ограничены второй половиной XIX – первой третью XX вв. В этот период в распоряжении человечества находились три технологии электросвязи: телеграф (в том числе, фототелеграф), телефон и радиосвязь. Причем телеграфная связь позволяла осуществлять обмен буквенно-цифровыми (текстовыми) сообщениями, электрическими сигналами для звукового оповещения (звонок), неподвижными изображениями (фототелеграф, в последствие – факсимильная связь). История изобретения и конструирования соответствующих технологий широко описана в иных источниках и нами рассматриваться не будет.

2. Научные эксперименты с использованием телеграфа (фототелеграфа).

Исследование возможности передачи частоты пульса по телеграфу впервые провели в США врач Джейбз Бакстер Апхем (Jabez Baxter Upham, 1820-1902) и инженер-электрик Мозес

Герриш Фармер (Moses Gerrish Farmer, 1820-1893). В 1858 г. Дж.Б. Апхем и М.Г. Фармер изобрели и сконструировали устройство для дистанционной передачи данных о частоте пульса [13]. За основу был взят известный к тому времени прибор «сфигмоскоп» (англ. «sphygmoscope», от греч. «sphygmós» - пульс, «skopeo» - наблюдать) для визуализации сердечных шумов и частоты пульса. Принцип его действия состоял в передачи колебательных движений с поверхности тела в проекции сердца или крупной артерии на столб жидкости в градуированной стеклянной трубке. Изобретатели дополнили это устройство «электро-магнитной машиной»: поднимающийся синхронно с колебаниями тела столбик жидкости замыкал контакт, в результате чего срабатывал электрический звонок или соответствующий сигнал передавался по телеграфному кабелю [14]. Это изобретение получило наименование «сфигмосфон» (англ. «sphygmophone», греч. «phone» - звук). Устройство для передачи данных по телеграфу именовалось «телеграфным ретранслятором» (англ. «Telegraphic Repeater»), оно было непосредственно создано М.Г. Фармером с участием Уильяма Чаннинга (William Francis Channing, энтузиаст применения электричества в медицине, изобретатель конструкции электро-магнетического телеграфа) и некоего A.F. Woodman.

В 1859 г. «сфигмосфон» был апробирован как инструмент решения конкретной, достаточно нетривиальной научной задачи. В поле внимания врачебного сообщества того времени находился человек по имени Юджин Александер Гриу (Eugene Alexander Groux, 1833-1878), страдавший редкой врожденной патологией – расщеплением грудины от рукоятки до мечевидного отростка (тотальным стерноскизисом). В существующий костный дефект выступали мягкие ткани, органы средостения, прежде всего – сердце [15, р. 1; 16]. Считая себя медицинским феноменом, Юджин Гриу предпринял многолетнее путешествие по Европе и Северной Америке с целью максимально продемонстрировать свою болезнь множеству врачей (действительное количество которых превысило 2000). Интересно, что после такого интенсивного общения Ю.А. Гриу сам поступил в университет и получил диплом врача. В 1859 г. он написал книгу, описав в ней состояние своего здоровья и суммировав многочисленные медицинские наблюдения над самим собой. Книга была очень интересно иллюстрирована, причем в ней имелось и изображение «сфигмосфона» [17]. Ю. Гриу сообщал: во время «путешествия в Америку доктор Апхем из Бостона увидел в Гриу возможность изучить двигательную активность и звуковую картину сердца, используя новые методы телеграфии для записи и измерений биения сердца. Он применил инструмент, помещенный на грудную клетку Гриу, другой конец которого был присоединен к прерывателю телеграфа. Апхем назвал свое устройство «сфигмос-фон» [17].

Итак, в 1859 г. Дж.Б. Апхем поставил научную задачу изучить синхронность пульсовых колебаний верхушки сердца, пролабирующего в дефект грудины сердца и стенок крупных сосудов у Юджина Гриу. С этой целью «электро-магнитная машина» была усовершенствована, в частности, к ней добавился указанный выше «телеграфный ретранслятор». Группа исследователей выполнила эксперимент по дистанционному исследованию частоты пульса с последовательной трансляцией данных от разных анатомических областей тела пациента с врожденным дефектом грудины. Для изучения синхронности была создана специальная бумажная форма для ручной регистрации получаемой информации. Есть два описания научного эксперимента. Первое приведено в оригинальной статье самого Дж.Б. Апхема, опубликованной 03.02.1859 [13]. Второе – в книге о диагностике британского врача, ученого-физиолога Саммервиля Скотта Элисона (Somerville Scott Alison, 1813-1877), изданной в 1861 году [14].

Дж.Б. Апхем сообщал [13]: «Первое испытание состоялось во вторник, 21-го [имеется в виду декабрь 1858 г. – авт.], в квартире мистера Фармера на улице Вашингтона», а второй эксперимент с телеграфным оборудованием «проведен в том же самом месте через пару дней». В первом случае исследователи работали над совершенствованием методики одновременной фиксации пульсовых колебаний на разных анатомических участках тела. А во втором (08.01.1859) – предприняли дистанционную трансляцию получаемых данных: обследуемый находился на центральной телеграфной станции, прием и фиксация данных осуществлялись в обсерватории района Кембридж. Все происходило в г. Бостон (штат Массачусетс), расстояние между объектами составляло около 5,5 км. Использование телеграфа в данной ситуации имело научный смысл. Как было сказано выше, целью исследования было выяснение степени синхронности/асинхронности пульсовых колебаний стенок разных кровеносных сосудов. В обсерватории находился хронограф,

позволяющий максимально точно фиксировать различия во времени между получением электросигналов от разных участков тела обследуемого.

Посредством «сфигмосфона» была успешно получена и зафиксирована вся необходимая информация. С одной стороны, была решена научная задача, а с другой – успешно апробирована технология дистанционной передачи биомедицинской информации.

Врач и физиолог Саммервиль Элисон так описывает эти события (02.11.1860): «Я [Somerville Scott Alison – авт.] был свидетелем использования сфигмосфона доктора Апхема для сердца мистера Гриу [Eugene A. Groux – авт.] в доме доктора Уильяма [William F. Channing – авт.], также при этом присутствовал доктор Куэйн [в оригинале Quain – авт.]. Удивительное блестящее достижение было получено с помощью сфигмосфона и электро-магнетического инструмента, произведена запись движений сердца посредством проводов электрического телеграфа на дистанции в три с половиной мили. Этот эксперимент над мистером Гриу успешно провел доктор Апхем в прошлом году в США. В то время как мистер Гриу находился в Бостоне движения его сердца были записаны в Кембридже». Систематизированные результаты разработки, апробации и применения «сфигмосфона» в научных целях Дж.Б. Апхем представил аудитории Бостонского общества развития медицины 24.01.1859 и опубликовал в научном журнале [13].

Далее последовала пауза. Лишь спустя 10 лет, в сентябре 1869 г. доктор Дж.Б. Апхем представил «сфигмосфон» участникам конференции Американской научной ассоциации. Он прочел лекцию и продемонстрировал «пульсацию сердца» нескольких пациентов и врачей Бостонской городской больницы, находившейся на расстоянии около 22 км (14 миль) от места заседаний. В прессе этот эпизод описан так: «Телеграфная компания Франклина предоставила кабель для связи между двумя местами; биения сердца... были сделаны видимыми для аудитории путем использования проецируемого на стену затемненной комнаты магниевого света, мерцавшего в полном соответствии с отдаленным пульсом. Сперва, артерии здорового мужчины были присоединены к аппарату, и пятно света мерцало 60 раз в минуту. Вторым был здоровый, но легко возбудимый человек, и свет мерцал 90 раз в минуту. Далее, спектральный пульс, переданный из больницы, показал 118 ударов в минуту; наконец, пятно задергалось в нерегулярном ритме; в этом случае биения пришли от пациента, страдающего пневмонией; последним был пациента с органическим заболеванием сердца» [18]. Информация о данном событии была практически одновременно опубликована в нескольких газетах [15]. В дальнейшем исследования не велись.

В первой трети XX века появились первые фотоэлектрические системы для передачи неподвижных полутоновых изображений. Одну из первых таких систем («бильтелеграф» или «телефотограф») сконструировал германский инженер Артур Корн (Arthur Korn, 1870-1945). Именно это изобретение было прокомментировано в выпуске газеты «The New York Times» от 24.02.1907 г.: «Теперь точно возможно, чтобы известный хирург в Нью-Йорке мог увидеть пулю в теле пациента, находящегося в Чикаго или Сан-Франциско; комбинация рентген-аппарата и изобретения доктора Корна сделает эти и еще большие чудеса обычными местами нашей повседневной жизни» [19, p. 7]. Достоверно известен следующий эксперимент. В 1926 г. в США по фототелеграфу успешно переданы фотоотпечатки двух стоматологических рентгенограмм. В этой же публикации говорилось, что некий «популярный писатель об электричестве» предсказывал «приближающиеся чудеса» электросвязи, в том числе то, что «врачи смогут увидеть язык пациента из другого города». Трансляция осуществлялась из г. Нью-Йорк в г. Чикаго (при участии компаний «American Telephone & Telegraph Company» и «Victor Company»). Передача данных потребовала 7 минут 20 секунд.

В этом же году данный эксперимент был опубликован врачом-стоматологом, энтузиастом рентгенологии и изобретателем Чарльзом Эдмундом Келсом (Charles Edmund Kells, 1856-1928) в статье, обобщающей 30-летний опыт применения рентген-диагностики в стоматологии [20]. Этим материалом автор статьи проиллюстрировал современный ему высокий уровень технологических возможностей. Были опубликованы исходные и полученные изображения, практически не отличающиеся по своему диагностическому качеству. Было сделано предложение использовать данную технологию для коммерческих дистанционных консультаций врачей-стоматологов. Однако какие-либо сведения о научно-практическом развитии этого аспекта отсутствуют. В 1929 г. состоялась повторная публикация факта проведения данного эксперимента (без детализации сути или результатов) [21; 22, p. 16]. Именно руководствуясь данными источниками более поздние

авторы неверно датировали исходное событие 1929 годом [3]. Статья Ч.Э. Келса введена нами в оборот в качестве источника, что позволяет нам уточнить датировку эксперимента [2].

Нами обнаружен еще один факт «медицинского» применения фототелеграфа в изучаемый период: в научно-популярном журнале «Popular Mechanics Magazine» от ноября 1930 г. просто в качестве иллюстрации к статье о возможностях электросвязи опубликован фотоотпечаток рентгенограммы пациента с травмой коленного сустава, транслированный посредством «телефотографической системы» из г. Нью-Йорка в г. Кливленд (США) [23].

Невзирая на кажущийся значительный потенциал фототелеграфа для медицинской науки и практики, особого развития технология электросвязи в изучаемый период времени не получила. Фактически вместо научных экспериментов или попыток внедрения в практику имели место лишь популистские презентации технических решений. По нашему мнению, это связано с низким уровнем развития медицинской визуализации в первой трети XX века: рентгенология находилась в начальном периоде своего развития, результаты иных диагностических исследований - пользуясь современной терминологией - еще не фиксировались на «твердых» носителях.

3. Научные эксперименты с использованием телефона (передача и прием звука).

Исследования возможности дистанционной передачи аускультативной картины легких и сердца (то есть звуковых феноменов, возникающих при дыхании и биении сердца) проводили несколько ученых, независимо друг от друга.

Прежде всего, выделим эксперименты профессора отологии Кларенса Блейка (Clarence John Blake, 1843–1919), проведенные в США в 1877-1880 гг. В течение нескольких лет профессор Блейк пытался передать диагностически значимую звуковую картину дыхания и работы сердца посредством обычных телефонных аппаратов. Обобщив свои исследования, он представил соответствующий доклад аудитории Бостонского общества развития медицины 8 ноября 1880 г. и опубликовал научную статью [24]: «Первые эксперименты, начатые в 1877 году, проведены с использованием частного кабеля, проложенного на расстояние около 800 футов между двумя домами по воздуху и максимально изолированного от других проводов <...> использовались стандартные телефоны <...> Bell. Телефон был помещен на обнаженную поверхность груди, часть с микрофоном была плотно прижата к поверхности, аускультант [*дословно в тексте – «auscultant»*] проводил выслушивание по второму телефону на другом конце линии. Эксперимент несколько раз повторялся, телефон при этом помещали на различные участки груди, менялась и сила, с которой его прижимали к поверхности тела; за исключением одного раза, когда был выслушан «глухой стук», звуки, похожие на сердечную деятельность, определены не были, в то время как голос и слова экспериментатора были слышны аускультанту <...> даже если бы звуки сердца могли бы быть переданы, они были бы заглушены посторонними шумами, и эксперимент был повторен, аускультант при этом находился в одной комнате с пациентом, использованы два общеупотребительных телефона, связанных короткими гибкими проводами около трех футов в длину. Даже в этих благоприятных условиях звуков, продуцируемых грудной клеткой, выслушано не было». Эксперименты завершились неудачей, профессор Блейк констатировал: «Для успешной аускультации микрофон должен быть сконструирован с возможностью улавливать низкие звуки небольшой интенсивности, контактные поверхности должны очень плотно прилегать и не подвергаться даже малейшим механическим воздействиям, должна быть возможность постоянной регулировки и настройки». После публикации Кларенса Блейк потерял интерес к данной тематике, сфокусировавшись на проблеме хирургического лечения заболеваний органа слуха. Каких-либо конструкторских работ при его участии не проводилось.

Фактически одновременно – в 1878 г. – схожий эксперимент был проведен в г. Глазго (Великобритания) профессором физиологии Джоном МакКендриком (John Gray McKendrick, 1841-1926).

С целью дистанционной передачи аускультативной картины профессор МакКендрик сконструировал следующее устройство [25]: к микрофону модели Хьюза (Дэвид Эдвард Хьюз, 1831-1900, профессор, англо-американский изобретатель – *авт.*) были подключены провода, «слабая батарея... и два телефона, которые образовали сеть», а микрофон соединили с «кардиографом» конструкции Маре (Этьен-Жюль Маре, 1830-1904, французский физиолог и изобретатель, президент французской Академии наук – *авт.*); «таким образом, звуки могут передаваться на отдаленный телефон». Отметим, что «кардиограф» Маре – это прибор для

регистрации двигательной активности сердца, но не электрофизиологических феноменов (для чего предназначены современные электрокардиографы) [26]. Скупость описания технологического решения объясняется не успешностью эксперимента. Дж. МакКендрик сообщает [25]: «Важно отметить, однако, что их характер искажен. Они подобны сердечным звукам, но отличаются по тембру... Звуки дыхания можно также услышать. Когда электрокардиограф помещен над гортанью, шепот передается вполне отчетливо». Очевидно, что ни для медицинской науки, ни для практики подобная трансляция смысла не имела.

Как известно, научный эксперимент не всегда венчается успехом. Однако отрицательные результаты тоже ложатся в копилку знаний. Попытки Блейка и МакКендрика по дистанционной трансляции физиологических звуков (дыхания, тонов сердца) были безуспешны: стандартные средства телефонной связи не позволили передать нужную информацию с требуемым уровнем качества. Однако они стали свидетельством явного интереса ученых к проблеме применимости средств электросвязи в медицине.

В 1879 г. в журнале «The Lancet» была опубликована короткая заметка с описанием того, как близкие маленького ребенка ночью обратились к семейному доктору с жалобами на сильный кашель. Врач распорядился поднести телефонную трубку к голове малыша и дать ему возможность услышать кашель, что и было сделано; через несколько минут доктор объявил, что кашель у ребенка не крупозный и ситуация может быть отложена до утра [27, р. 819]. С этой заметки начинается многолетняя дискуссия о применимости, этике и прочих аспектах голосового общения по телефону в медицине. Однако этот способ использования электросвязи лежит вне поля нашего исследования, так как мы фокусируемся на проблеме передачи физиологической и биомедицинской информации, а не коммуникациях в профессиональной сфере.

В начале XX века тема дистанционной трансляции аускультативной картины нашла неожиданное продолжение в работах американско-британского инженера и изобретателя в сфере электросвязи Сидней-Джорджа Брауна (*Sydney-George Brown, 1873-1948*). В этот период он работал над усовершенствованием телефонии [28]. Достигнутый уровень технического развития позволял устойчиво передавать звук на расстояние около 30 км, после чего качество сигнала прогрессивно ухудшалось. В 1910 г. С.-Дж. Браун сконструировал «телефонное реле»: ретранслятор, усилитель и приемное устройства для устойчивого голосового общения на расстоянии до 80 км. Браун не интересовался медициной целенаправленно, но использовал медицинскую аускультацию для публичной демонстрации возможностей и качества своего изобретения [3]. По заказу Лондонской больницы он сконструировал «электрический стетоскоп», позволявший студентам в учебной комнате слышать звуковую картину работы сердца и легких пациента, которого обследовал ординатор клиники в больничной палате [29]. Именно наличие «телефонного реле» сделало передачу звука качественной [30].

Очевидно в целях популяризации изобретения, в этом же году С.-Дж. Браун организовал публичную демонстрацию: звуковая картина сердца была достаточно успешно передана по телефонной связи между Лондонской больницей и островом Уайт на расстояние около 150 км. Также подобные эксперименты проводились между несколькими точками в пределах Лондона [31, р. 496, 509; 32, р. 475]. В целом, качество передачи именно тонов сердца было хорошим, а оценка типа дыхания оказалась затруднительной. Также крайне негативно сказывались на качестве передаваемой информации любые посторонние звуки. После эксперимента S.-G. Brown сделал следующий вывод: «Это исследование доказало, что теперь стало возможным специалисту, допустим в Лондоне, обследовать пациента, допустим в сельской местности, аускультативно («стетоскопически») и поставить правильный диагноз» [28]. На этом научная оценка данной технологии, увы, завершилась. «Электрический стетоскоп» применялся в Лондонской больнице в учебных целях. Однако по настоящему дистанционным такое взаимодействие назвать нельзя.

После экспериментов Брауна попытки транслировать звуки сердца и дыхания по кабельной связи прекратились, однако в 1920-х гг. возобновились научно-конструкторские работы для реализации аналогичной передачи по радио.

4. Научные эксперименты с использованием телефона (передача и прием электросигналов).

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.

Эксперимент Виллем 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). Территориально: г. Лейден, Нидерланды; хронологически: 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» [33]). 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 [33]. 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) [6]; значимую роль в выделении субсидии сыграл профессор Плассе – президент представительства указанного научного общества в г. Гарлем [9, 11, 33]. Ученые 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 Yan Bork) [5, 7]. Известно, что особые усилия были потрачены на обеспечение помехоустойчивости (колебания проводов, электромагнитное влияние земли искажали передаваемые данные). В итоге, ученые, проведя целую серию опытов, все же добились необходимого качества передачи данных за счет специальной изоляции кабеля [7].

22 марта 1905 года Эйнтховен и Босха зафиксировали ЭКГ у здорового мужчины-добровольца (предположительно, это был ассистент самого Эйнтховена по имени C.J.de Jongh [7]), 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.

Техническое решение под названием «телекардиограмма» (фр. «telecardiogramme») и выявленные с его помощью многочисленные электрофизиологические феномены были систематизированы. Соответствующие доклады В. Эйнтховен представил Голландскому научному обществу в 1905 г. и Обществу физики, медицины и хирургии в 1906 г. [11], а также опубликовал в 1906 году в журнале «Archives Internationales Physiologie». Прочитируем: «Он [пациент – авт.] 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 протестированного канала связи вполне позволяют дистанционно транслировать ЭКГ между Лейденом и Роттердамом или Амстердамом [33].

Особо следует отметить, что именно в этой научной статье впервые была использована латинская приставка «теле-» для обозначения дистанционного взаимодействия в медицинской науке и практике посредством электросвязи. 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 сфере электрофизиологии.

Необходимо отметить, что через год – фактически после публикации обобщающей статьи – работы по дистанционной трансляции ЭКГ были прекращены по финансовым причинам. Невзирая на все усилия, финансовой поддержки для продолжения функционирования системы дистанционной трансляции ЭКГ Виллем Эйнтховен более не получил [9, 10].

5. Научные эксперименты с использованием радио (передача и прием звука).

Эксперименты Лео Якобсона (Leo Jacobsohn; 1863 или 1881 – 1944; германо-американский врач, изобретатель, профессор неврологии). Этот ученый в 1923 г. разработал усилитель, который, в совокупности с обычным микрофоном и радиопередатчиком, позволял относительно качественно транслировать на расстоянии аускультативную картину сердца [34]. В феврале этого же года изобретатель представил свою разработку врачебному сообществу, сообщая, что: «врач в американском городе сможет быть на связи с пациентом и предоставить ему медицинские рекомендации, при этом пациент может быть где угодно – на море или в другой стране» [35, р. 4]. Отметим, что в большей мере была презентована идея, нежели техническое решение. Два года Л. Якобсон старался усовершенствовать свое изобретение. Наконец, в 1925 г. был проведен эксперимент по радиопередаче звуков сердечной деятельности пациента, находящегося в г. Берлин (Германия), на расстояние 850 км в г. Давос (Швейцария). Однако диагностическая ценность данных оказалась неудовлетворительной: если ритм сердца определялся хорошо, но все остальные звуковые феномены были неразличимы. Тем не менее, Лео Якобсон пытался решить эту проблему, применяя фильтры конструкции Geheimrat Wagner для устранения фоновых шумов и выделения значимых звуков. Он несколько раз представлял свое детище врачебным аудиториям США, утверждая возможность использования технологии «на суше и на море» [36; 37, р. 55].

В дальнейшем попытки реализовать по-настоящему дистанционную аускультацию прекратились. С одной стороны, это объяснялось явными техническими ограничениями средств электросвязи того времени (что подтверждается неудачами описанных выше экспериментов), а с другой – сомнительной практической значимостью такой технологии в изучаемый период времени. Поэтому научное развитие пошло по несколько иной траектории. В 1920-е гг. велись научные и конструкторские разработки «электрических стетоскопов», которые потенциально должны были позволить более качественно выслушивать звуки сердечной деятельности и дыхания, фиксировать звуковые феномены в виде кривой на фотобумаге или проводить совместную аускультацию в образовательных целях (с передачей аускультативной картины в виде электросигнала на несколько десятков метров по кабелю от преподавателя к студенческой аудитории). Развитие этой темы можно проследить в научных и научно-популярных публикациях того времени [38, р. 676; 39-44]. Однако в контексте нашего исследования это направление не представляет интереса; в историографическом аспекте можно отметить статью Walter L Bierling et al, 1935 г. [12], в которой качественно систематизированы соответствующие исследования за предыдущее десятилетие.

Надо подчеркнуть, что в указанных публикациях достаточно часто говорится о потенциальной применимости очередного «электростетоскопа» или «беспроводного радиостетоскопа» для передачи звуков сердца и легких на произвольное расстояние по радио или телефону. Однако результаты реальных экспериментов и испытаний не представлены.

Есть основания полагать, что подобные разработки в США вел и знаменитый изобретатель Томас Эдисон (Thomas Alva Edison, 1847-1931). В 1922 г. в журнале Американской медицинской ассоциации была опубликована статья доктора Магнуса Майерса об очередном «электрическом стетоскопе» [43]. Сама по себе она являлась достаточно типичной для своего времени. Однако спустя короткое время в том же журнале было опубликовано письмо в редакцию [45, р. 451]. Его автор – врач и инструктор медицинского колледжа Барнс в г. Сент-Луис О. Legrand Suggett [46, р. 542] – дал горячо положительный отзыв на статью Майерса и сообщил следующее: «Известно, что

диктофоны используются для записи даже очень тихих разговоров. Не вижу причин не использовать эти аппараты для записи легочных и сердечных шумов <...> 20 августа 1920 г. я также написал Мистеру Эдисону. Он ответил, что, по его мнению, звуки, слышимые через стетоскоп, могут быть записаны на фонограф посредством простого телефона Белла и четырехступенчатого аудиона, и что он уже экспериментировал с усилением звука и вероятно скоро вновь проведет эксперимент». Впрочем, это тема для иного исследования.

Примечательно, что на одну из перечисленных выше статей, как на пионерскую в сфере биологической телеметрии, то есть передачи физиологических данных на расстояние посредством электросвязи [44, р. 465], ссылается в своей фундаментальной диссертации Л.С. Домбровский [47] – один из ключевых ученых Свердловской биорадиотелеметрической группы, внесший колоссальный вклад в развитие вопросов применения электросвязи в медицинской науке [48]. Нам не вполне ясно такое решение этого автора, так как цитируемая разработка военного инженера George O. Squier представляет собой достаточно типичный «электрический стетоскоп», радиопередача данных на неограниченное расстояние посредством которого лишь анонсировалась, но не доказывалась. Видимо, в условиях несколько ограниченного доступа к научной периодике, Л.С. Домбровский воспользовался доступной научно-популярной литературой, впечатлившись близкой ему по духу идеей дистанционной передачи медицинских данных. С другой стороны, возможно, здесь мы видим стандартную, увы, попытку найти «оправдание» своих уникальных научных идей в обязательных отсылках на пресловутый международный опыт.

Если систематизировать все изложенное выше, то можно констатировать следующее. Вторая половина XIX века ознаменовалась появлением принципиально новых технологий электросвязи, во многом изменивших облик цивилизации. Ускорение информационного обмена повлияло на многие сферы жизни, включая медицинскую науку. Целый ряд исследователей независимо друг от друга пришли к мысли о возможности дистанционной передачи тех или иных видов биомедицинской информации средствами электросвязи – по телеграфу, фототелеграфу, телефону, радио. Эти 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 разнились. 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).

Следует отметить масштабность исследований – экспериментами (пусть и одиночными) были охвачены все основные виды биомедицинской информации, доступные в изучаемый период. При этом характер и результативность исследований значительно различались.

Научная деятельность доктора Дж. Апхема и его сподвижников носила очень системный характер, так как включала постановку научно-практической задачи (исследование синхронности пульсовых колебаний на разных участках тела), разработку технического решения для фиксации и дистанционной передачи данных («сфигмосфон»), апробацию и использование технологии (декабрь 1858 – январь 1859 гг.), обобщение и публикацию результатов. Увы, энтузиазм и увлеченность изобретателей не привели к качественному развитию. Отсутствие продолжения исследований и масштабирования предложенного способа дистанционной передачи данных мы связываем с ограниченной диагностической значимостью фиксации частоты пульса на расстоянии. В качестве инструмента научного исследования в сфере физиологии «сфигмосфон» имел смысл (пусть и весьма скромный), но для практической медицины наблюдался явный дисбаланс между технической сложностью и клинической пользой. Дальнейшее развитие метода сфигмоскопии пошло по пути совершенствования измерений именно артериального давления.

Вместе с тем, здесь мы видим зарождение очень важного аспекта – технологии электросвязи рассматриваются как инструмент для проведения медицинских научных исследований. Новые гипотезы в сфере медицинской науки часто требуют предварительной

научной разработки принципиально новых инструментов для своего изучения. В дальнейшем, в середине XX века, наиболее ярко это проявилось на примере динамической биорадиотелеметрии – целого направления медицинской науки, основанного на комплексе технологий и методологий дистанционной фиксации и трансляции биомедицинских данных средствами электросвязи [48].

Эксперименты по передаче неподвижных диагностических изображений посредством фототелеграфа носили скорее околonaучный характер, их результаты не были должным образом опубликованы в научной печати. Во многом эти попытки выглядят как попытка компаний, предоставлявших услуги электросвязи, привлечь внимание к своим возможностям и открыть новые направления в своей деятельности. Вероятным сдерживающим фактором, на наш взгляд, явилась низкая распространенность средств рентген-диагностики в изучаемый период. Сам метод в это время был высокотехнологичным. Нужная аппаратура – вкуче с соответствующей научно-практической экспертизой – концентрировалась в крупных клиниках. Необходимость дистанционного взаимодействия, как с точки зрения медицинской науки, так и с позиции практики, отсутствовала. Лишь спустя 30 лет, когда начался стремительный рост распространенности рентген-аппаратуры, этот метод диагностики стал доступен в обычных больницах. Однако параллельно возник дефицит экспертизы, компенсируемый за счет дистанционного взаимодействия. В итоге, в результате научно-технического развития в 1950-1980-х гг. сложилась целая клиническая субдисциплина «телерадиология» [49].

Серия экспериментов связана с изучением возможности дистанционной трансляции результатов выслушивая (аускультации) работы сердца и легких. В изучаемый период времени так называемые физикальные методы обследования пациента (перкуссия – выстукивание, пальпация – ощупывание, аускультация – выслушивание) вкуче с расспросом были основными способами для постановки диагноза. Поэтому возможность дистанционной аускультации носила ярко выраженный практический характер. Тем не менее, ни энтузиазм отдельных испытателей, ни специальные опытно-конструкторские работы не смогли обеспечить передачу звуковых феноменов на должном уровне диагностического качества. В результате, дальнейшее научно-техническое развитие пошло по пути создания «электрических стетоскопов», применяемых для передачи звука на расстояние нескольких десятков метров в целях обучения. Совершенно иное значение получила технология передачи электрокардиосигналов средствами телефонной связи. Здесь вновь мы видим, как электросвязь становится инструментом для медицинской науки. Выполнение прикладных исследований в сфере электрофизиологии потребовало, говоря современным языком, специальной инфраструктуры. В ходе опытно-конструкторских работ такая инфраструктура была создана, появились технология и методика дистанционной трансляции результатов электрокардиографии посредством телефонной связи. Поначалу они использовались как средство научных исследований. Позднее, по мере глобального масштабирования электрокардиографии, как метода диагностики, транстелефонная ЭКГ (или теле-ЭКГ) стала одной из основных форм «телемедицины». Были проведены многочисленные научно-практические исследования самой методологии теле-ЭКГ, в результате которых появились как новые технические решения, так и новые способы организации оказания медицинской помощи [2].

Таким образом, в период второй половины XIX – первой трети XX вв. состоялся ряд научных экспериментов по применению различных технологий электросвязи для дистанционной трансляции разных видов биомедицинской информации. С точки зрения целеполагания и результативности указанные эксперименты можно разделить на три вида:

1. Околonaучное удовлетворение профессионального любопытства, не оказавшее значимого влияния на развитие медицинской науки и практики в исследуемый период. Однако соответствующие идеи (факсимильная передача результатов рентгенографии, дистанционная аускультация) вновь вернулись в поле медицинской науки спустя несколько десятилетий.

2. Научно-техническая работа по созданию новых методов диагностики («сфигмосфон»). Разработки изучаемого временного периода не вошли в арсенал клинической медицины. Однако эта деятельность представляет собой один из первых примеров научного объединения врачей и инженеров, направленного на всестороннее раскрытие потенциала электросвязи, как инструмента решения медицинских задач.

3. Опытнo-конструкторская деятельность по созданию технологий для проведения научных исследований. Результативность этого направления представляется наиболее высокой.

Соответствующие разработки, сами по себе являющиеся нетривиальными научными результатами, позволили получить принципиально новые знания в сфере физиологии, а в дальнейшем стали инструментом медицинской практики.

С момента своего появления «в арсенале» человечества технологии электросвязи сразу стали объектом интереса ученых в сфере медицины. В них видели, как средство развития диагностики, так и инструмент реализации принципиально новых научных исследований. Эта комплексность – сочетание практических и научных аспектов – спустя несколько десятилетий научно-технического развития, привела к формированию концепции дистанционной медицинской помощи посредством телекоммуникаций, то есть «телемедицины».

Литература и источники

1. Пугачев П.С., Гусев А.В., Кобякова О.С., Кадыров Ф.Н., Гаврилов Д.В., Новицкий Р.Э., Владимирский А.В. Мировые тренды цифровой трансформации отрасли здравоохранения // Национальное здравоохранение. - 2021. - Т.2. - №2. - С. 5-12.
2. Владимирский А.В. История телемедицины: стоя на плечах гигантов (1850-1979). - М.: Де'Либли, 2019. - 410 с.
3. Bashshur R., Shannon G. History of telemedicine: Evolution, context and transformation. - New Rochelle, NY: Mary Ann Liebert, Inc., 2009. - 415 p.
4. Симонян Р.З. Становление и развитие медико-санитарной статистики в России во второй половине XIX - начале XX вв. // Современная научная мысль. - 2022. - №2. - С. 21-27.
5. Barold S.S. Willem Einthoven and the birth of clinical electrocardiography a hundred years ago // Card Electrophysiol Rev. - 2003. - 7(1). - P.99-104.
6. de Waart A. Het Levenswerk van Willem Einthoven, 1860–1927. In: Prakken JA, ed. Honderdjarig bestaan der Vereniging Nederlandsch Tidschrift voor Geneeskunde [The 100th Anniversary of the Society for the Dutch Journal of Medicine]. - Harlem: De Erven & Bohn, 1957. - 98 p.
7. Hjelm N.M., Julius H.W. Centenary of tele-electrocardiography and telephonocardiography // J Telemed Telecare. - 2005. - №11(7). - P.336-338. Doi: 10.1258/135763305774472088.
8. 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. Doi: 10.1136/adc.2006.099622.
9. Snellen H. A. Willem Einthoven (1860–1927) Father of electrocardiography. - Springer Dordrecht, 1995. - 140 p. Doi: 10.1007/978-94-011-0279-7.
10. Snellen H. A. Two Pioneers of Electrocardiography. The Correspondence between Einthoven and Lewis from 1908-1926. - Rotterdam: Donker Academic Publications, 1983. - 140 p.
11. Matthewson F.S.L., Jackh H. "The telecardiogram" // Am. Heart J. - 1955. - № 49(72). - P.77-82. Doi: 10.1016/0002-8703(55)90055-7.
12. Bierring W.L., Bone H.C., Lockhart M.L. Use of the electrostethograph for recording heart sounds preliminary report // JAMA. - 1935. - №104(8). - P.628–631. Doi:10.1001/jama.1935.02760080024006.
13. Upham J.B. Some Account of the Recent Experiments in Connection with the Case of M. Groux (Reported to the Boston Society for Medical Improvement, and, by Request, Communicated for the Boston Medical and Surgical Journal) // Boston Med Surg J. - 1859. - №60(1). - P.9-16. Doi: 10.1056/NEJM185902030600101.
14. Alison S.S. The Physical examination of the chest in pulmonary consumption and its intercurrent diseases. - London, John Churchill, 1861. - 512 p.
15. Allen R.H. Dr. Groux // The Weekly enterprise (Oregon City, Or.). - 1869. - October 09.
16. Nicolay X, Olry R. [About an exceptional case of congenital sternal fissure: Eugene Groux (1859)] // Hist Sci Med. - 1998. - №32(4). - P. 379-383.
17. Groux E.A. Fissura Sterni Congenita. New observations and experiments made in Amerika and Great Britain with illustrations of the case and instruments. - Hamburg: J.E.M. Köhler, 1859. - 44 p.
18. Sphygmography be telegraph // BMJ. - 1869. - №2. - P.355-356. Doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.2.456.353>.
19. Sending photographs by telegraph; Professor Korn has Triumphantly Succeeded in Transmitting Portraits over Long Distances by Wire Experiments in France and Germany Conclusive Description of the Marvelous Instrument. - The New York Times. - 1907. - February 24. - Section PART.
20. Kells C.E. Thirty years' experience in the field of radiography // The Journal of the American Dental Association. - 1926. - Vol.13. - № 6. - P.693-711.
21. Kantor M.L. Dental digital radiography // J Am Dent Assoc. - 2005. - Vol 136. - №10. - P.1358-1360.
22. Sending Dental X-rays by Telegraph // Dental Radiography and Photography. - 1929. - №2.
23. Newspapers sent to sea – by radio // Popular Mechanics Magazine. – Nov. 1930. – P.740-746.
24. Blake C.J. The Telephone and Microphone in Auscultation // Boston Med Surg J. - 1880. - №103. - P.486-487. Doi: 10.1056/NEJM188011181032102.
25. McKendrick J.G. Note on the microphone and telephone in auscultation // Br Med J. - 1878. - Jun 15. - № 1(911). - P. 856-857.
26. Debru C. Etienne-Jules Marey: l'innovation médicale [Etienne-Jules Marey: medical innovation] // Bull Acad Natl Med. - 2004. - №188(8). - P.1413-1419; discussion 1420-1. French.
27. Practice by telephone // The Lancet. - 1879. - Vol.114. - № 2935.
28. Brown S. A Telephone Relay // Journal of the Institution of Electrical Engineers. - 1910. - №45(204). - P.590–601. Doi: 10.1049/jiee-1.1910.0078.
29. Gregory R. Sidney George Brown // Obituary Notices of Fellows of the Royal Society. - 1951. - №7(20). - P.318–327.
30. Brown SG. Electrical Relay.-US Patent N1.128.944, Application 03.01.1912, Serial N738.339. – 16.02.1915. – 7 p.
31. A Telephonic Stethoscope // Scientific American. - 1910. - №102 (25). Doi: 10.1038/scientificamerican06181910-496.
32. Engineering, Electricity, June 11, 1910 // Scientific American. - 1910. - №102 (24). Doi: 10.1038/scientificamerican06111910-475.
33. Einthoven W. Le telecardiogramme // Archives Internationales Physiologie. - Vol. IV. - 1906. - P.132-164.

34. Amplified Audibility of Heart Sounds. BERLIN // JAMA. - 1923. - №80(7). - P.492–493. doi:10.1001/jama.1923.02640340048026
35. Shamokin News – Dispatch from Shamokin, Pennsylvania. - 1923. - 24 Feb.
36. Heart Diagnosis by Means of Electrical Auscultation. BERLIN // JAMA. - 1926. - №86(2). - P.133-134. Doi:10.1001/jama.1926.02670280053026.
37. XXV Scientific Instrument Symposium “East and West the Common European Heritage”. - Krakow, Poland, 10-14.09.2006.
38. Audience hears heartbeats through radio amplifier // Popular Mechanics. – May, 1921.
39. Cabot R.C. A multiple electrical stethoscope for teaching purposes: preliminary note // JAMA. - 1923. - №81(4). - P. 298-299. Doi:10.1001/jama.1923.26510040001015.
40. Cabot R.C., Dodge H.F. Frequency characteristics of heart and lung sounds // JAMA. - 1925. - №84(24). - P.1793–1795. Doi:10.1001/jama.1925.02660500001001.
41. Heartbeats by Radio. A New Use for Wireless // The hospital and health Review. – Sep, 1924. – P.272-273.
42. Frederick H. A., Dodge H. F. “The Stethophone,” An Electrical Stethoscope // The Bell System Technical Journal. - 1924. - Vol.3. - Issue 4. - P.531-549. Doi: 10.1002/j.1538-7305.1924.tb00939.x.
43. Myres M. J. The clinical application of the audion amplifier // JAMA. - 1922. - №78(2). - P.100–103. Doi:10.1001/jama.1922.02640550022008.
44. Winters S.W. Diagnosis by Wireless // Scientific American. - 1921. - №124. doi:10.1038/scientificamerican06111921-465a.
45. The clinical application of the audion amplifier // JAMA. - 1922. - №78(6). doi:10.1001/jama.1922.02640590055033.
46. Boston Medical and Surgical Journal. - 1900. - Vol. CXLIII. - № 21.
47. Домбровский Л.С. Вопросы построения радиотелеметрических систем для исследований по прикладной физиологии человека. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Свердловск: [б. и.], 1973. - 23 с.
48. Владзимирский А.В. Развитие динамической биорадиотелеметрии: ключевые исторические события // Российский журнал телемедицины и электронного здравоохранения. - 2021. - Т. 7. - №2. - С. 44-49.
49. Морозов С.П., Владзимирский А.В. Применение телемедицины в лучевой диагностике в 1920-1980-е гг. // История медицины. - 2019. - Т. 6. - № 2. - С. 109-117.

ВЛАДИМИРСКИЙ АНТОН ВЯЧЕСЛАВОВИЧ - доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе «Научно-практического клинического центра диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы (a.vladzimirsky@npcmr.ru). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2990-7736>
VLADZYMYRSKY, ANTON V. - Doctor of Medical Sciences, Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Deputy Director for Research (a.vladzimirsky@npcmr.ru).

ИСТОРИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ

УДК 94(420)«1561/1579»:930.22:94(55)

DOI: 10.24412/2308-264X-2022-4-212-224

КАФАР-ЗАДЕ Л.Р.

ПИСЬМА КОРОЛЕВЫ ЕЛИЗАВЕТЫ I ТЮДОР В ИСТОРИИ АНГЛО-СЕФЕВИДСКИХ ДИПЛОМАТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Ключевые слова: письмо, корреспонденция, англо-сефевидские отношения, Елизавета I, шах Тахмасиб I, шах Мухаммед Худабенде, Энтони Дженкинсон.

Основным объектом исследования в данной статье являются письма королевы Елизаветы I Тюдор Сефевидским шахам, как ценные источники по изучению англо-сефевидских дипломатических отношений. Критический анализ писем показал несостоятельность концепции о том, что Сефевидское государство являлось объектом колониальной торговли Англии. Наоборот, Елизавета придавала Сефевидам большую значимость в геополитическом треугольнике «Католическая Европа – Протестантская Англия – Мусульманский мир». Критический анализ писем королевы Елизаветы Сефевидским шахам позволил обосновать вывод о том, что государство Сефевидов не только являлось сильным и влиятельным государством на Востоке, уверенно проводило независимую внешнюю политику, но также имело значительный авторитет и среди государств Запада, являясь одним из весомых акторов системы международных отношений.

GAFAR-ZADA, L.R.

QUEEN ELIZABETH I TUDOR'S LETTERS IN THE HISTORY OF ANGLO-SAFAVID DIPLOMATIC RELATIONS

Key words: letter, correspondence, Anglo-Safavid relations, Elizabeth I, Shah Tahmasib I, Shah Muhammad Khudabende, Anthony Jenkinson.

The main research object of the article is Queen Elizabeth I Tudor's letters to the Safavid Shahs as the valuable sources to study Anglo-Safavid diplomatic relations. A critical analysis of the letters proved insolvency of the concept that the Safavid State was an object of England's colonial trade. On the contrary, Elizabeth gave a greater significance to the Safavids in a “Catholic Europe – Protestant England – Muslim World” geopolitical triangle. A critical analysis of the letters of Queen Elizabeth to the Safavid shahs made it possible to substantiate the conclusion that the Safavid state was not only a strong and influential state in the East, confidently pursued an independent foreign policy, but also had significant authority among the states of the West, being one of the most significant actors in the system of international relations.

«Почти все важные дела люди совершают путем переписки...»
– Люк де Клапье Вовенарг