

Научно-исследовательская деятельность А. Ф. Самойлова.

Проф. Д. С. Воронцова.

Я не ставлю перед собой задачи дать исчерпывающий обзор всей обширной многосторонней научной деятельности покойного А. Ф. Самойлова. Да это и невозможно сделать теперь, у его свежей могилы, когда находишься под обаянием его кипучей и захватывающей работы, которую он с таким успехом развертывал в последнее время, о которой так увлекательно докладывал за 2 месяца перед неожиданной своей смертью на IV Всесоюзном съезде физиологов, намечая заманчивые перспективы для электрофизиологических исследований в области центральной нервной системы. Я ограничусь лишь самым общим обзором его исследований в области нервно-мышечной физиологии, где протекала его основная научная работа.

В своем докладе на IV съезде физиологов А. Ф. Самойлов рассказал, что определило его специальность и направление его научной деятельности. Будучи еще юношей, он присутствовал на одном из съездов русских естествоиспытателей и врачей, где тогда еще молодой Н. Е. Введенский сообщал о своих исследованиях с помощью телефона процессов деятельности в нервах и мышцах. Его образная передача тех звуков, которые он слышал через телефон у работающих нервов и мышц, произвела такое сильное впечатление на юношу Самойлова, что он тут же решил посвятить себя изучению этих процессов. Но для изучения интимных процессов в мышцах и нервах Самойлов в отличие от Введенского приспособил не ухо, а глаз. То, что Введенский слушал, Самойлов захотел увидеть.

К тому времени, когда А. Ф. Самойлов вступает в область нервно-мышечной физиологии и в частности электрофизиологии, там получает применение для изучения электрических реакций мышц и нервов капиллярный электрометр, представляющий то преимущество перед телефоном, что он позволяет объективно регистрировать электрические явления, а, следовательно, гораздо детальнее и точнее их изучить, чем это можно достигнуть лишь субъективным их наблюдением. Впервые этот прибор применил в физиологии Marey, затем значительно расширили его физиологическое применение и разработали методику фоторегистрации показателей капиллярного электрометра Burdon-Sanderson, Waller, Gotch, Einthoven, Buchanan, Garten. И хотя ко времени Самойлова техника капиллярного электрометра достигла высокого совершенства, тем не менее Самойлов подвинул ее еще значительно дальше вперед или даже, точнее сказать, исчерпал все возможности капиллярного электрометра.

Этот прибор при всех своих преимуществах перед другими современными подобными инструментами, именно—своей значительной чувствительностью и подвижностью, тем не менее был слишком инертен для тех процессов, которые протекали в мышцах и нервах, поэтому приходилось кривые капиллярного электрометра подвергать довольно утомительному и кропотливому анализу и исправлению. Самойлов сильно повышает подвижность капиллярного электрометра, так что такие явления, как электрические процессы сердца лягушки, можно было изу-

чать и без коррекции их кривых. Вместе с тем он доводит технику фоторегистрации капиллярного электрометра до исключительной отчетливости и изящества. Его электрограммы сердца лягушки, зарегистрированные капиллярным электрометром совместно с механическими кривыми предсердий и желудочков, осветили собственно все основные черты электрической реакции сердца (ее форму, взаимоотношение между механической и электрической реакцией сердца, соотношение электрических реакций предсердий и желудочка) (см. Archiv f. Physiologie, 1906, Suppl. Bd...).

Однако наиболее полное отражение тонкость Самойловской техники капиллярного электрометра получила в его работах с токами действия мышц при двойном их раздражении. Этому вопросу у него посвящен ряд работ (см. Архив биол. наук, т. XI (Supplement) 1904, Le physiologiste Russe, 1908, T. V, Archiv f. Physiologie 1908 (Suppl.), Zentralblatt f. Physiol. Bd. 24, Pflüger's Archiv, Bd. 143, 1912), произведенных с капиллярным электрометром и затем со струнным гальванометром. В этих работах доведен до высокого совершенства метод многократного фотографирования, примененный впервые Burdon-Sanderson'ом. На одной и той же фотографической пластинке сначала фотографировался электрический эффект мышцы, полученный от одиноч. раздражения нерва, затем на том же снимке фотографировался эффект той же мышцы при раздражении нерва другим одиночным раздражением, наконец, фотографировался эффект этой же мышцы на той же пластинке, когда к нерву прикладывались два эти раздражения через определенный и очень короткий промежуток времени. Таким образом, можно было непосредственно, без всяких измерений и перечислений видеть, как изменился эффект данного раздражения, когда ему предшествовало другое раздражение. В этом исследовании им был установлен ряд важных фактов, из коих следует отметить: 1) значительное удлинение скрытого периода второго тока действия, которое оказывается тем больше, чем скорее второе раздражение следует за первым; 2) уменьшение электрического эффекта, вызванного в относительную рефракторную фазу при изотоническом сокращении и отсутствие этого уменьшения при изометрическом; 3) неразъясненный еще до сих пор факт увеличения в некоторых случаях второго тока действия сравнительно с максимальным при коротких промежутках между двумя раздражителями.

В то время, когда Самойлов с таким успехом разрабатывал методику капиллярного электрометра, лейденский физиолог W. Einthoven сконструировал (1903 г.) свой знаменитый струнный гальванометр. Этот прибор, чрезвычайно простой по своему принципу, оставлял далеко позади себя капиллярный электрометр во всех отношениях, за исключением техники работы с ним, которая оказалась гораздо сложнее, требовала особого, довольно дорогого оборудования, тонкого знания прибора и значительных материальных расходов для работы с ним. Сам Einthoven подробно разработал теорию своего гальванометра и показал прекрасные образцы техники фото-регистрации его показаний. Однако, эти образцы ограничивались почти исключительно электрическими реакциями сердца, т. е. наиболее легкой областью применения струнного гальванометра. Правда, им были опубликованы некоторые кривые токов действия нервов и скелетовых мышц, но эти снимки были взяты не из систематического электрофизиологического исследования, а носили лишь демон-

страционный характер. Впервые применил струнный гальванометр для систематического изучения токов действия скелетных мышц, нервов, а также и электрических реакций сердца гиссенский физиолог S. Garten, который разработал и теоретически, и практически оригинальную методику фоторегистрации к струнному гальванометру и произвел очень обстоятельные и обширные исследования мышц и нервов с этим прибором. Почти одновременно с ним приступает к работе с этим прибором и А. Ф. Самойлов. В 1908 г. он публикует статью: „Elektro-kardiogrammstudien“ (Beiträge zur Physiologie und Pathologie), сопровождаемую прекрасными снимками, в которых он выясняет, что в электрограмме сердца обуславливается предсердиями и что желудочком, как влияет на форму электрограммы сердца положение отводящих электродов, приводит однофазную кривую тока действия желудочка, а также выясняет некоторые важные моменты из электрокардиограммы человека, как-то: влияние дыхания на электрокардиограмму, комбинирование электрических реакций двух человеческих сердец и др.

Вскоре затем он применяет струнный гальванометр для исследования больного сердца (1909, совместно со Стежинским). В 1910 г. он публикует (в Archiv f. Physiologie) весьма важную для методики струнного гальванометра статью: „Praktische Notizen zur Handhabung des Saitengalvanometers“. Здесь он описывает прекрасный фотографический аппарат, позволяющий регистрировать всевозможные электрические реакции, как быстро протекающие (токи действия нервов, мышц), так и медленные (электрокардиограммы, изменения тока покоя и т. п.) и очень удобный для многократного фотографирования. Этот аппарат представляет собой несколько видоизмененный пантокимограф Engelmann'a, приспособленный для фоторегистрации. Далее в этой статье он описывает ряд важных технических мероприятий, обеспечивающих надежную работу гальванометра, как устранение сотрясений струны гальванометра, поворачивание изображения струны из вертикального в горизонтальное, зависимость чувствительности и подвижности струны гальванометра от силы магнитного поля, сопротивления цепи, натяжения струны, нанесение сетки на снимок и свойства электродов для отведения токов действия.

Эта статья имела и теперь еще имеет громадное значение, так как в очень ясной и наглядной форме выясняет самые основные моменты техники обращения с прибором, которая для начинающего представляет громадные затруднения и, главным образом, в отношении правильного выбора установки гальванометра для тех задач, которые ставит перед собой исследователь. Что это действительно бывает нелегко, видно из того, что не только начинающие исследователи, а даже весьма опытные могут здесь попасть впросак, как это случилось, напр., с Цибульским, который, не учтя всех особенностей струнного гальванометра, пришел к заключению, что струнный гальванометр искажает истинную форму тока действия мышцы. Самойлов тотчас же в особой статье, сопровождаемой прекраснейшим снимком, разъяснил все ошибки Цибульского („Über einige Punkten der Saitengalvanometrie“ Pflüger's Arch., Bd. 149, 1913) и вместе с тем показал заверщенное мастерство владения этим инструментом. К этому времени, повидимому, заканчивается его основная работа по методике струнного гальванометра и

далее идет уже исследовательская электрофизиологическая деятельность с этим прибором. Хотя его интерес и симпатии явно склонялись в сторону электрокардиографии, но тем не менее он возвращается к токам действия скелетной мышцы при двух быстро следующих друг за другом раздражениях, но уже со струнным гальванометром.

Возвращение к этой теме было вызвано исследованием в этом же направлении Кембриджского физиолога К. Lucas'a, который, наблюдая, как и Самойлов, тем большее увеличение скрытого периода тока действия от второго раздражения, чем быстрее оно следует за первым, пришел к заключению, что этот второй импульс появляется в точно определенный момент после первого раздражения, хотя второе раздражение может падать в различные периоды между концом абсолютной рефракторной фазы и этим моментом. Таким образом, по Lucas'у, существует некоторый период после абсолютной рефракторной фазы, в течение которого мышцы, хотя и раздражимы, но не отвечают тотчас же на раздражение. Этот период он называл „irresponsive periode“ и склонен был приписывать ему большое теоретическое значение.

Применив метод многократного фотографирования, Самойлов ясно показал, что заключение Lucas'a об „irresponsive periode“ не соответствует действительности: что если точно сравнить форму второго тока действия с той, какую он имел при одиночном раздражении, то оказывается, что его латентный период в действительности гораздо короче, нежели это казалось без такого сравнения. Хотя латентный период второго тока действия и удлиннен сравнительно с тем, каким он должен быть при соответствующем одиночном раздражении, но не в такой мере, как это считал Lucas, и затем это удлинение в такой степени уменьшалось при увеличении промежутка между двумя раздражениями, что второй эффект появлялся не в один и тот же момент, а все раньше и раньше. Следовательно, ясно, что „irresponsive periode“, как его понимал Lucas, не существует (см. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 24, 1910 и Pflüger's Archiv Bd. 143 и 147, 1912).

После этого исследования интерес А. Ф. Самойлова надолго привлекается к сердцу. В течение 12 слишком лет он почти исключительно занят исследованием электрических реакций сердца. Прежде всего он подробно изучает форму электрограммы сердца лягушки, зависимость ее от состояния сердечной мышцы, влияние на нее повреждения сердца, раздражения vagus'a и т. д. (Pflüger's Arch. Bd. 135, 1910). Это исследование имело и имеет большое значение в том отношении, что оно дает весьма ценный материал для теории электрокардиограммы. Как известно, при анализе электрокардиограммы человека большое и даже решающее значение приписывается строению сердца (желудочков) человека и характерному расположению мышечных слоев в желудочках: будто бы эти обстоятельства и обуславливают основные элементы электрокардиограммы (Q, R, S и T). Между тем сердце лягушки, где имеется однокамерный желудочек и совершенно иное расположение мышечных элементов, дает такую же форму электрограммы, как и человеческое сердце; все основные элементы электрокардиограммы человека были найдены и описаны Самойловым у лягушки. Значит, дело не в строении сердца, а в каких-то других обстоятельствах. Правда, Самойлов не вскрыл этих обстоятельств, не дал теории электрокардиограммы, но

высказал мнение, что предположение, высказанное сначала Bayliss и Starling'ом, а затем подтвержденное Boruttan о неодинаковой продолжительности процесса возбуждения в различных частях желудочка нужно рассматривать, как действительно существующее свойство сердца и поставить его наряду с законом „все или ничего“ и рефракторным периодом и что этим свойством при возможности изменения продолжительности возбуждения в различных точках сердца под влиянием нервных и других влияний нужно объяснять форму электрокардиограммы.

По исследованию Engelmann'a блуждающий нерв оказывает сильное влияние на различные свойства сердечной мышцы, как силу и частоту сокращений, на ее проводимость и возбудимость. Естественно было ожидать, что и такое ее основное свойство, как продолжительность возбуждения в различных ее частях, также должно находиться под влиянием *vagus'a*. Этим соображением, вероятно, и вызван был ряд работ А. Ф. Самойлова, посвященных вопросу о влиянии блуждающего нерва на форму электродиограммы (см. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 27, 1913, Pflüger's Arch. Bd. 155, 1914). Оказалось, что действительно *vagus* оказывает значительное и совершенно определенное влияние на форму электрокардиограммы, именно ее конечная фаза Т из положительного направления переходит в отрицательное, а по прекращении влияния *vagus'a* вновь принимает прежнюю форму. Опыты с однофазным отведением сердца показали, что при этом имеет место укорочение продолжительности возбуждения в базальных частях желудочка. При этом оказалось безразлично — приводится ли тормозящий аппарат сердца в действие раздражением блуждающего нерва или непосредственно возбуждается мускарином. Недавно (Pflüg. Arch. Bd. 217, 1927) он опять вернулся к этому вопросу в связи с исследованиями О. Löwi так называемого *Vagusstoff*, т. е. гуморальной передачи нервного раздражения. Самойлов исследовал влияние *Vagusstoff* на форму электрограммы сердца и показал, что эти изменения такие же, как и под влиянием раздражения *vagus'a*. Учение о гуморальной передаче нервных раздражений оказало, как мы увидим ниже, сильное влияние на теоретические представления Самойлова и определило направление и характер исследований его в последнее время.

Исследования влияния *vagus'a* на форму электрограммы сердца привлекли внимание А. Ф. к так наз. „феномену Gaskell'я“, который заключается в том, что под влиянием раздражения *vagus'a* усиливается ток покоя предсердия черепахи. Gaskell придал этому факту важное теоретическое значение. Но последующим исследователям не удавалось наблюдать этого явления на других объектах, как предсердия и желудочек лягушки, сердце собаки и др. Таким образом, это явление оказалось как бы специфическим для предсердий черепахи, а, следовательно, теряло то теоретическое общее значение, которое ему придал Gaskell.

Самойлов заметил, что токи покоя желудочка лягушки обнаруживают постоянное и совершенно явственное усиление при раздражении *vagus'a* (см. Zentralblatt f. Physiol. Bd. 27, 1913, Pflüger's Arch. Bd. 155, 1914). Впоследствии он вновь возвращается к этому вопросу в связи с исследованием этого вопроса Einthoven'ом и Rademaker'ом, которые пришли к заключению, что „феномен Gaskell'я“

является результатом методической ошибки, что увеличение тока покоя предсердий обуславливается не непосредственным влиянием vagus'a на сердечную мышцу, а происходит от того, что под влиянием vagus'a сокращаются легкие и своим сокращением растягивают мышцу предсердий, а растяжение мышцы само по себе ведет к увеличению тока покоя. Самойлов повторяет опыты на черепахе, сосредоточивая внимание на выдвинутом Einthoven'ом обстоятельстве, исключает влияние легких на предсердия (хотя это влияние было чрезвычайно слабое) и тем не менее получает совершенно ясный эффект усиления тока покоя (Изв. Росс. Академии Наук, 1917 г. и Pflüg. Arch. Bd. 199, 1923). Для этого prepares нервно-сердечный препарат (без легких) и на нем получает феномен Gaskell'я, так что не остается никакого сомнения, что этот феномен связан с изменениями сердечной мышцы, вызываемыми vagus'ом. Впоследствии он повторяет этот опыт на сердце лягушки (см. Данилов в этом же № Каз. мед. жур.).

Последнее 10-летие жизни А. Ф. характеризуется его настойчивым интересом к основным вопросам нервно-мышечной физиологии. Все работы его за этот период имеют крупное теоретическое значение и выявляют его принципиальную установку в таких вопросах, как вопрос о торможении, возбуждении, взаимоотношении нервов и мышц, нервной координации движений и др.

Занимаясь почти всю свою жизнь изучением электрических явлений в живых тканях, Самойлов, однако, не принял никакого участия в выработке новейших теоретических представлений о природе этих токов. Между тем как раз начало XX-столетия ознаменовалось в этом отношении чрезвычайно крупными событиями. Как известно, молекулярная теория du Bois Reymond'a потерпела полное крушение, с одной стороны, из-за ее полного несоответствия с развившимися к тому времени физико-химическими представлениями об условиях возникновения потенциалов, а с другой—благодаря обширным и обстоятельным исследованиям L. Hermann'a, развившего так наз. альтерационную теорию животных токов, в основу которой, в противоположность теории du Bois-Reymond'a, было положено предположение о химических процессах, вызывающих эти токи. К концу XIX-столетия теория Hermann'a завоевала полное господство в физиологии. Однако, это господство продолжалось недолго. Работы Оствальда и Нернста в физической химии, а Бернштейна, Cremer'a, Höber'a, Overton'a, Hamburger'a и других в физиологии привели к тому, что теория du Bois Reymond'a в значительно видоизмененной форме вновь прочной ногой вступила в науку. Попытки некоторых учеников Hermann'a (S. Garten) возражать против новой теории не имели никакого успеха. Таким образом, восторжествовало физическое направление в электрофизиологии, а вместе с тем и нервно-мышечной физиологии над химическим.

Вот эта непонятная на первый взгляд устраненность Самойлова от крупнейших теоретических переворотов в электрофизиологии становится совершенно ясной из его последних работ. Будучи учеником Hermann'a, он, конечно, тяготел к химическому направлению. Однако, что он мог сделать при тогдашнем положении дела в электрофизиологии для защиты этого направления? Тут можно было только интуитивно

придерживаться этого направления, потому что все факты, вся логика были за физическое направление. Но вот время принесло с собой факты, даже целый поток фактов, свидетельствующих, что там, где предполагали лишь физические процессы, на самом деле разворачиваются несомненные химические и притом достаточно сложные и многообразные. Как видно, наиболее глубокое впечатление на Самойлова произвели исследования О. Löwi, показавшего, что под влиянием раздражения нерва (блуждающего, симпатического) выделяются какие-то ближе еще не выясненные химические вещества, которые и развивают характерное для данного нерва действие. Так, при раздражении блуждающего нерва, связанного с сердцем, в этом сердце образуется вещество, переходящее в протекающую через это сердце жидкость, которое, будучи введено в другое сердце, оказывает на него такое же влияние, как раздражение vagus'a на первое, т. е. остановку либо замедление и ослабление пульсации.

Совершенно ясно, что в нервной цепи, образующей тормозящий аппарат сердца, в каком-то его звене, а может быть и во всей цепи, образуется это вещество или вещества, т. е. происходит химический процесс. Если это происходит в нервной системе сердца, то почему бы этому не происходить вообще в нервной системе. По целому ряду соображений и на основании многочисленных фактов вероятнее всего ожидать, что такая химическая реакция протекает, либо наиболее сильно выражена, в нервных окончаниях. Сюда и направляет свое внимание Самойлов. Он берет нервно-мышечный препарат и настолько же простым, насколько и остроумным способом определяет природу процесса в нервном окончании. Как известно, все химические процессы, согласно правилу van t'Hoff'a-Arrenius'a имеют большой температурный коэффициент (2—3), т. е. скорость этих процессов увеличивается в 2—3 раза при повышении температуры на 10° , тогда как физические процессы имеют гораздо меньший коэффициент. Этим довольно широко пользуются в физиологии для определения природы тех или иных процессов. Для решения вопроса необходимо знать скорость или вернее изменение скорости прохождения нервного импульса через нервное окончание под влиянием изменения температуры. Это достигалось Самойловым тем, что он отводил к струнному гальванометру нервно-мышечный препарат так, что один отводящий электрод располагался на нерве около вхождения его в мышцу, а другой—на дистальном конце мышцы. Тогда на электрограмме получалось два тока действия—один от нерва, а другой от мышцы. Промежуток между этими токами действия включал в себя время прохождения нервного импульса по той части нервных волокон, которые пробегают внутри мышц, а затем время прохождения через нервное окончание. Первая величина, в виду большой сравнительно скорости распространения нервного импульса и небольшой длины внутримышечной части нервных волокон, является незначительной. Поэтому без особых погрешностей все это время и его изменения можно отнести на счет нервных окончаний. Определив это время при разных температурах, легко получаем температурный коэффициент. Таким образом, оказалось, что температурный коэффициент для передачи нервного импульса через нервное окончание мышцы несколько больше 2, т. е. величина, характерная для химических процессов (см. Сбор., посвященный

75-летнему юбилею И. Павлова, и Pflüg. Arch. Bd. 208, 1925). На основании этого Самойлов заключил, что нервным окончанием при его деятельности выделяется вещество, которое и раздражает мышечное волокно.

Раз так дело происходит между нервом и мышцей, то, естественно предположить, как это и сделал Самойлов, что во всех случаях, где осуществляется переход возбуждения с одной клетки на другую, этот переход обуславливается посредством химических веществ. Следовательно, переход процесса возбуждения с одной клетки на другую, распространение его, например, по цепи нейронов в центр. н. с. сводится к секреции на границах клеток особых раздражающих химических веществ, следовательно, основным адекватным раздражением внутри организма является химическое раздражение. Так обстоит дело с положительными физиологическими реакциями. Возникает вопрос—каким же образом осуществляются отрицательные реакции, процессы торможения, играющие столь же важную роль в жизни организма, как и положительные реакции? Этот вопрос Самойлов решает в соответствии со своей основной химической установкой предположением, что на границе клеток в центральной нервной системе, в синапсах образуются особые тормозящие вещества. Это свое предположение он обосновывает опытами, которые, на мой взгляд, являются самыми остроумными по замыслу и изящными по выполнению из всех его исследований. Если торможение обуславливается секрецией особого тормозящего вещества, то ясно, что тормозящий импульс должен быть довольно продолжительным, между тем другие авторы (Беритов) принимали его продолжительность равной нескольким тысячным долям секунды.

Самойлов ставит себе задачей определить непосредственно длительность одиночного тормозящего импульса. Это определение вместе с тем должно решить и самый вопрос, ибо, если этот импульс действительно очень короткий, то его нельзя объяснить секрецией тормозящего вещества. Опыт осуществлялся следующим образом. Semitendinosus на одной стороне кошки отводился к струнному гальванометру и в то же время соединялся с изометрическим миографом. Раздражением peroneus'a той же стороны вызывалась положительная реакция на этой мышце, раздражением противоположного peroneus'a—отрицательная реакция, торможение. Величина положительной измерялась величиной тока действия и степенью напряжения на миографе. Затем вызывалась отрицательная реакция и через короткие промежутки времени после этого вызывался положительный рефлекс. Пока продолжался тормозящий импульс в центральной нервной системе, положительный рефлекс либо совершенно отсутствовал, либо был ослаблен. Посылая положительное раздражение через различные промежутки времени после отрицательного, можно было установить, какое время продолжался отрицательный импульс. Оказалось, что этот импульс продолжается в центр. нервной системе около 0,3 секунды, т. е. время слишком продолжительное для колебательного физического процесса и достаточное для химической реакции образования тормозящего вещества. При этом исследовании были выявлены некоторые интересные детали, именно, что торможение положительного рефлекса имеет место не только в том случае, когда тормозящее раздражение предшествует, но и когда оно следует за положительным раздра-

жением (Киселев, этот же № Каз. мед. журнала). Отсюда было заключено, что путь тормозящего импульса к эфферентному нейрону короче, чем путь возбуждающего (см. Pflüg. Arch. Bd. 215, 1927, Киселев, l. c.).

Эта идея Самойлова о химической природе основных нервных процессов получила дальнейшее развитие в его последней, появившейся уже после его смерти работе, посвященной анализу одиночного тетанизованного сокращения, описанного впервые Н. Введенским. Это явление заключается в том, что если к нерву приложить допороговое тетаническое раздражение, на которое мышца не реагирует, и во время этого раздражения к нерву где-либо выше приложить максимальное одиночное раздражение, то в ответ на него получается не одиночное сокращение, а тетаническое, причем ритм этого тетануса в точности соответствует ритму допороговой тетанизации. Дело происходит таким образом, что одиночный максимальный импульс оставляет после себя в нервно-мышечном препарате повышенную возбудимость в течение продолжительного времени (даже несколько секунд). Введенский относил это повышение возбудимости к нерву, Самойлов же отнес к нервному окончанию. Совершенно ясно, что такое длительное повышение возбудимости в мионевральной связи, остающееся после одиночного сильного импульса, значительно подкрепляет предположение о секреции возбуждающего вещества нервным окончанием.

Кроме рассмотренных работ за этот период времени им лично, а также совместно с его сотрудниками, был произведен ряд других интересных исследований. Из них следует прежде всего отметить серию работ, посвященных выяснению вопроса о двойной иннервации икроножной мышцы лягушки.

В последнее время, на основании гистологических исследований Agduhr'a, среди физиологов возник вопрос, действительно ли имеется настолько значительное количество мышечных волокон в каждой мышце, иннервируемых нервными волокнами сразу из двух или даже трех двигательных корешков, чтобы это обстоятельство могло иметь практическое значение при анализе механизма центральной иннервации мышц. Одни из физиологов (Беритов) утверждали, что значительное количество волокон в каждой мышце иннервируется плюрисегментально, другие это отрицали. Самойлов со своими сотрудниками произвел блестящий экспериментальный анализ этого вопроса и с бесспорной ясностью показал, что подавляющая масса мышечных волокон *gastrocnemius'a* лягушки иннервируется моносегментально, что если и имеется некоторое количество волокон, иннервируемых плюрисегментально, то столь незначительная, что это не может иметь практического значения.

Затем был произведен ряд исследований по физиологии центральной нервной системы, о которых я здесь не буду говорить, так как они составляют предмет специального обзора (см. Киселев).

Произведено несколько исследований по электрокардиографии, из коих одно посвящено анализу одного явления, к которому Самойлов всегда питал особые симпатии и затрагивал его в той или иной мере почти в каждой своей работе, посвященной электрограмме сердца лягушки. Это явление, описанное впервые Burdon-Sanderson'ом, заключается в целом ряде очень интересных изменений взаимоотношений и связан-

ных с этим изменений электрических реакций основания и верхушки желудочка после частичной поперечной перерезки последнего. В этой работе он производит очень интересный анализ физиологического состояния мышечного мостика, соединяющего основание и верхушку частично перерезанного желудочка и выясняет природу некоторых аритмий (Wenkenbach'sкие периоды).

Следует еще отметить две работы, посвященные физиологии нервного волокна. В одной из них (совместно с Киселевым) проверяется с помощью струнного гальванизатора феномен Вериге, заключающийся в том, что нерв под влиянием поляризации постоянным током, при узкопоставленных электродах, становится односторонне проводящим. Здесь не только был в полной мере подтвержден феномен Вериге и в некоторых отношениях пополнен, но вместе с тем были обнаружены очень интересные явления электротонических изменений нерва под влиянием раздражения. Более подробно это явление описывается в другой работе (Pflüger's Arch. Bd. 209, 1925), где изучались электрические изменения в интраполярном участке нерва при раздражении. Наряду с явлением инкремента возбуждения на аноде и декремента на катоде было обнаружено, что при раздражении нерва заметным образом и на продолжительное время уменьшается его сопротивление для поляризующего тока. Станным образом Самойлов не проанализировал и не оценил теоретическое значение этого явления, хотя к тому времени Ebbeske на нерве же, а Gildemeister на коже уже обстоятельно исследовали и объяснили аналогичное явление.

На этом я заканчиваю обзор научно-исследовательских работ Самойлова. Я лишь в общих чертах коснулся основных его работ, которые определяют его направление и его исследовательский облик. Целый ряд весьма интересных и ценных его исследований в области органов чувств, главным образом методического характера, его биохимические работы, которыми он начал свою научную карьеру, а также его интересные изобретения по методике струнного гальванометра, как струнный отметчик, компенсатор и др., затем работы по практической электрокардиографии, по истории и теории музыки и большое число его прекрасных популярных статей в русских журналах и характеристики некоторых крупных физиологов (Сеченов, Павлов, Magnus, Loeb). Я совершенно не имел возможности охватить своим беглым обзором.

Вся научная работа Самойлова носила на себе характерные особенности этого неутомимого, настойчивого и строгого исследователя. Он был представителем того классического направления в электрофизиологии, начало которого было положено du Bois Reymond'ом и продолжалось J. Bernstein'ом и G. Hermann'ом.

Аккуратность, чистота и точность опыта было основным условием работы. Самойлов к этому еще прибавил художественную изящность. Эта изящность выдвигалась на первый план во всех его работах. Для Самойлова было важно не только получить ясный и точный результат, но кроме того, чтобы этот результат был представлен в красивой форме. Отсюда и понятна та настойчивость, с которой Самойлов в течение долгого времени разрабатывает методику сначала капиллярного электрометра, а затем струнного гальванометра. Его не удовлетворяло получить отчетливый снимок, он добивался получить художествен-

вый снимок. Всякий, кто читал работы Самойлова, восторгался его фотограммами, потому что они были действительно шедеврами. И тем не менее эти репродукции большей частью являются лишь бледными теньями оригиналов, как в этом могли убедиться участники IV-го Всесоюзного съезда физиологов, где были выставлены оригиналы его лучших фотограмм. В нем исследователь тесно сочетался с художником и этим определилось и направление, и размах, и характер его деятельности. Роль Самойлова в электрофизиологии была огромна. Вместе с Eint-hoven'ом он является основоположителем современной электрокардиографии. Далее, электрофизиология, главным образом, ему и Garten'у обязана разработкой применения струнного гальванометра к изучению электрических реакций мышц и нервов, а также и изучением этих явлений.

Благодаря своим методическим достижениям и своему исследовательскому таланту, он до последних своих дней играл руководящую роль в электрофизиологии, давая блестящие образцы научных работ. Ко времени его смерти струнный гальванометр, которым он владел с неподражаемым искусством, начал уступать место другим, более совершенным приборам (осциллографы в соединении с усилителями). Однако, как это высказывал и Самойлов, струнный гальванометр еще долгое время сохранит свое значение в физиологии и электрокардиографии, главным образом благодаря своей непосредственности. А вместе с этим надолго сохранится и влияние Самойлова в науке. Те же результаты, которые он получил с этим прибором, несомненно, на много переживут самый гальванометр.

Тяжелая утрата, понесенная в лице Самойлова не только советской, но и мировой наукой, еще более усиливается тем, что она совершилась в расцвете его творческих сил и в самый разгар его теоретической работы. Единственным утешением нам остается надежда, что его прекрасные исследования и образ глубоко-вдумчивого, точного и изящного экспериментатора послужат образцом для молодежи, идущей на пополнение редящих рядов наших передовых бойцов науки.

Работы А. Ф. Самойлова и его лаборатории в области физиологии центральной нервной системы.

Доцента М. Киселева.

Исследования А. Ф. Самойлова по физиологии центральной нервной системы относятся к последнему периоду его деятельности, охватывая промежуток времени с 1924 по 1930 год.

Счастливая судьба как раз в это время привела меня в лабораторию Александра Филипповича. Его обаятельная личность, талант экспериментатора, эрудиция и умение подойти к начинающему с первого же знакомства произвели на меня неотразимое впечатление. Я был поражен его неукротимой энергией, которая поддерживала жизненный тонус всей лаборатории, его работоспособностью, изяществом опытов, задуманных им, и той строгостью, которую он предъявлял к выполняемым работам и полученным результатам.