

ПРИРОДА



№

10

ИЗД-ВО АКАДЕМИИ НАУК СССР • 1935

СОДЕРЖАНИЕ

XV. Международный физиологический конгресс

Акад. А. А. Ухтомский. На Пятнадцатом Международном конгрессе физиологов 1

Эрас Асратян. Доклады по физиологии центральной нервной системы на секционных заседаниях 24

Проф. Е. М. Крепс. XV Международный физиологический конгресс и эволюционная физиология 34

Доц. И. А. Аршавский. Проблема нейрогуморальной регуляции на XV Международном физиологическом конгрессе 38

В. С. Русинов. Нервно-мышечная физиология на XV Международном конгрессе физиологов 42

Д-р А. В. Лебединский. Вопросы физиологии органов чувств на XV Международном конгрессе физиологов 51

Проф. Л. Р. Перельман. Эндокринология на XV Международном физиологическом конгрессе 55

Проф. А. Ю. Харит. Биохимия на XV Международном физиологическом конгрессе 57

Проф. М. И. Виноградов. Физиология труда на XV Международном конгрессе физиологов 59

В. Л. Меркулов. Профессор Э. Д. Эдриан (E. D. Adrian). (Опыт характеристики) 60

НОВОСТИ НАУКИ

Астрономия. Открытие новой ближайшей внегалактической туманности 73

Физика. Авария американского стратостата „Explorer II“ —

Химия. Простой способ точного определения тяжести изотопа водорода посредством теплопроводности 74

Минералогия. Новые минералы —

Биология

Ботаника. Растение, содержащее сицильскую кислоту —

Зоология. Замечательный случай миграции у лосося 75

Биохимия. Гистотоксинны. — Влияние температуры на ядовосприимчивость у морских рыб. — О дыхании бактерий 76

Экспериментальная морфология. К вопросу о роли мускулатуры в регенерации 78

Физиология. К вопросу о природе слуховых ощущений —

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

Третье полярное совещание по изучению и освоению полезных ископаемых Кольского полуострова 80

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

Беломорская станция Государственного Гидрологического института 83

ПОТЕРИ НАУКИ

Академик Михаил Александрович Мензбир (1855—1935) 86

Проф. И. П. Хоменко (1882—1935) 89

Артур Шустер (1851—1934) 91

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ



ПРИРОДА

ПОПУЛЯРНЫЙ
ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

ГОД ИЗДАНИЯ
ДВАДЦАТЬ ЧЕТВЕРТЫЙ

№ 10

1935

XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС

НА ПЯТНАДЦАТОМ МЕЖДУНАРОДНОМ
КОНГРЕССЕ ФИЗИОЛОГОВ

Акад. А. А. УХТОМСКИЙ

I
Лет пятьдесят тому назад собрался первый Международный конгресс физиологов в Швейцарии в составе нескольких десятков человек. Следующий Конгресс был в Бельгии, собрав около сотни физиологов. Затем физиологические конгрессы, все более многолюдные, стали собираться в старейших университетских городах Италии, Англии, Германии и других стран, в которых слагались исторические школы новой физиологии, воспитавшие ученых специалистов и для других стран. У учителей не было побуждения собираться на международные съезды в странах,

где были лишь ученики, более или менее успешно исполнявшие научные задания своих германских, британских или французских учителей. Это был своего рода аттестат на зрелость и на мировое признание самостоятельных заслуг местной науки, когда очередной Международный конгресс физиологов собрался в первый раз в Новом Свете, в Бостоне, а теперь у нас, в Ленинграде и Москве. Пионерами, проторившими дорогу Международному физиологическому конгрессу к нам, были те физиологи Европы и Америки, которые с некоторого времени стали приезжать в лаборатории И. П. Павлова не в качестве туристов, но в качестве

работников, ищущих приобрести для себя нечто, существенно новое в работе. Пишущему эти строки И. П. сказал в 1924 г.: „я всегда работал с желанием послужить доброду имени русского народа“. Желание маститого ученого исполнилось. Одним из поводов вспомнить добрым словом наш народ послужит памятка в научной летописи, что XV Международный конгресс физиологов завершился в Москве преподнесением нашему Павлову имени „*princeps physiologorum mundi*“.

При всех прочих данных, у нас не мог бы состояться и пройти с признанным крупным успехом этот Конгресс, если бы Рабоче-Крестьянское Правительство не оказало ему столь исключительного внимания и не предоставило столь исключительных средств к его осуществлению в Союзе.

Нет никакого сомнения, организация Конгресса у нас есть историческое событие с громадными последствиями, и не только для нашего Союза. У нас были представители физиологической науки всего мира, в том числе немалое число подлинных ее корифеев, к голосу которых во всяком случае серьезно прислушивается общественное мнение Европы, Америки и других стран. А общее настроение Конгресса в конце его определилось так, что не было неожиданностью и не звучало как индивидуальное мнение, когда один из крупных представителей европейской физиологии сказал за заключительным ужином в Кремле, что в делегатах, отъезжающих с Конгресса, Советский Союз приобрел себе друзей.

Всего было около тысячи иностранных делегатов при общем числе 1447 участников Конгресса. Из руководящих корифеев физиологии не было, ко всеобщему сожалению, Шеррингтона, Бете и Варбурга. Несколько ученых, вписавших свои имена в число делегатов, все-таки не могли, к сожалению, приехать. Но за всем тем число делегатов было чрезвычайно и достигло таких цифр на физиологическом Конгрессе еще в первый раз. Среди съехавшихся было много академической молодежи. Ехали не только для того,

чтобы обзреть достижения физиологической науки, но и для того, чтобы присмотреться к Советскому строительству.

Это был, конечно, не совсем обычный научный конгресс. Мир явно встревожен. Люди присматриваются, прислушиваются, ищут. Это сказало уже на первой речи выдающегося американского ученого Вальтера Кэннона (Бостон), которая многих могла удивить и показаться неожиданной. На первом пленуме Конгресса 9 августа делегат от Страны золота высказывал явную тревогу за судьбы науки и перед кем-то извинял физиологов в том, чем они занимаются: бывало, дескать, что и они приносили ощутительную пользу, разъясняя, напр., что такое утомление. Кое-кто на это мог бы сказать: хоть утомлением-то и торможением физиологи до сих пор все еще не овладели, а теоретически все вновь и вновь озадачиваются, живой интерес к их науке в мире небывало велик, и их съезд в наше время сделался событием уже не профессионального и тесно академического, но и подлинно международного и политического значения.

Вот несколько отрывков из речи Кэннона:

„...Всемирная экономическая депрессия привела к значительному уменьшению материальной поддержки научной работы; близится парез, грозит паралич. Некоторые университеты закрылись, другие утратили свою идеальную роль служить убежищем для ученых, оберегать свободное искание истины, приветствовать и ценить новые мысли. Это положение вещей весьма серьезно и порождает назойливые вопросы. Какова социальная ценность физиолога или биохимика?.. Что надо сделать, чтобы защитить его права и чтобы эти права не были утрачены и позабыты?.. Мы, физиологи, составляем весьма незначительную часть населения... В Англии и США один физиолог приходится приблизительно на 130 тысяч его сограждан... О нашем социальном значении свидетельствуют факты: мы искатели и пионеры грядущей цивилизации... Неблагоприятным моментом для нас является чувство беспокорства и неуверенности... Чувство неуверен-

ности настолько усилилось, что стало трудно сосредоточить внимание на научных проблемах... Изгнание ученых из их лабораторий, или неумение удовлетворить их скромные потребности представляет собою весьма близорукую политику..."

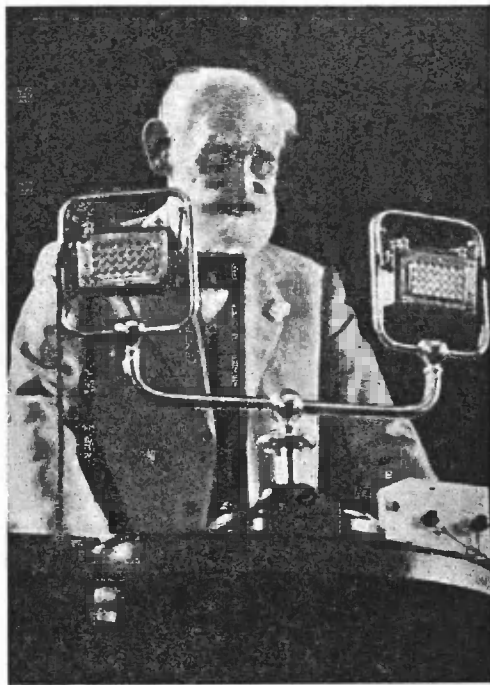
На Конгрессе присутствовали ученые, удаленные со всемирно-известных кафедр Германии. Американский делегат имел их в виду. Но, вслушиваясь в его доклад, чувствовалось, что его тревога более общего и более близкого для него значения. Он встревожен тем, что ассигнования на научную работу в США составляют всего 0.5% федерального бюджета, а в настоящий момент они снижены более значительно, чем любые другие разделы государственных расходов.

Итак, мир перед кризисом. Это начинают чувствовать и кабинетные ученые. Бывалые люди говорят: тем лучше, ибо, если мир пред кризисом, это значит, что он созревает для рождения нового будущего, для которого жил до сих пор.

Ц

Значительное число докладов на конгрессе было посвящено вопросам биохимии в широком смысле слова, химической динамике и метаболизму. Помимо того, что биохимической проблематике было отведено десять специальных секций (Описательная биохимия, Химическая динамика клеточных процессов, Окислительные процессы, Межклеточный обмен липоидов и углеводов, Витамины и авитаминозы и т. д.), в прочих секциях давало себя знать явное преобладание биохимических интересов и концепций. Докладчик, в специально-биологической секции, говорил подчас от лица учения об общем обмене веществ и с точки зрения интересов учения о метаболизме. Таков был, напр., замечательный доклад Жозефа Нидхема (Кэмбридж): „Проблема организатора с химической точки зрения“. Этот доклад был одним из тех, которые были встречены наибольшим энтузиазмом делегатов. Дело шло о тех ранних стадиях эмбриональной жизни, когда увязка в заклады-

вающимся организме совершается почти исключительно чрез посредство метаболитов, а стимулируемые реакции выражаются не в рабочем применении уже сложившихся органов, но в развертывании новообразующихся органов. Чем определяется закладывание начатков того или иного органа в индифферентной до сих пор клеточной массе? Опыты с пересадкою початков органа в индиф-



Акад. И. П. Павлов.

ферентную до сих пор область другого зародыша, убедили в том, что дело идет о химических влияниях, стимулирующих органообразование в прилежащих к початку клетках. Надо говорить об „организаторах“, как раздражителях формообразования (морфогенетических гормонах). Они не связаны непременно с живым состоянием производящих клеток, не повреждаются кипячением и могут быть выделены из клеток под влиянием любых воздействий, вызывающих денатурацию белков, напр. эфира и других органических растворителей. Инвагинация зародышевого листка чрез бластопор сопровождается возбужде-

нием в соответствующих клетках специального метаболизма, растрчивающего гликоген. Стимулирующий организатор выделяется в дорсальной губе бластопора, где, повидимому, имеют место наибольшие скорости обмена веществ и метаболический градиент в смысле Чайльда. Химическая стимуляция формообразования не исключает, конечно, того, что при этом развивается и должно иметь свое особое значение физическое поле А. Г. Гурвича.

Совершенно исключительный интерес Конгресса вызвало сообщение Гуго Теореля (Стокгольм) о том, что так называемый желтый фермент Варбурга и Кристиана удалось выделить в чистом виде, расщепить с получением в отдельности активной группы и коллоидного носителя. Первая оказалась флавином, который чрез посредство фосфорной кислоты соединяется с белковым носителем. Это первый случай, когда фермент до конца расщеплен химически.

Наши биохимики В. А. Энгельгардт и В. Шапот (Ленинград) подняли в своем докладе принципиальный вопрос, — правда ли, что при „бескислородном дыхании“ на счет акцепторов водорода получается в самом деле физиологически-эквивалентный результат того, что имеет место в норме, при кислороде. Опыты с ядерными эритроцитами показали, что это не так: асфиктическое расщепление столь важного агента в метаболизме углеводов, как аденозин-трифосфорной кислоты с дезаминированием и дефосфолированием ее, продолжается необратимо при попытке заменить кислород акцептором. Чужеродный акцептор нарушает аноксидативный метаболизм даже и в присутствии кислорода, вызывая, несмотря на его присутствие, распад и дезаминирование пиррофосфата.

Для учения об энзимах продолжают представлять неизменный интерес искания знаменитого германского биохимика Э. Абдерхальдена (Галле) о защитных ферментах. В нынешнем его докладе дело шло о специфических протеиназах, возникающих в плазме и сыворотке крови в ответ на парентеральное введение различных белков

и их производных. При этом удается установить очень тонкие различия белков, — органоспецифические, видовые и даже индивидуальные.

Классическая физиология завещала нам понятие „возбуждение“ (excitation, Erregung), разумея под ним деятельное состояние тканей в противопоставлении состоянию покоя. Сделавшие эпоху исследования Бернштейна над „Erregungszustand“ в проводящих тканях приучили к мысли, что это процесс, распространяющийся по ткани в виде волны более или менее, или даже полностью, совпадающей с волною „тока действия“. Последствием отсюда зародился ряд трудных вопросов.

В частности, подлинным выражением и фактором возбуждения в проводящей ткани является ли тот, всегда очень быстро прекращающийся, „ток действия“, который одновременно служит стимулом и для нашего гальванометра, и для дальнейшего распространения активного состояния в самом физиологическом субстрате; или возбуждению соответствует скорее и ближе то напряженное зарядовое состояние в ткани, на счет которого питается „ток действия“, ничего впрочем, не отнимая от состояния возбуждения. Решив эти вопросы так или иначе, мы увидим, будем ли мы иметь основание и право считать за состояние возбуждения такие длительные сдвиги уравновешенного состояния, как, напр., „парабиоз“ Введенского, или упорно непрекращающийся, „Umstimmung“ нервных центров.

Известный германский физиолог У. Эббекке (Бонн) является если не инициатором, то наиболее принципиальным и глубоким вождем в постановке этой проблемы, имеющей первостепенное значение для физиологии. На настоящем Конгрессе он представил замечательные данные о состоянии, развивающемся в мышце под влиянием высоких давлений до 800 атмосфер. Эффект выражается в сокращении мышцы, причем сила и продолжительность сокращения соответствует силе и продолжительности возрастания давления. Сокращения сопровождается при этом изменениями в содержании гликогена, молочной кислоты, фосфорной кислоты и воды,

а также обратимую потерю поперечной исчерченности и исчезновением мышечного спектра. Все это сближается с идиомускулярным сокращением и, отчасти, с реакцией натянутой каучуковой нити, подвергнутой сдавливанию. Сердечная и гладкая мышца реагируют иначе, чем поперечно-полосатая.

Так называемый „ток действия“ очень давно из сопутствующего признака процесса возбуждения превратился для большинства физиологов в самое возбуждение. И это играло очень большую роль в истории учения о „все или ничего“, так как из выравненности последовательных токов действия заключали к выравненности „взрывов возбуждения“. Одна из основных и очень плодотворных идей Эббеке заключается в том, что собственно ток действия, как ток, есть вторичный продукт возбуждения, но отнюдь не отождествляется с ним. Когда мы отводим его к нашему гальванометру, мы тем не влияем сколько-нибудь существенно на судьбу возбуждения и его распространения в физиологическом субстрате. Существенно для возбуждения не то, что оно сопровождается током, но то, что оно сопровождается изменением емкостного напряжения в субстрате, от которого зависят, между прочим, и токи, диффундирующие во вне или отводимые в электроскоп. Таким образом общепринятой „Stromtheorie“ возбуждения противопоставляется глубокая и остроумная „Spannungstheorie“, развиваемая боннским ученым. Нынешняя демонстрация явлений в мышце при давлении имеет в виду показать те изменения субстрата, которые носят достаточно выразительные признаки того, что мы называем „возбуждением мышцы“, а вместе с тем не могут не сопровождаться изменениями емкости и напряжения зарядов в мышце на все то время, пока эти изменения в ней поддерживаются. Первоначальным и главным в возбуждении являются метаболические и структурные сдвиги, сопряженные с изменениями емкости мышечного конденсатора, а сопровождающий это ток в приборах стороннего наблюдателя относится к процессу возбуждения приблизительно так, как эффекты в сейс-

мографе ленинградского наблюдателя являются участниками процесса землетрясения в Тихом океане.

В связи с предыдущим представляет высокий интерес сообщение британского физиолога А. В. Хилла (Лондон) о „двух факторах времени при электрическом раздражении нерва“. Пока нам так мало известно о строении и поведении биологических мембран, ближайшая природа и происхождение этих факторов времени, обязательно заставляющих считаться с собою в деятельной ткани, остаются проблематическими. Не зная их природы, с ними приходится считаться, и они доступны учету. Дело идет о времени разрушения некоторых напряжений, которые заданы заранее или образуются на субстрате. Первая константа (или параметр) времени касается интервала, требующегося для разрушения порогового (критического) напряжения в ткани, при котором состояние ее делается неустойчивым и она переходит к разряду. Вторая константа (или параметр) времени касается интервала, требующегося для исчерпания состояния аккомодации, т. е. дополнительных напряжений, возникающих, согласно Нернсту, всякий раз, как нерв подвергается более продолжительному или повторительному действию раздражителя. Перед нами два состояния напряжения и, соответственно, два типа их разрядки в нерве, отчетливо разнящихся между собою по порядку величины во времени. Если V есть пороговый катодный потенциал в текущий момент опыта, x — фактор времени возбуждения (или константа времени разрушения порогового потенциала), U_0 есть экстракатодный потенциал аккомодации, и λ — фактор времени аккомодации (константа разрушения аккомодационного потенциала), то общее условие для порогового раздражения может быть выражено простым уравнением:

$$VI = \frac{V}{x} + \frac{U_0}{\lambda}.$$

Первая сумманда справа отмечает первичный процесс с константой времени x , пропорциональный току, проходящему по ткани, а с его прекраще-

нием разрушающийся по показательной кривой. Он отвечает разряду электронического потенциала на катоде. Процесс аккомодации с константой времени λ составляет самостоятельное фундаментальное свойство возбудимой ткани по отношению к проходящему электрическому току. Обе сумманды направо выражают собою две формы активности в нерве, обе слагаются под влиянием стимулирующего тока, обе выражаются в довольно однообразных

и к пониманию их с точки зрения относительных скоростей активного состояния в ткани.

В угоду популярному учению о возбуждении автор „исходит из предположения, что критическое значение V , требующееся для возбуждения, постоянно и не зависит от предыдущей истории, пережитой нервом“. Само собою, что „аккомодация“ волей-неволей уже вводит нас в историю системы, и только ради намеренного упрощения вопроса можно избежать для нее тех функциональных уравниваний, которые принужден был ввести Нернст, заговорив об аккомодации и интегрировании следовых эффектов от прошедших интервалов времени. Оригинальная ревизия всего этого вопроса, начатая сейчас Хиллом, будет иметь, без сомнения, большие последствия, и первое, что увидит в ней всякий, это то, что в учении о нервной активности ограничиться учетом одной лишь классической „волны возбуждения“ очевидно невозможно. Необходимо принимать во внимание те длительные процессы „аккомодации“, с которыми приходится считать самим волнам возбуждения.

Известно, что тенденция представить себе процесс возбуждения постоянным по величине и независимым от истории и возбудимой системы легла в основу знаменитого закона „все или ничего“, этой отправной аксиомы популярного учения о возбуждении. Надо хорошо различать, с одной стороны, эмпирически данный факт значительного однообразия и настойчивости, с которыми сердце и другие ткани склонны удерживать амплитуды и ритмы текущей работы несмотря на изменяющиеся условия среды; с другой стороны, аксиоматическое утверждение, что нормальное возбуждение может совершаться не иначе, как между экстремами „от нуля до максимума“. Для того, чтобы сохранить эту аксиому, несмотря на противоречия опыта, ее защитники начинают допускать, что для различных физиологических состояний ткани существуют свои особые величины как для „все“, так и для „ничего“. После таких оговорок спор становится, очевидно, почти невозможен, но аксиома превращается



Проф. В. Кэнион (США).

формах и в обоих случаях представляют собою процессы, идущие само собою.

От себя мы заметим, что радикальное противопоставление двух форм активности направо, одной собственно как „возбуждения“ с его периодикой и постоянством величины, другой, как „аккомодации“ с ее постепенным развитием, навеяно, очевидно, некоторою предвзятостью и старыми схемами Нернста. Если бы мы допустили сближение этих сумманд более интимным образом по их природе, перед нами возникла бы проблема взаимоотношений между волнами возбуждения, с одной стороны, и Dauererregung — с другой, т. е. проблема Эббеке и наша проблема парабиоза. А это повело бы, может быть, к принципиальному сближению констант x и λ

всего лишь во вспомогательное допущение, которым мы имеем право пользоваться, пока оно не вредит.

На Конгрессе по поводу закона „все или ничего“ было два главных выступления, оба принадлежащие японским физиологам. С одной стороны, Като с сотрудниками (Токио) дал превосходные по технике опыты с проведением импульса возбуждением через единственное нервное волокно при раздражениях переменной силы. С достижением пороговой силы стимулов эффекты в мышце достигают скачком значительной величины, которая затем и удерживается приблизительно на той же высоте для довольно широкой шкалы усиливающегося раздражения с тем, чтобы измениться только для очень сильных раздражений. Като делает из этих данных аргументы в пользу „все или ничего“. Другой японский физиолог Яно Моното (Кейю) докладывал о данных и теоретических основаниях, побуждающих проф. Отсука отрицать закон „все или ничего“, усматривающего в возбуждении более или менее градуируемый, принципиально экстермический процесс, который может быть и катализирован и замедлен по ходу и в интересах координации. Автор настоящих строк высказывался уже в этом направлении в прежние годы. Очень поучительны данные Яно Моното относительно „субнормального“ и „супернормального“ возбуждения с вторичным возникновением „ритмических систем“ для вполне определенного района условий. Что ритмически возбуждающаяся проводящая система с хорошо урегулированной величиной очередной волны возникает исторически при определенных условиях из примитивного, энергетически неэкономного типа местного стационарного возбуждения с тем, впрочем, чтобы при нарушениях регуляции возвратиться опять в *Dauererregung*, это одно из основных положений физиологической школы Н. Е. Введенского. Косвенным подкреплением ему служит то обстоятельство, что процесс возбуждения обходится для тканей энергетически тем менее экономно, чем ткань менее лабильна, т. е. чем дольше длится на каждом отдельном

пункте ее процесс возбуждения.

Нам понятно, что лишь с углубляющимся дифференцированием микроархитектуры в тканях становится возможно все более и более экономная утилизация энергий, почерпаемых из химического метаболизма.

Первостепенное значение представлял доклад А. В. Леонтовича (Москва) о приборах передачи возбуждения в синапсах в электрофизиологическом их значении.

Л. Л. Васильев с сотрудниками (Ленинград) доложил чрезвычайно интересные опыты с расторможением дыхательного центра приложением к продолговатому мозгу анода постоянного тока.

Н. П. Резвяков (Иваново) сообщил интереснейшие данные о периаэлектронических изменениях лабильности на протяжении двигательного нерва вследствие влияний на нервные центры. Это полностью совпадает с „субординационными изменениями“ хронаксии нерва в зависимости от центральных влияний. Об этом мы будем говорить ниже в связи с докладами Лапика и его школы.

В. С. Русинов (Москва) анализировал вопрос, поднятый Като, относительно влияния длины пробега последовательных нервных импульсов по нормальному нерву на развитие парабиоза в альтерированном участке.

Д. С. Воронцов (Казань) сообщил ряд очень интересных наблюдений своих и своих учеников.

Исключительно важное значение имеют данные, доложенные П. О. Макаровым (Москва), касающиеся поведения хронаксии и реобазы нерва во время развития рефрактерной и экзальтационной фазы. Хронаксия оказывается сократившейся уже в так наз. относительную рефрактерную фазу и тем более в экзальтационную фазу, между тем как реобаза, значительно повысившись в рефрактерную фазу, снижается в экзальтационную. Так наз. абсолютная рефрактерная фаза явно зависит по своей длительности от характера раздражения (индукционный удар, разряд конденсатора, замыкание постоянного тока). Изохронизм проводника не есть

условие данное, но достигающееся в процессе проведения ритмических импульсов.

III

На Конгрессе присутствовал известный Отто Лёви (Грац), с открытия которого в самом начале 20-х годов встала на очередь новая обширная область физиологической проблематики: нервно-гуморальные связи и соотношения в организме. Начало нашего столетия ознаменовалось возобновлением интереса к химическому взаимодействию органов чрез жидкости тела. Эта проблема, завещанная физиологами древности, была долгое время вытеснена преобладающим вниманием к морфологическим, целлюлярным и физическим фактам.

Уяснить действительные отношения между гуморальным и нервным действием стало очередной задачей. У нас на прошлогоднем V Всесоюзном съезде физиологов было постановлено направить особое внимание на эти проблемы пред лицом предстоящего Международного конгресса.

Важно, что гуморальная подготовка способна на долгий период времени видоизменять и направлять вполне своеобразно нервную деятельность. Выразительнейшим примером служит влияние эмоциональных периодов на ход нервных реакций. Настоящий Конгресс был открыт, как мы видели, выступлением бостонского ученого Кэннона, которому принадлежит заслуга открытия, что периоды эмоциональных настроений и аффектов связаны с периодами появления гуморально действующих инкретов в кровяном русле. Нервно-гуморальным соотношениям посвящено очень большое число докладов Конгресса, а одной проблеме среди этих взаимоотношений, именно развитие полового цикла, посвящена была особая секция.

Кэннон сделал блестящую попытку обобщить в кратком докладе громадную литературу последних лет по нервно-гуморальным регуляциям. Представляло, конечно, исключительный интерес выслушать обобщение такого заслуженного

мастера в этой проблеме при той необозримой пестроте воззрений, которая должна была народиться по мере вступления в работу физиологов различных стран, школ и направлений. Физиологи Австрии, Бельгии, Канады и США, Англии, Франции, Германии, Голландии, Венгрии, Мексики, Советского Союза, Швейцарии последовательно присоединялись к исследованиям и вносили в проблему новые черты. Если говорить только о влияниях вегетативных нервов на эффекторы, можно расположить нервно-гуморальные факторы в две обширные группы, которые можно, вслед за Дейлем, обозначить, как факторы „адренэргетические“ и „холинэргетические“.

Физиологи давно почувствовали необходимость допустить, помимо местного и дифференциального действия нервных приборов, способность нервной системы к диффузному действию. Это диффузное действие соответствует симпатико-подобному влиянию адреналина.

Особенность парасимпатических путей в том, что они направляются прямо к периферическим эффекторам, а связанные с ними химические влияния значительно менее стойки. Благоприятное для иррадированного действия расположение путей, химическая стойкость гуморального продукта и диффузное действие, — вот черты симпатической системы. Узкая адресованность нервного пути от центров к эффектору, незначительная стойкость гуморального продукта, относительно быстрое и локальное действие, — вот что надо считать особенностью парасимпатического аппарата.

„На какой-то стадии парасимпатический медиатор, — ацетилхолин — подвергается дифференцировке. Иначе трудно было бы объяснить, как он может действовать то возбуждающим, то угнетающим образом“.

Очень понятно, что в конце доклада автор должен был допустить множественность медиаторов. „Возможно, что существует большее число их, чем то, о котором мы говорили выше“. Паркер в 1932 г. был принужден допустить существование целого ряда агентов, передающих нервные импульсы. И если,

продолжая эту логику, нам придется для каждого отдельного случая гуморальной передачи нервного импульса допускать свой особый медиатор, то, пожалуй, будет проще говорить, что посредниками нервных влияний на орган служат метаболиты, ускоряющие или замедляющие реакции в последних и, будучи выделены в кровь, способные ускорять или замедлять реакции также в целых системах органов, имеющих созвучное действие то в смысле торможения, то в смысле возбуждения.

Э. Бакк (Льез) указал, что пиперидино-метил-бензоди-оксан превращает действие адреналина на гладкую мышцу, очень мало влияя на эффекты раздражения симпатического нерва.

На мигательной перепонке, хронически денервированной, небольшие дозы названного препарата возвращают способность отвечать на разряды конденсатора и делают токи действия в катодном осциллографе более краткими во времени, более высокими по амплитуде, более равномерными. Препарат становится теперь отзывчивым, в особенности, к кратким толчкам тока. Автор догадывается о возможности самостоятельного существования двух процессов: гуморальной передачи своим чередом, нервных импульсов своим чередом. Со своей стороны, мы прочли бы интереснейшие факты автора так, что гуморальная передача подготавливает в эффекторе лабильность, наиболее благоприятную для следующих нервных импульсов, т. е. действует в руку усвоения ритма раздражения. В данном случае названный препарат, ослабляя или снимая действие адреналина, тем самым повышает лабильность субстрата и делает его подготовленным к кратким ответам на краткие толчки тока. Если наше расшифровывание фактов Бакка правильно, то названный препарат действует на мигательную перепонку совершенно тождественно тому, как вагус и холиновые производные действуют на сердце, повышая лабильность и делая его способным к тетанусу. Работа молодого советского физиолога Б. В. Болдырева

(1933—1934) дала нам видеть на сердце лягушки, что гуморальная подготовка действует, поскольку ею создается установка оптимума в препарате для медленных и редких, или для кратких и частых нервных импульсов.

И. П. Разенков с многочисленными сотрудниками дал обширный материал об инкреции различными нервами, симпатическими и парасимпатическими, продуктов определенного действия на ор-



Проф. А. В. Хилл (Англия).

ганы. То же получено при раздражении различных нервов и участков центральной нервной системы.

Для вопроса о том, нельзя ли гуморальные факторы понимать как метаболиты тех или иных тканевых элементов, имеет важное значение материал даровитого представителя школы И. П. Разенкова — проф. И. П. Чукичева.

Доклад Л. А. Орбели (Ленинград—Москва) касался „тономоторного“ (Вульпиан—Гейденгайнковского) явления в мышце языка, заключающегося в длительных тонических сокращениях от раздражения периферического нервного ствола при начале перерождения двигательных волокон. Это аналог феномена Шеррингтона на ске-

летной мышце. При отсутствии надпочечников рефлекторный эффект этот становится неустойчивым, при повторительных пробах сменяется торможением тонуса и легко кончается смертью животного.

Если гипофиз удален, прежнее раздражение *sympathici* уже не усиливает, но тормозит эффект. Рефлекторный тонус на языке может рассматриваться отсюда, как очень сложный комбинированный эффект симпатикуса, надпочечника, гипофиза и, вероятно, еще других факторов.

Весьма важные факты сообщены также К. М. Быковым (Ленинград), Кровь, прошедшая через головной мозг во время раздражения головного *vagi* или головного *sympathici*, вызывает в мозгу эффекты возбуждения центров соответственно *vagi* или *sympathici*. Подобно тому и кровь мозговых вен, собранная во время раздражения депрессора Циона, или синус-каротидного нерва Геринга, будучи возвращена мозгу, вызывает с него депрессорные эффекты.

Б. М. Завадовский (Москва) выступил со сводным докладом о работах своих лабораторий касательно преобразования эндокринных реакций у животного в зависимости от временного фактора, а именно в период течки и беременности. Все эти факты демонстрируют изменение нервной деятельности в зависимости от появления специфических гуморальных факторов.

Наши университетские работники выступили на Конгрессе с докладами, объединяющимися тем общим положением, что гуморальные факторы возбуждающего и тормозящего взаимодействия между органами не заменяют и не исключают собою вполне самостоятельного значения собственно нервных (эксцигаторных) факторов возбуждения и торможения. Они создают лишь более или менее благоприятную подготовку субстратов для того, чтобы пришедшие нервные импульсы, найдя соответствующую лабильность в станции назначения, дали соответствующую ей реакцию. Но, поскольку сами нервные импульсы, в зависимости от частоты, продолжительности и силы, сами-

по-себе являются мощными определителями текущей лабильности действующего субстрата, им принадлежит все-таки решающая роль, сложится ли окончательный эффект в возбуждение или в торможение прибора. Филогенетически нервная регуляция пришла на нечто готовое, на химико-гуморальную регуляцию, которая была до нее. Но, однажды вступив в работу, она уже не является простым исполнителем и сателлитом химико-гуморальных зависимостей. Уже одними своими, новыми для организма, скоростями и темпами работы нервная система направляет и перестраивает по-новому все прежние пути регуляции, подчиняя их себе и своим закономерностям. Так что древняя гуморальная регуляция влияет на новую нейрогуморальную и гуморальную лишь постольку, поскольку содействует или сопротивляется установке эффекторного субстрата на ту степень лабильности, которая оптимальна для текущих нервных ритмов. Сюда относятся работы нашей лаборатории. Но о них скажем в отделе, посвященном проблеме лабильности.

IV

Физиология нервной системы была представлена докладами на классические темы локализации функций, учения об отдельных „центрах“, большей или меньшей пластичности их отправлений и общей нервной координации.

Обратили на себя внимание доклады известных американских физиологов из Нью-Хевена (Коннектикут, США). И. Ф. Ф у л ь т о н сообщил результаты опытов над передними частями коры полушарий. Когда тесно-локальные реакции отдельных мышц, считающиеся характерными для эффектов моторной зоны, прекратятся за вылушением последней, раздражение премоторной зоны может давать интегрированные мышечные акты на контралатеральной половине тела, а также вегетативные реакции: секрецию и движение кишечника.

Нарушение фронтального кортекса влечет более тонкие нарушения в способности животного моделировать свое поведение во времени, организовать текущие движения по тому или иному плану соответственно стоящей на оче-

реди задачи (опыты с разысканием и достижением перемещаемой пищи). Билатеральная экстирпация фронтальной области глубоко нарушает способность приурочивания к текущей обстановке и организацию по ней поведения во времени. „Животное не выдерживает тестов, требующих способности к свежей или непосредственной памяти“, — по выражению автора.

Относительно высокую быстроту в смене иннерваций и высокую лабильностью переходов от одной иннервации к другой должна определять та „находчивость“, с которой животное, сохранившее фронтальную зону, перестраивает свое поведение в ответ на быстро сменяющиеся задачи в среде.

Дюссер де Баренн (Нью-Хевен) говорил в докладе о центральных торможениях, которые надо предполагать при так называемых „угасаниях“ кортикальных эффектов от повторных раздражений коры.

Торможение это складывается в крупных и в гигантских пирамидальных клетках. Особенно быстро это торможение наступает на бодрствующем животном, т. е. оно не связано с наркозом и имеет, по всей вероятности, нормальное, координирующее значение.

Гиббс и Дэвис (Бостон) регистрировали электрические напряжения в коре человека параллельно осциллографом и струнным гальванометром.

Г. Гейманс и Ж. Букерт (Ганд) показали интересную градиацию переживания нервных центров в голове при ее анемии.

Исключительный интерес представил доклад даровитого советского ученого П. К. Анохина (Москва) об опытах с функциональным переучиванием центров после хирургической перестройки их периферических нервных связей.

Хирургическая перестройка анастомозов в путях, принадлежащих к одному и тому же, успешному сложиться, физиологическому ансамблю (дыхание, глотание, локомоция), ведет к быстрому восстановлению прежнего рабочего ансамбля, ибо легко восстанавливаются

прежние соотношения иннервации во времени.

Случайный конгломерат складывается в новый ансамбль тем труднее, поскольку в нервных путях получают взаимно тормозящие и перебивающие влияния.

Со своей стороны, мы позволим себе поставить вопрос: не должны ли здесь играть первенствующую роль процессы усвоения ритма?

Като с сотрудниками (Токио) дали превосходную по технике демонстрацию того, что одно и то же нервное волокно спинальной кошки (9—11 μ диаметром) может рефлекторно возбуждать ипсилатеральную флексию и тормозить контралатеральную экстензию.

Представляют большой интерес наблюдения учеников Л. А. Орбели (Ленинград) над влияниями мозжечка на вегетативную и анимальную иннервацию теплокровных. При электрическом раздражении мозжечка получали торможение движений и тонуса кишечника (Л. Г. Воронин и А. М. Зимкина); с удалением мозжечка наблюдали большие колебания в хронаксиях нерва и мышцы с нарушением изохронизма между ними, а также колебания рефлекторных порогов для кожных рефлексов.

А. В. Тонких (Ленинград) продемонстрировала значение вегетативной нервной системы для так наз. гипноза животных.

Н. А. Попов (Москва) доложил сводку своих наблюдений над специальными влияниями центральной нервной системы на метаболизм и вегетативные регуляции. Значение одного и того же этажа центральной нервной системы для одной и той же функции может изменяться в разные моменты онтогенеза.

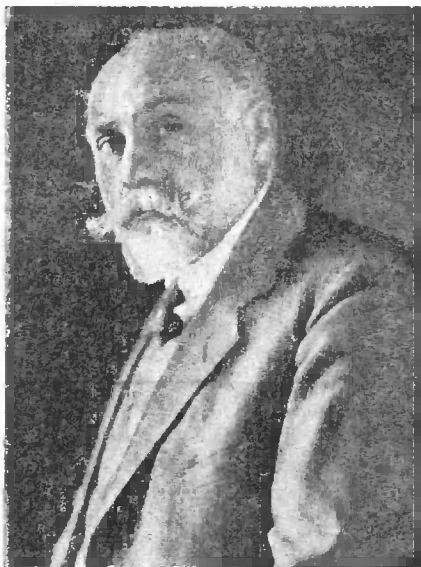
Из лаборатории Л. С. Штерн (Москва) докладывалась интересная работа Г. Н. Кассиля и Т. Г. Плотицыной по исследованию спинномозговой жидкости параллельно с метаболизмом мозга в зависимости от наркоза, асфиксии, возбуждения и торможения в последнем.

Согласно С. М. Цейтлин деятельность гемато-энцефалического барьера удерживается весьма стойко в его защитном и регулирующем значении, пока возбуждения нервных центров не выйдут из нормальных границ. На людях

отмечаются нарушения регулирующей функции барьера по поводу патологических судорог (эклампсия, детская эпилепсия, усиленные поясничные давления).

Н. Ф. Попов (Москва) рассказал об опытах с полным удалением спинного мозга у собаки, начиная с 5—6-го шейных позвонков.

И. М. Рафики (Ленинград) доложил свои анализы познотонических и двигательных рефлекторных установок в жи-



Акад. Л. А. Орбели.

вотных после половинной и полной децеребрации.

Из двух противоположно направленных доминант (тоническая асимметрия в одну сторону и локомоторная асимметрия — в другую) можно подкрепить и выявить ту или другую, соответственно подбирая текущие раздражения. Декортицированная поверхность кожи не лишена безболезненно-тактильной чувствительности.

На гемидекортицированной кошке болевое раздражение декортицированной половины тела вызывает агрессивное нападение на видимое на расстоянии другое животное. На полностью декортицированном животном болевые раздражения вызывают агрессию на пред-

мет, оказывающийся спереди в контакте с животным: на полотенце перед мордой, или даже на пол, который животное яростно грызет.

Э. Ш. Айрапетьянц и В. Л. Балашкина (Ленинград) показали, что спинальные рефлексы в конечностях с изолированного поясничного мозга кошки тормозятся в момент всцъшки тошноты на децеребрированном препарате, или в момент агрессивного нападения животного на добычу, если кора головного мозга присутствует.

Сопряженные торможения, увязанные с доминантами, могут осуществляться не только межцентральными влияниями, но также через посредство вегетативной системы и через гуморальные влияния.

V

Без сомнения, наиболее привлекавшим внимание иностранцев на Конгрессе был И. П. Павлов с работами его школы над деятельностью анализаторов и коры головного мозга, т. е. над совокупностью процессов, охватываемых у нас условно термином: „высшая нервная деятельность“.

М. К. Петрова (Ленинград) доложила наблюдения над „боязнью глубины“, развившейся у подопытной собаки. Это явление было, вероятно, связано с тем, что у данного животного, оказывающего некоторую ослабленность дифференцировки при выработке условных рефлексов, систематически применялись лабораторные приемы „усиления торможения“. Поскольку „фобии“ могут рассматриваться, как выражения торможения, боязнь глубины явилась у данного животного результатом утрирования тормозного процесса. С прекращением тех мероприятий, которые применялись ради усиления торможения, поведение собаки исправилось, она стала давать полную дифференцировку, прекратилась и „боязнь глубины“.

Э. А. Асратян (Ленинград) доложил очень ценные данные о том, как отражается специально физиологическая лабильность нервной системы в смысле Н. Е. Введенского на течении условных рефлексов.

Н. А. Рожанский (Ростов на Д.) обратил внимание на показательное значение отношения P/S , т. е. количества околоушной и подчелюстной слюнной секреции при условно рефлекторной деятельности.

При торможении коркового характера отрицательный эффект сказывается в особенности на околоушной секреции, если рефлекс касается пищевого качества, и он сказывается в особенности на подчелюстной секреции, если рефлекс — оборонительный.

А. и Б. Шошар и В. Драбович (Париж) сообщили об изменении хронаксии по поводу протекания условного рефлекса. Как для сгибателей, так и для разгибателей наблюдается более или менее значительное удлинение хронаксии в конечности перед ее условно-рефлекторным сгибанием, равно как и тотчас после него.

Б. П. Протопопов (Харьков) доложил об опытах на человеке, обезьяне и собаке, выясняющих условия образования новых навыков. Первым условием оказывается значительная активность животного по преодолению препятствий к интересующему предмету.

Утилизация схваченной палки антропидной обезьяны не есть пользование „орудием производства“, поскольку последнее предполагает уже развитие речи и трудовой общественности.

С. Н. Клещев (Ленинград) демонстрировал, что задание, требующее от животного развития торможения сразу в четырех пунктах, чрезмерно для подопытной собаки; внесение в опыт трехдневных перерывов произвело в этом случае значительное улучшение. Подобно экспериментальным данным В. К. Федорова, это свидетельствует, что кортикальное торможение дается животному труднее и предполагает более требовательные условия, чем простое возбуждение.

П. К. Денисов (Ленинград) демонстрировал образцы аналитической деятельности коры на основании опытов в Колтушах на человекообразных обезьянах.

К. М. Быков (Ленинград) выдвинул по проблематике условных рефлексов

прекрасное исследование Р. П. Ольнянской, а также доклад С. И. Гальперин и Г. Н. Прибыткова.

А. Г. Иванов-Смоленский (Ленинград) данные о возможности выработки условных рефлексов в вегетативной системе специально для человека дополняет весьма важным указанием, что здесь вместо условного раздражителя может служить слово, произнесенное самим ли человеком, или другим лицом. Специальная тренировка подчиняет, таким образом, вегетативные функции мозговой коре и „произвольному импульсу“. Это, без сомнения, гораздо более важный вывод, чем представляется на первый взгляд.

И. С. Беритов (Тифлис), на основании наблюдения на людях, высказывает прямо, что как приобретенные, так и прирожденные двигательные реакции легко могут быть заторможены произвольно.

VI

Мы стремимся понять организм в его течении, в закономерностях его переходов и перестраивания во времени из одного состояния в другое. В течение тысячелетий научной мысли импонировало в особенности твердое тело с его постоянными свойствами. Его проще всего было сделать предметом научного исследования и предвидений. Механическое естествознание и считало своей нормальной задачей видеть повсюду, в том числе и в физиологии, всего лишь твердые тела и результаты их взаимодействия в организмах.

Там, где никак не удавалось свести явления на постоянные связи твердых тел и приходилось говорить все-таки о процессах и событиях, начинали импонировать в особенности случаи, когда два или несколько противопоставленных процессов образуют более или менее прочные равновесия, все вновь и вновь восстанавливающиеся. Тогда перед нами хоть и не твердое тело с однажды на всегда постоянными свойствами, то все-таки столь быстро возвращающаяся к исходному состоянию комбинация, что ее можно принять за чрезвычайное приближение к твердому 13

телу с постоянными свойствами. Открывалась возможность приближенного возвращения к принципам древнего естествознания также для процессов и событий, поскольку они способны образовывать равновесие. В физиологии это вело к обострению интереса, в особенности, к моментам уравнивания противоположно направленных процессов и событий.

В обоих случаях — и при приведении событий к законам твердых тел, и при приведении их к законам равновесия — заманчиво была в особенности возможность понять события вне и независимо от времени. Уловить закономерности постоянные и от времени независимые, это и есть, как будто, самая подлинная задача знания. Традиция этого, по преимуществу исторического, естествознания древних греков и естествоиспытателей ренессанса до XVIII столетия включительно живет в значительной мере между физиологами в наши дни, часто безотчетно, в других случаях с методологической настойчивостью. Там, где объявляется в качестве последней задачи невролога определение постоянной топографии нервных центров и постоянных путей сообщения между ними, равно как там, где сводят работу тканей и клеток на непрерывное уравнивание противоположно направленных процессов, в обоих случаях продолжают тенденции принципиально исторического естествознания.

Не зная, как можно было бы управиться достаточно точно с фактором времени, физики, химики, а за ними и физиологи, долгое время были склонны объявлять, что исторический метод радикально отличен от метода экзактного естествознания, а потому, уважая себя, физиологи и не должны входить в проблемы развития форм и функций жизни. С начала XIX столетия зоологи и ботаники, не дожидаясь разрешения экзактного естествознания и опираясь на палеонтологию, уловили выразительные влияния фактора времени и истории на организмы в связи с изменениями среды. При этом зоологам и ботаникам пришлось, не дожидаясь разрешения профессиональных физиологов, строить физиологические гипотезы о том,

как могли и должны были происходить сдвиги в функциях, а затем в формах организмов под действием внешних факторов среды и внутренних факторов наследственности. В течение почти столетия получалось такое положение, когда морфологи опирались на физиологические схемы и допущения, построенные на свой страх, а физиологи систематически отвергали, будто судьба системы в предыдущие отрезки времени могла играть роль определяющего фактора в развертывании в ней текущих событий. Правда, у физиологов было еще очень много тем для разработки по заветам классической физики, т. е. по принципу, который проф. Пикар назвал так остроумно: *principe de non hérédité*. Но рано или поздно физиология сама должна была взяться за все более настойчиво заявляющий себя *principe de l'hérédité*, тем более, что, в своей воздержанности, она оказалась отставшею не только от зоологов и ботаников, но и от физиков, которым пришло время углубиться, в свою очередь, в реальное значение фактора времени и истории системы для ее судьбы. Уже на нашей памяти стала строиться „Сравнительная физиология“. Значительно отстав на этих путях от морфологов, физиологи принуждены были пойти теперь по их следам, строя свои теории на первое время целиком по планам, проложенным сравнительной анатомией. При этом получилась очень поучительная комбинация: сравнительный физиолог, следуя морфологическим образцам, стал выкапывать довольно успешно представлять себе преобразование функций в палеонтологических и макроисторических масштабах времени, но попрежнему был очень несклонен допускать, чтобы сейчас, под руками, в микроинтервалах истории, физиологическая функция могла складываться в самом деле и конкретным образом в непосредственной зависимости от текущих условий времени и от скоростей текущих микропроцессов. Совершенно очевидно, что назревшая и очередная задача новой физиологии — повести сравнительное изучение функций и их генезис, вооружившись фактором времени и истории еще для конкретных микроинтервалов хотя бы так, как

это делается в новой физике. Перед молодой наукой сравнительной физиологии стоит задача, с одной стороны, фактически распространить физиологический эксперимент на все животное и растительное царство, с другой — внедрить исторический метод — метод преемственности — в изучение того, как складываются и преобразуются физиологические функции еще в микроинтервалах. Бесчисленные новые проблемы возникают здесь. И здесь новая физиология будет находить для себя обновленные и все углубляющиеся связи с новой физикой, а в то же время обновит свое значение для морфологии, не просто следуя за колесницей победительницы, но и давая ей руководящие критерии.

Если в экспансии существующих физиологических методов на новые и новые зоологические области иностранные ученые имеют до сих пор неоспоримые преимущества, то в отношении принципиального внедрения фактора времени, физиологического интервала и учета значения сроков выполнения составляющих реакций для окончательного эффекта, — здесь, я полагаю, значительная инициатива должна быть признана за нашими учеными.

Специально физиологии изменчивости и наследственности (генетике) посвящены были следующие доклады.

Г. Дж. Мэллер (Москва) рассказал об „эффekte расположения“, как самостоятельном факторе, способном изменять физиологическое значение генов. Их перегруппировка сама по себе может предопределять их дальнейшее функционирование и характер получающихся аллеломорфов. Дело идет о влиянии промежуточных реакций генов с ближайшими к ним веществами клетки, скоростью, интенсивностью и характером этих реакций, а через их посредство — о вариациях взаимодействия генов между собою. Организующие влияния отдельных генов через внутриклеточные метаболиты принципиально имели бы тот же характер, что в дальнейшем дифференцировании зародыша произойдет химическим „организатором“ — согласно данным Нидхэма.

Ю. Шаксель (Москва) посвятил свой доклад влияниям, производимым отравлениями органа на его форму.

С. Г. Левит (Москва) дал доклад по физиологии развития патологических признаков, функциональных и морфологических.

Надо очень приветствовать внесение генетических докладов на Физиологический съезд, где им естественно при-



Проф. Дж. Баркрофт (Англия).

надлежит подобающее место во главе эволюционной физиологии. Именно здесь физиолог сможет выйти за пределы изучения животного индивидуума и начать конкретное изучение сверхиндивидуальных связей, о которых у нас пока столь скудные и отрывочные знания.

Совершенно исключительное значение имеют опыты Л. Г. Раунтри с сотрудниками (Филадельфия): систематическое введение экстрактов зубной железы последовательным поколениям крыс постепенно сокращает сроки развития организма. В седьмом поколении недельные крысят вьют в три с половиною раза более контрольных. Самки

достигают половой зрелости на 6-й день рождения. С каждым поколением ускоряется открывание глаз.

Дж. Баркрофт (Кэмбридж) в замечательных опытах прослеживает шаг за шагом начало проявления унаследованных, спонтанно сказывающихся, подготовительных возбуждений дыхательного аппарата у развивающегося млекопитающего эмбриона, и момент кризиса при отделении индивидуума к самостоятельной жизни, когда задыхающийся зародыш, если он жизнеспособен, принужден вдруг перейти к самостоятельному дыхательному самообеспечению. Это превосходная реконструкция классического опыта Андреа Везалиуса 1542 года.

Формообразующим влияниям органов и тканей друг на друга посвящен замечательный доклад руководителя выдающейся советской школы эволюционной физиологии М. М. Завадовского. Если развитие половых желез стимулирует развитие в других областях организма зависимых половых признаков вроде гребня, простат, то со стороны этих последних можно констатировать обратные, уже угнетающие влияния на половые железы. Гипофиз и половые железы находятся в подобном же „взаимно-противоречивом“ отношении. Подобными отношениями определяются, по автору, пределы роста, компенсаторные гипертрофии и регуляции. С ними приходится считаться при объяснении двояких эффектов от введения в организм органопрепаратов.

Обильный новыми фактами и мыслями доклад о соотношениях между тонусом и тетанусом в филогенезе сделал наш прошлогодний гость Г. И. Иордан (Утрехт). Оттенив физические, химические, а также биологические особенности того и другого эффекта в мышцах, автор остановился в отдельности на том, как утилизируется вязкость мышцы для развития тонуса, а также на том, как влияет на тонус присутствие отдельных ионов.

В нашем Союзе проф. Иордан имеет даровитого ученика в лице Х. С. Коштова (Москва), успешного сорганизовавшего у нас весьма деятельную группу работников по сравнительной физиологии. Им отмечен некоторый параллелизм

у различных животных в нервной регуляции тонуса локомоторного прибора и полостной мускулатуры. Если рецепторы локомоторной мускулатуры могут производить влияния на иннервации внутренних органов, то и, наоборот, полостные органы могут служить рецепторами, влияющими на тонус локомоторной мускулатуры.

Ценный доклад сделан Е. М. Крепсом (Ленинград). Если гликогенный обмен с образованием молочной кислоты оказывается до сих пор всеобщим для мускулатуры различных животных классов, то недавно обнаруженный фосфагенный обмен оказывается у различных животных в разнообразных вариациях и может отсутствовать. Резкое разделение мышц на тонические и тетанические не отвечает действительности. Тоническая или тетаническая эксплуатация мышцы организуется нервной системой, способной изменять лабильность субстрата.

Н. Е. Введенскому с 1892 г. принадлежит инициатива нового рабочего критерия для сравнительно-физиологического анализа, в пределах индивидуального организма для различных приборов, и за пределами индивидуума, для аналогичных и гомологических образований у различных представителей зоологической лестницы. Это — величина относительной физиологической лабильности. „Я находил бы полезным применить для дальнейшего изучения подлежащих вопросов... сравнительно-физиологическую точку зрения, понимая это слово не в том только смысле, как его понимает сравнительная анатомия, а в смысле сравнительного изучения образований нервной системы даже в одном и том же животном. Мне кажется, от такого сравнительного изучения могли бы выиграть одновременно и микроскопическая анатомия и физиология, помогая друг другу на каждом шагу в разрешении подлежащих вопросов“. (Собр. соч., IV, 131).

Наши гости, супруги Л. и М. Лапик (Париж) представили доклад, в особенности интересный для нашей школы, поскольку ряд физиологических субстратов в порядке возрастающей лабильности оказывается параллелен ряду тех

же субстратов в порядке снижающейся хроакии. В настоящее время протекает спор между школою Лапика и британскими физиологами о том, существует ли в самом деле изохронизм в участниках физиологического проведения и должен ли он существовать, дабы это проведение вообще было возможно. Физиологи Сорбонны говорят: „да“, англичане говорят: „нет“. Первые опираются прежде всего на соображения а рiогi; вторые — на факты. Наша школа устанавливает факты и условия усвоения ритма тканями, и для нее понятно, где кроется корень кажущейся альтернативы: в действительности изохронизм проводящих участков не предсуществует, а устанавливается в них на ходу текущей реакции. Очень важен вопрос: как долго для различных тканей и синапсов еще удерживается изохронизм, возникший под действием импульсов?

VII

Очень важно было открытие проф. Кэннона, что эмоции сопровождаются появлением в кровяном русле человека продуктов внутренней секреции. Замечательно открытие проф. Отто Лёви, что парасимпатический нерв выделяет при возбуждении холиновые производные, которые в сердце могут вызвать торможение. Но у нас, очевидно, нет права объявлять адреналин за производителя гнева или радости, ибо он открыт в крови также и при волнении ожидания; а равно нет разумных оснований принимать холиновые производные за давно искомую „причину торможения“, ибо, напр., в кишечнике они уже не тормозят, а возбуждают.

И если бы даже ацетилхолин был гораздо более общим производителем торможения в органах, чем есть на самом деле, то во всяком случае, предстояла бы задача расшифровать, как слагается его тормозящее действие, и где его причина, но не объявлять ацетилхолин постоянною, вневременною и от времени независящею причиною торможения.

Вот почему утверждения современных гуморалистов и отчасти проф. Кэннона, что с открытием гуморальных факторов

торможения оказывается разрешенною и сама проблема торможения, является не более, как возвращением к вневременным фикциям, о которых мы только что говорили.

Выше был повод сказать, что укывательство от затруднений, приносимых факторами времени, было главным побуждением для ссылок на вневременные постоянства и вневременные зависимости. Там, где не удавалось сослаться на постоянные предметы, одаренные постоянными качествами, новым способом укрыться от необходимости считаться лицом к лицу со временем и историей системы была ссылка на равновесия. Там, где в организме есть относительное равновесие, это значит, что есть в наличности обратимый процесс с возвращением к исходному состоянию. Чем скорее возвращение в исходное состояние совершается, тем более теория может исключить из соображения время и говорить об устойчиво-стационарном состоянии. Поскольку, однако, события жизни всегда текут в необратимой преемственности, равновесия и обратимость играют здесь второстепенную и служебную роль, биолог принужден все-таки считаться с временем, как самостоятельным и никак неподлежащим исключению фактором. Поэтому реальное значение для физиологии имеют не столько схемы равновесия и обратимости сами-по-себе, сколько относительные скорости и интервалы завершения сосуществующих в организме процессов. В зависимости от того, насколько успеет срочно закончиться процесс возбуждения в данной ткани, когда на нее должен упасть новый раздражающий стимул и она должна быть вовлечена в новую работу, мы можем иметь в ней два противоположных результата. Там, где дело идет о сроках и темпах связанных между собою реакций, длительность позволяет различить в себе измеримые интервалы, относительная слабость или расхождение которых в кооперирующих тканях и органах предсказывает события в них.

Из сказанного понятно исключительное значение превосходного доклада

Дж. Баркрофта (Кембридж) на пленуме Конгресса 13 августа. „Для тех, кто мыслит не столько в плане равновесий, сколько в плане скоростей, всегда интересно разобратся в том, в какой мере организмом используются возможности, соответствующие данным условиям, и составить себе суждение — в случае, когда использование возможностей почти пол-



Проф. Л. Лапик (Франция).

ное — является ли ограничивающий фактор химическим, или физическим фактором, и какова именно природа этого фактора для данного случая“. Именно здесь в вопросе об ограничивающем факторе времени для беспрепятственного воспроизведения последовательных и одновременных процессов возбуждения, когда известны заранее скорости и интервалы времени для их завершения, работа Конгресса подошла вплотную к нашей проблеме физиологической лабильности возбудимых систем. Докладчик дал целый ряд примеров того, как точное измерение скоростей для отдельных физических и химических реакций должно было вызвать существенную перестройку в обще-

принятых до сих пор представлениях о порядке протекания отправлений в органах. Узнать действительные порядки величины для отдельных компонентов сложной реакции значит, обыкновенно, подвергнуть пересмотру и переоценке то, как представлялась эта реакция до сих пор на основании отдаленных и общих соображений. С особой наглядностью выступает значение катализаторных систем и ферментов там, где требуется обеспечение сроков в выполнении отдельных компонентов отправления. „Я попытался вкратце указать некоторые из тех областей, где изучение скоростей принесло пользу физиологии в прошлом. Заглядывая в будущее, я предвижу, что количество исследований, идущих в этом направлении, будет возрастать в логарифмической прогрессии, и что в будущем перед глазами тех, кто мыслит в категориях времени, будут раскрываться все более широкие горизонты“. Так закончил свой пленарный доклад Баркрофт.

Доклад этот — ряд блестящих примеров того, какое значение могут иметь физиологические скорости и сроки компонентов для окончательного результата. Он напоминает о необходимости научиться думать во времени. Иначе мы будем вновь и вновь сбиваться на примитивы в духе старых привычек мышления во вневременных постоянствах или в несуществующих равновесиях.

В течение многих лет мне приходилось указывать, что учение о физиологической лабильности имеет самую тесную близость к популярному французскому учению о хронаксии. Делал это я не для того, чтобы настаивать на приоритете Н. Е. Введенского (1892), но для того, чтобы хотя такими сближениями привлечь внимание соотечественников к превосходным перспективам покойного нашего ученого. Конгресс помог обоюдному уяснению идеологических связей и перспектив в будущее, которые фактически имеются в физиологической школе Сорбонны и в нашей. В некоторых направлениях общие линии оказались еще глубже, чем я думал. В других, я надеюсь, они углубятся.

Поскольку в терминах Сорбонны и порог Дюбуа-Реймона, и хронаксия характеризуют собою „возбудимость“ субстрата, приходится говорить о возбудимости большой и малой, быстрой и медленной. Эти пары отнюдь не обязательно параллельны. Вот почему было бы, вероятно, удобнее различать характеристики ткани, с одной стороны, по возбудимости, с другой — по скорости складывания в ней процесса возбуждения. Последняя характеристика по скорости складывания процесса возбуждения по природе своей весьма близка к параметру лабильности и отличается от последнего тем, что скорость складывания процесса возбуждения, или хронаксия, приходится во времени еще на скрытый период, лабильность же имеет в виду интервалы самих процессов выявившегося уже возбуждения. Поскольку Л. Лапик признает принцип „все или ничего“, выявившийся процесс возбуждения должен быть для него инвариантным по величине, и темпы осуществленных токов действия, возможные для того или иного нервного или мышечного субстрата, должны быть постоянными, как для прежних немецких авторов постоянен „Eigenrythmus“ для каждого нормального нерва и для каждого ганглия. Если фактически наблюдаются вариации в хронаксиях, то это возможно только потому, что они касаются латентных периодов, а латентные периоды признаются искони изменчивыми. Между тем для Н. Е. Введенского именно лабильность принципно и изменчива, ее изменчивостью, как аргументом, определяются столь важные моменты нормальной жизни ткани, как переходы от возбуждения к торможению и обратно. Изменчивость лабильности, т. е. числа отдельных приступов возбуждения данной ткани в единицу времени, принципиально мыслима лишь тогда, когда допускается изменчивость отдельного возбуждения и его интервала. Только почуяв отдаленную возможность того, что *variabilité de l'excitabilité* в хронаксиях может как-нибудь в будущем перейти, чего доброго, в *la variabilité de l'excitation*, строгие приверженцы девиза „все или ничего“ — англичане — готовы выплснуть из ванны и

самого невинного ребенка — хронаксию Независимо от экспериментальных сомнений подлинные поклонники „В или Н“ не могут принять и намека на вариативность в величинах импульса. Экспериментальные возражения приходят здесь вторично. Между тем чутье англичан их не обманывает. У тех, кто работает с хронаксиметром, стал возникать вопрос и о том, нет ли более или менее постоянных отношений между величиной хронаксии и величиной соответствующей волны возбуждения, принимая в расчет, что хронаксия зависит от того, как протекает зарядка субстрата под влиянием раздражающего тока, протекание же зарядки во времени зависит от емкости субстрата, от которой зависит и величина тока действия. Подлинный путь сближения с лабильностью Введенского и стал открываться после того, как М. Лапик в 1923 г. обнаружила закономерную вариативность хронаксии в зависимости от определенных условий, а Моннье и Жаспер в 1932 г. увидели, что и сами токи действия при этом также изменяются. Эти авторы увидели, что, сохранив свою связь с центральной нервной системой, нерв лягушки характеризуется: а) более высоким порогом Дюбуа-Реймона, б) укороченной хронаксией, в) более высокой амплитудой тока действия, г) меньшей скоростью его проведения, д) более короткой рефрактерной фазой. Весь этот симптомокомплекс, согласно французским авторам, отвечает такому состоянию нерва, как будто он был в состоянии стационарного анаэлектротона. Вообще же хронаксия изменяется почти пропорционально восходящему колену тока действия. Вот где начинается „таинственная тема“, по выражению Ганса Шефера (1934); поистине таинственная для всех тех, кто непоколебим в догмате „все или ничего“!

Теперь я считаю необходимым обратить внимание на следующие стороны дела. Переходы от возбуждения к торможению и обратно, по Н. Е. Введенскому, зависят от более или менее быстрых сдвигов лабильности в путях нервного проведения, т. е. от более или менее быстрых и срочных перемен в

количестве отдельных возбуждений, которые могут осуществить в себе участки проведения. Затем, согласно нашему учению о периелектротоне, стационарный источник возбуждения на проводнике (поперечный срез, парабактериальный участок, ганглиозная клетка) на весь период своего действия развивает вдоль по проводнику стационарное электротоническое действие, притом так, что если в альтерированном или возбужденном участке развивается катэлектротон, то в прилежащих областях проводника тем самым должен развиваться анаэлектротон, а далее может быть новая область катэлектротона. После Н. Е. Введенского это достаточно обстоятельно выяснялось и выяснено И. А. Ветюковым, Л. М. Шерешевским, Н. П. Резвяковым, Л. Л. Васильевым и И. А. Аршавским. Что парабактериальный блок с его сниженной лабильностью преодолевается анаэлектротонном, это доказано М. А. Виноградовым еще в 1917 г., и что за этим кроется повышение лабильности (значит — сокращение хронаксии), это разъяснено мною в 1930 г.

В сопоставлении с данными парижской школы о субординационных сдвигах хронаксии вдоль по нервному проводнику, мы приходим к заключению, что во время периелектротона и под влиянием центров в нерве очень быстро возникают на всем протяжении установки, способствующие то ускорению текущих реакций (повышению лабильности), то замедлению их (снижению лабильности), а в связи с этим возникают подготовки то в пользу экзальтации, то в пользу торможения при прочих равных условиях внешнего раздражения. В опыте Левинсона простое заземление челюсти лягушки резиновым кольцом увеличивает хронаксию седалищного нерва на 50—60%; со снятием лигатуры хронаксия возвращается к норме; если перерезать нерв во время действия заземления, хронаксия нерва уже не меняется. Значит, заземление вело к „исчезновению субординации“, снижению лабильности на путях. От себя добавим: и к торможению рефлексов на время заземления, — как мы это знаем из обыденных опытов.

В своем докладе, любезно прочитанном перед нашей университетской аудиторией, Лапик провел параллель, с одной стороны, между законом относительной физиологической лабильности и общим учением о доминансии, с другой — между учением о доминансии и субординацией хронаксии. Относительно последнего сопоставления он говорил, что здесь дело идет, быть может, об одном и том же порядке фактов с той разницей, что я наблюдал в „доминанте“ из центра его командующее значение над периферией, тогда как М. Лапик наблюдала то же самое из периферических путей в смысле их „подчинения“ центру. Затем субординирующим центром у Лапик принимается область средних частей головного мозга, а доминанта в опытах Уфлянда с реакцией обнимания весенней лягушки складывалась, очевидно, также в области средних частей мозга. В таком случае мы имели бы сразу два моста, соединяющих учение о хронаксии с проблемами нашей школы, это, во-первых: субординация \rightleftharpoons периелектротон и, во-вторых: субординация \rightleftharpoons принцип доминанты.

Второе сближение, которое делает честь принципу доминанты, должно пока остаться под вопросом, поскольку в доминирующее положение может установиться всякая центральная реакция, а отнюдь не исключительно центральная реакция *diēncēphalon* и среднего мозга; и в положении сопряженного торможения может быть любая реакция, мало совместимая с подготовленной сейчас центральной деятельностью. Для меня несомненно органическое сродство, или даже тождество пары: „субординация \rightleftharpoons периелектротон“. В этом направлении ближайшее отношение к учению о субординации из наших работ имеет статья Н. П. Резвякова: „О сопряженных изменениях раздражительности нерва“ (Новое в рефл. и физиол. нервн. систем. 1, 47, 1925).

Затем наши данные о том, что достаточно настойчивый ряд относительно сильных импульсов может подчинить себе текущую лабильность раздражаемого субстрата и заставить вибрировать этот последний в свой темп в порядке

усвоения ритма (Ухтомский, 1928), имеют, вне всякого сомнения, теснейшее отношение к явлениям „парарезонанса“ (Монье, 1934). Но здесь требуется существенная оговорка, ибо мы приближаемся к характернейшему пункту в учении о лабильности по Н. Е. Введенскому, и именно тут должно решиться, насколько в самом деле теоретические и принципиальные пути лабильности и хронаксии отныне сойдутся. Для нас, как и для Н. Е. Введенского, изохронизм („изопериодика“) на путях проведения есть условие проведения, но этот изохронизм отнюдь не обязательно дан заранее, но может устанавливаться под влиянием самих последовательных импульсов. Поэтому условия и законы проведения для последовательной серии импульсов не являются простым следствием или повторением законов проведения для одиночного импульса, и изохронический резонанс устанавливается в путях под действием самих тетанизирующих импульсов. Отсюда, во-первых, складывание своеобразного ансамбля последовательных импульсов, имеющего сигнальное значение в резонировании сотрудничающих станций, (см. выше доклад П. К. Анохина), и во-вторых, возможность образования вторичных и производных резонансов на путях от последовательного ряда колебательных разрядов токов действия по принципу взаимодействия „контуров связи“ (см. выше доклад А. В. Леонтовича).

В своем пленарном докладе 17 августа проф. Л. Лапик сказал, что, отмечая в свое время своих предшественников в науке: Э. В. Брюкке, Криза, Энгельмана, Уоллера, он забыл упомянуть о Н. Е. Введенском и теперь восстанавливает справедливость. Может быть забвение имени Н. Е. Введенского при воспоминании о названных авторах имело свои основания в том, что наш ученый говорил не совсем о том, с чем связаны имена этих предшественников учения о хронаксии. Знаменитые авторы, упоминавшиеся в трактате Лапика, заговорили в самом деле впервые о значении фактора времени для процесса

проведения возбуждения через физиологический субстрат; Введенский же поднял впервые вопрос об условиях изменения фактора времени на ходу проведения и, стало быть, о возможности владения фактором времени в текущей жизни тканей.

Таким образом здесь, в упоминании имени Введенского в ряду прочих имен, дело не столько в восстановлении спра-



Проф. Г. Винтерштейн (Турция).

ведливости, сколько в признании, что законы физиологической лабильности начинают собою совсем новую проблематику, перспективы которой лежат перед нами еще далеко вперед.

Мне остается здесь сказать, с какими докладами на Конгрессе выступали наши университетские работники. Их сообщения объединялись тем общим положением, что гуморальные факторы возбуждающего или тормозящего взаимодействия между органами не заменяют и не исключают самостоятельного значения собственно нервных (эксцитаторных) факторов возбуждения и торможения. Первые создают известную подготовку органов с тенденцией к реакциям в сто-

рону возбуждения или торможения, но решающее значение — сложится ли для текущего момента реакция возбуждения или задержки — принадлежит все-таки тому, с какими интервалами и с какою мощностью будут действовать нервные импульсы. Сдвигами лабильности действующего субстрата под влиянием гуморальных факторов, с одной стороны, частоты и силы импульсов с другой, получают переходы от тонуса к тетанусу (С. И. Горшков и Е. А. Гусев). Гуморальный, вегетативный эффект остается скрытым, пока пришедшие нервные импульсы не выявят в ткани подготовку к снижению лабильности, или, напротив, к поднятию ее. В последнем случае мы и будем иметь усвоение ритма (М. В. Кирзон). Умеренная деятельность нерва сама по себе повышает его поляризуемость, а это само по себе, независимо от гуморальной подготовки, может способствовать повышению лабильности и усвоению ритма (Е. К. Жуков). Сеченовское торможение рефлексов через вегетативное влияние может быть и подкреплено, но также прекращено анимальными нервными импульсами (П. А. Киселев и Н. В. Голиков). Эти вегетативные торможения спинальных рефлексов на тепловых раздражителях развиваются на децеребрированных препаратах во время тошноты, а в присутствии коры во время агрессивных реакций на добычу. В обоих случаях перед нами срочное сопряженное торможение, координированное с доминантами тошноты или агрессии (Э. Ш. Айрапетьянц и В. Л. Балакшина). Наблюдения над своеобразными доминантными установками при половинном и полном удалении коры головного мозга сообщил, как мы видели, М. И. Рафики. В докладе на пленуме А. А. Ухтомский дал основные перспективы относительно значения физиологических сроков и фактора лабильности, как меры переменных скоростей для элементарных процессов в тканях, в зависимости от которых акты возбуждения перестраиваются в акты торможения и обратно.

22 Благодаря щедрой правительственной поддержке Физиологический институт Университета мог отремонтироваться,

собрать свои лаборатории в главном здании и принять у себя свыше 400 конгрессистов, в том числе таких виднейших представителей современной науки, как А. В. Хилла, Л. Лапка, Андре Майера, Пьерона, Эббеке, Винтерштейна, Нойона, Отто Лёви и других. Лапка был у нас дважды, причем сделал очень ценный доклад, о котором упомянуто выше. Эббеке рассказал о своих опытах над действием высоких давлений на мышцу. Нойон изложил принципы построения своей респираторной камеры, которая применима для сравнительных определений на животных какого угодно размера от мыши и до слона. От Университета делегатам были поднесены переизданный к Конгрессу том основателя нашей физиологической школы Н. Е. Введенского и брошюра А. Ухтомского „Wedensky's School of Physiologists at the Leningrad University“ (Leningrad, 1935).

VIII

Следует думать, что для Конгресса представила живой интерес советская физиология труда. Эта молодая отрасль физиологии, развернувшаяся в Европе и Америке во время империалистической войны, в последующие затем годы отошла на задний план и несколько захирела. В Стране социализма ей принадлежит постоянное нормальное место, и поучительно видеть ее развитие здесь. Целый ряд выдающихся физиологов Союза мог быть выдвинут нашей страной перед иностранными гостями: проф. М. Н. Шатерников, Н. А. Бернштейн, И. Л. Кан, К. К. Кекчев, М. И. Виноградов, Е. М. Каган, В. В. Ефимов, Г. П. Фролов, М. К. Маршак, А. П. Бружес и др.

От славной французской школы физиологов труда, ведущей свою традицию от Шово, выступил А. Ложье (Париж), говоривший о значении и методах дифференциальной биометрии и биотипологии для организации промышленного труда.

Помимо докладов, происходивших на пленумах Конгресса в грандиозных залах ленинградского Дворца Урицкого и Московской консерватории, и докладов в секционных заседаниях, протекавших

в Выборгском Доме культуры и в Физиологическом институте Военно-Медицинской академии, на Конгрессе была превосходно организованная выставка, знакомящая с ростом физиологического образования и исследования в Союзе, а также демонстрация опытов. Среди демонстраций надо отметить в особенности опыты Като с сотрудниками (Токио) по изолированию одиночного нервного волокна; фильм Н. И. Галкина, А. Г. Гинецкого и А. Н. Кабанова (Москва—Ленинград): нервная система; фильм П. К. Анохина (Москва): материалы к проблеме центра и периферии; демонстрацию Баркрофта (Кэмбридж): дыхательные движения млекопитающего зародыша; М. И. Граменицкого (Ленинград): микроскопия бьющегося сердца, как новый метод исследования, и А. И. Смирнова (Москва): собака с перерезкою в пучке Гиса.

Третье пленарное, а вместе и заключительное заседание Конгресса происходило в Москве 17 августа. Оно было посвящено целиком проблеме хронаксии и физиологической лабильности, соотношениям между параметром Лапика и параметром Введенского. Я говорил об этом выше. Свой доклад я закончил коротенькой перспективой в область принципа доминанты и рокового значения преемственности и физиологических сроков в его феноменологии. Сам текущий момент, в котором мы все являемся участниками, давал такой осязательный материал. „Ничто другое, как *principe de l'hérédité* в его практически роковом значении, хотел я подчеркнуть, отмечая принцип доминанты в работе центров. Доминанта — та конкретная форма причинности, которая навязывается нам в жизни центров в особенности. События подготовляются задолго. До некоторых сроков еще можно изменить их ход. Но с известного срока созревшие события катятся затем с неизбежностью горной лавины. Тогда все, чем пробуют их задержать, дает им лишь дальнейший импульс. Итак, пока не поздно, пока не прошли еще сроки и еще можно предотвратить назревающее, сделаем то, что в нашей власти. Наука соединяет людей через границы школ, через границы пре-

дубеждений и симпатий, через границы наций и государств. В эти дни, когда в воздухе опять носятся тревожные тени, и события готовы назреть до сроков, при которых их нельзя уже будет остановить, международное единение ученых должно напрячь все силы, дабы оградить народы от бедствий и стать залогом международного мира.

Что касается нас, советских физиологов, мы знаем, что Рабоче-Крестьянское Правительство нашего Союза стоит на страже событий и сделает все, от него зависящее, для укрепления мира“.

Конгресс закончился незабываемо милым выступлением эдинбургского физиолога проф. Джорджа Барджера. Его прощальная речь была произнесена так, что последовательные предложения, легко и немного неожиданно для слушателя, переходили от английской речи к французской, к немецкой, итальянской испанской, скандинавской и русской. В заключительной русской тираде оратор выразил от лица Конгресса живое удовольствие от пребывания в Стране Советов, от встречи с советскими работниками, исполненными энтузиазма и оптимизма, а маститого президента приветствовал от лица мировой науки, как старейшину физиологов.

Делегаты получили на память о Конгрессе прекрасно изданный том Избранных трудов И. М. Сеченова в переводах на соответствующие языки, медаль с барельефом, который должен изображать портрет И. М. Сеченова, и высокохудожественный жетон с Фроловской башней и отрезком стены Московского Кремля.

Громадные труды, понесенные Организационным комитетом, увенчались несомненным крупным успехом. Конгресс, по общему отзыву, несомненно удался. Советская физиология принесит искреннюю и незабываемую благодарность Рабоче-Крестьянскому Правительству, президенту истекшего Конгресса И. П. Павлову, Л. А. Орбели и Л. Н. Федорову со всем коллективом Организационного комитета.

Без сомнения, есть и недовольные Конгрессом. Как на один из недостатков его могут указывать, во-первых, на чрезвычайное изобилие и разнообразие докла-

дов, которые оставляли мало возможности для их обсуждения, и, во-вторых, размещение докладов на очень большое число отдельных секций, ограничивавшее возможность слышать сообщения по смежным специальностям. Это, конечно, такие стороны дела, о которых естественно пожалеть, но которые неизбежны на Конгрессе с ограниченным временем по столь многогранной группе дисциплин, какую является современная физиология, и при тех небывало быстрых темпах развития и перестройки, какие ей все более свойственны. Дело в том, что люди науки приносят на Конгресс сплошь и рядом результаты многолетних исканий и размышлений, которые высказываются ими здесь впервые и отнюдь не в надежде, что они сейчас, здесь же подвергнутся срочному и скороспелому обсуждению, но в надежде, не встретит ли намечающаяся проблематика сорезонанса у современников, и не найдет ли для себя новых работников на ближайшие годы. Мы знаем из исто-

рии науки и из истории прежних съездов, что попытки дать скорый и категорический суд новой мысли или открытию, сплошь и рядом оказывались делом опрометчивой претензии, о которой потом приходилось пожалеть их авторам. Умудренные опытом ученые воздерживаются поэтому от быстрых и срочных суждений. Они едут на Конгресс, чтобы взаимно учиться друг у друга. Конгресс не трибунал, но скорее громадная аудитория для пропаганды новых исканий. Действительная ценность новых данных и новых исканий взвесится самой жизнью науки в последующие годы к следующим конгрессам. Донесется ли до следующего Съезда интерес к тому, что нашумело сейчас? Или то, что забраковано сейчас, не вспыхнет ли новым светом через два-три следующих Конгресса? Это бывало не раз. И, если Конгресс по природе своей есть скорее место пропаганды новых исканий и перспектив, то истекший наш Конгресс исполнил свое дело весьма успешно.

ДОКЛАДЫ ПО ФИЗИОЛОГИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ НА СЕКЦИОННЫХ ЗАСЕДАНИЯХ

ЭЗРАС АСРАТЯН

Физиология ц. н. с. по своему удельному весу занимала одно из важнейших мест, а по количеству представленных докладов — первое место на XV Международном конгрессе физиологов. На пленарных и секционных заседаниях конгресса были представлены доклады почти по всем актуальным проблемам современной физиологии ц. н. с. Из представленных на конгрессе докладов по этому важнейшему разделу физиологии я коснусь только тех докладов, которые были представлены на секционных заседаниях (о докладах на пленарных заседаниях см. статью акад. А. А. Ухтомского).

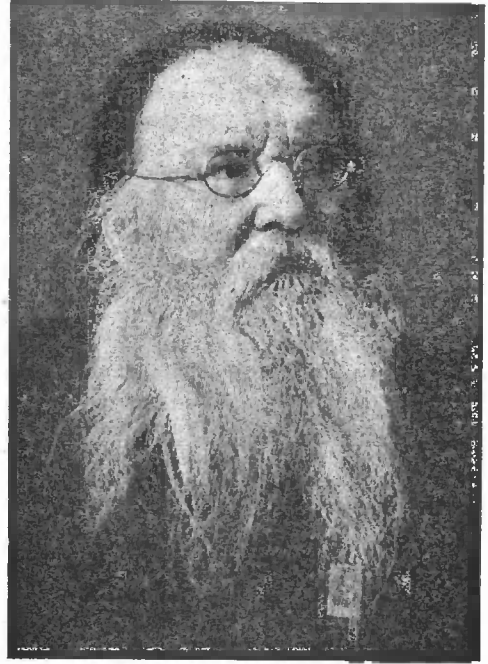
По физиологии спинного мозга был представлен интересный доклад знаменитого японского физиолога Като и его сотрудников Каку и Тагасаки. Като со своими учениками добился виртуозного технического достижения, именно изоляции отдельного живого нервного волокна, сохранившего все основные функции; причем следует отметить, что изящный способ продольной изоляции Като и учеников выгодно отличается от способа изоляции поперечными разрезами нерва, предложенного Эдрианом и Бронком (Англия), тем, что изолированное по способу Като нервное волокно контролируется не только не совсем

достоверными функциональными приемами, но также бесспорно достоверным микроскопическим наблюдением. Пользуясь этим замечательным техническим достижением, школа Като не только успешно разрабатывает физиологию нервного волокна, но и вопросы, связанные с физиологией ц. н. с. Представленный на конгрессе доклад „О возбуждении и торможении рефлекса при помощи одного и того же афферентного волокна“ является первым шагом в реализации тех широчайших перспектив, которые открываются в физиологии ц. н. с. достигнутой возможностью бесспорной изоляции функционирующего нервного волокна. На названном докладе Като и ученики показали, что раздражение единичного афферентного нервного волокна одновременно вызывает в спинном мозгу и очаг возбуждения и очаг торможения, отражением чего является вызов одних рефлексов и торможение других рефлексов. Я здесь не буду останавливаться на деталях фактических данных Като и учеников; отмечу только, что изящная техника Като дала им возможность бесспорно ясно и четко доказать один из важнейших принципов современной физиологии ц. н. с., схематически установленный в физиологии на основании косвенных данных и посредственных рассуждений.

По физиологии спинного мозга хороший доклад был представлен тифлисским физиологом Г е д е в а н и. В результате своих опытов он получил данные, говорящие о том, что спинномозговая координация рефлексов не происходит по однотипному шаблону, что раздражением чувствительного нерва можно вызывать как бы двухфазный рефлекс — и возбуждение и торможение рефлекса. В свете современных представлений о динамической природе рефлекторных актов данные Гедевани представляют бесспорный интерес.

Представленный итальянским физиологом Полиманти доклад затрагивал одну из актуальных проблем современной физиологии ц. н. с. Полиманти получил значительное повышение возбудимости спинномозгового рефлекторного аппарата после разрушения лабиринтов. Эти данные представляют инте-

рес не только с точки зрения изменчивости функционального состояния спинного мозга под влиянием различных рецепторов и других нервных механизмов, но и потому, что в данном случае лабиринтные рецепторы изменяют функциональное состояние аппарата, посредством которого они осуществляют специфические для них лабиринтные рефлексы.



Акад. А. А. Ухтомский.

В этой связи следует упомянуть о докладе Резвякова (Иваново) об изменении функциональных свойств нервного волокна под влиянием центральной нервной системы. Современная физиология знает об изменении некоторых функциональных свойств нервного волокна под влиянием ц. н. с. (старые наблюдения Бете и др. об изменении возбудимости нервного волокна, субординационная хронаксия Лапика). Это обстоятельство делает очень ценными как старые исследования автора по этому вопросу, так и новые его данные по изменению проводимости периферического двигательного нервного волокна под влиянием рефлекторного воздей-

ствия на ц. н. с. раздражением другого нерва.

В этом же аспекте оригинальную работу представил польский физиолог Голобут. Школа Лапика давно показала, что известные отделы головного мозга оказывают существенное влияние на функциональные свойства моторных нервов, в виде изменения их хронаксии (так наз. субординационная хронаксия Лапика). Благодаря работам школы Лапика и других исследователей современная физиология обладает также некоторыми сведениями о механизме и путях этих воздействий. Голобут своими опытами получил данные, говорящие о том, что кроме церебральной субординации существует также спинномозговая субординация; что спинномозговая система тоже в состоянии изменять хронаксию периферических моторных нервных волокон.

Интересный доклад представили А. Шошар, Б. Шошар и Драбович (Париж). Они исследовали влияние работы большого мозга в виде условно-рефлекторной деятельности на возбудимость периферических нейронов.

В своих опытах они пользовались методом оборотительно-двигательных условных рефлексов и методом хронаксиметрии. Они показали, что действие условных раздражителей резко изменяет реобазу и хронаксию как конечности, избранной объектом для выработки условных рефлексов, так и другой одноименной конечности (они взяли заднюю конечность). Интересен факт, что эти изменения являются трехфазными — перед появлением условной реакции хронаксия увеличивается, во время реакции уменьшается, затем она опять увеличивается. Характерно, что изменения одинаково распространяются как на сгибатели, так и на разгибатели. Интересен тоже факт, что многофазно изменяется также хронаксия остальных двух конечностей.

Нет сомнения, что эти первые попытки применения точного и тонкого метода исследования функциональных проявлений живых субстратов — метод хронаксиметрии в области исследования условно-рефлекторной деятельности — будут развиваться дальше и окажут

неоценимые услуги в деле выяснения многих важных деталей в этой сложной области физиологического исследования.

Со сводным докладом о результатах большой работы, проведенной совместно со своими сотрудниками, выступил Анохин (Горький—Москва). Работая в области сравнительно молодой отрасли физиологии, так наз. пластичности нервной системы, Анохин и его сотрудники занялись исследованием анастомозов разнородных нервов — метод исследования, имеющий давнюю историю в физиологии и в клинике и давший в прошлом много ценного как для теории, так и для практики. Применяя ряд интересных вариаций анастомозов, Анохин и его сотрудники не только подтвердили некоторые положения в этой интересной области исследования, но также выявили ряд новых деталей. Так, они показали, что для успешного „переучивания“ центров важное значение имеет близость или дальность анастомозируемых нервов по признаку принадлежности к тем или иным функциональным системам. По их данным при анастомозировании нервов от различных функциональных систем, от полного изменения специфичности центра, важное значение имеет устранение его старой афферентной сигнализации и перенаправление к нему всей сигнализации органов, впервые к нему приобщенных. Следует сказать, что это положение авторов согласуется с аналогичным положением, выдвинутым за последние годы американскими исследователями о большом значении количественного момента афферентных волокон в анастомозируемых нервах для успеха „переучивания“ центров.

Другим рядом опытов с разрушением головного мозга у млекопитающих в раннем периоде их эмбриогенеза Анохин существенно подкрепил ходячее теоретическое положение в современной нейрофизиологии относительно значения периферических импульсов для формирования координационных актов в ц. н. с. Своими теоретическими обобщениями докладчик оставался в рамках учения Бете о пластичности нервной системы.

По физиологии мозжечка был представлен содержательный доклад Тетяе-

вой и Янковской (Ленинград). В результате своих экспериментов над собаками докладчики получили данные, показывающие, что экстирпация мозжечка обуславливает частые нарушения изохронизма между нервом и мышцей, а также большие колебания величины хронаксии, чего не наблюдается у нормальных животных. Им же удалось показать, что у животных без мозжечка резко нарушается также термическая чувствительность и чувствительность к электрическому раздражению, в том смысле, что пороги возбудимости к этим двум видам раздражения резко колеблются. Своим интересным и новым фактическим материалом докладчики существенно подкрепляют существующие в современной физиологии воззрения, согласно которым мозжечок регулирует не только моторную сферу, но также сенсорную сферу организма.

С докладами по физиологии большого мозга выступили Рафики, Клосовский и Фультон.

Доклад Рафики (Ленинград) был посвящен результатам его исследований собак и кошек, экспериментально лишенных коры одного и обоих полушарий большого мозга. Следует сказать, что капитальным вкладом в физиологию больших полушарий головного мозга являются классические работы знаменитого немецкого физиолога Гольца — ему первому в истории нашей науки удавалось получать так наз. бесполушарных собак еще более чем 50 лет назад. Гольц же давал почти исчерпывающее описание видимым на глаз изменениям в моторной и сенсорной сферах собак без коры одного и обоих полушарий большого мозга. Сравнительно новые работы в этой области (Ротман, Зеленый и др.) по существу подтвердили классические данные Гольца, детализируя отдельные моменты, отмеченные Гольцем. Своей работой Рафики не только в основном подтвердил данные Гольца, но наблюдал и исследовал ряд интересных деталей. Ему удалось, напр., показать, что асимметричная поза и локомоция животных с одним полушарием, коррелированные сохранившимся полушарием, может появляться вновь при образовании рефлекторных установок

моментами голода, наполнения мочевого пузыря и т. д.

Клосовский (Москва) доложил свои новые данные по экстирпации больших полушарий у щенков в первые дни после рождения, и по их выращиванию. Выяснилось, что эти щенки совершенно нормально растут. Нормально развиваются также их моторные навыки. Не нарушается баланс сна и бодрствования. Что интереснее всего, у них вырабатываются натуральные условные рефлексы такой тонкости, что они сами отыскивают пищу, отыскивают и спят в своем ящике и т. д. Если гистологическое исследование покажет полноту экстирпации, то значение этих данных будет огромно для науки, ибо до сих пор физиология не имеет бесспорных, совершенно убедительных данных о возможности выработки условных рефлексов у взрослых собак, лишенных коры большого мозга.

Фультон (США) доложил результаты работ своей лаборатории по физиологии премоторной зоны большого мозга. Основная суть его доклада заключалась в том, что в названной зоне одновременно интегрируются реакции на соматические и автономные реакции организма, что эти две функции перекрываются в этой зоне. Основанием для такого не совсем оригинального вывода послужили проверенные им старые данные физиологии (Бехтерев и др.), а также ряд новых наблюдений, сделанных им и его сотрудниками и состоявших в том, что раздражение премоторной зоны коры большого мозга вызывает не только моторные эффекты со стороны попеременнополосатой мускулатуры, но также деятельность целого ряда органов, имеющих автономную иннервацию (слюнных желез, кишек и т. п.). Кроме того, они же показали, что экстирпация названных зон вызывает нарушение как в моторной сфере соматики, так и расстройство в сосудодвигательных, пилomotorных и потоотделительных реакциях и в желудочно-кишечной моторике. Следует сказать, что в современной физиологии все чаще раздаются голоса отрицательно относящихся к тому, что в коре большого мозга действительно имеются высшие автономные центры.

Сотрудники Штерн (Москва) — Хвольес, Прокопчук, Никольская, Говорович и Нодия представили доклад о работах по дальнейшей разработке крупной проблемы гемато-энцефалического барьера. Исследовались влияние некоторых ядов, в том числе автономных ядов, а также влияние экстирпации симпатических узлов на регуляторную функцию гемато-энцефа-



Проф. Г. Иордан (Голландия).

лического барьера у собак. Было найдено, что факторы, вызывающие явление угнетения у подопытных животных, одновременно изменяли состав спинномозговой жидкости и сыворотки крови, главным образом повышая концентрацию сахара и кальция и понижая концентрацию калия в них. Факторы, обуславливающие возбуждение животных, одновременно повысили концентрацию калия в спинномозговой жидкости.

Цейтлин (Москва) доложил свою работу — в области разработки вопросов, связанных с той же проблемой. Электрическое и химическое кратковременное раздражение ц. н. с. животных не оказывает влияния на регуляторную

и защитную функцию барьера, тогда как длительное электрическое раздражение нарушает эти функции.

Ряд ценных докладов был представлен по физиологии автономной нервной системы. Здесь я коснусь только тех докладов, которые представляют интерес с точки зрения общей физиологии центральной нервной системы.

Прежде всего следует отметить интересный доклад Н. Ф. Попова (Москва). Ему удалось у собак выключить влияние ц. н. с. на периферию организма путем перерезки обоих блуждающих нервов и удаления спинного мозга ниже 5—6 шейных сегментов. Внимательное исследование отправлений такого своеобразно „изолированного“ организма показало, что ряд его основных функций остается почти ненарушенным. Так, напр., обмен веществ, терморегуляция, рост и регенерация тканевых элементов сохраняются в пределах, незаметно отличающихся от нормы. Регуляцию этих сложных функций организма этих „разгромленных“ животных докладчик приписывает гуморальной системе и периферической сети нервных образований (узлов и клеток), описанной некоторыми исследователями раньше. На основании целого ряда других своих опытов Н. Ф. Попов приходит к выводу, что диссимиляторные процессы организма преимущественно связаны с функционированием симпатической нервной системы, тогда как ассимиляторные функции связаны с деятельностью так наз. парасимпатической нервной системы.

Следует отметить также доклад Синельникова и Гугель-Морозовой (Одесса). Докладчикам удалось экспериментально констатировать целый ряд так наз. висцеро-висцеральных рефлексов, т. е. рефлекторных изменений в деятельности одних внутренних органов под влиянием раздражения других внутренних органов в условиях выключения ц. н. с. путем децеребрации и разрушения спинного мозга. Больше того, им же удалось показать наличие висцеральных рефлексов даже на искусственно изолированной от организма группе внутренних органов (толстая кишка, матка, мочевого пузыря). Свои данные докладчики преимущественно

связывают с наличием особой субперитонеальной нервной системы, описанной Кондратьевым.

Быховская и Эйдинова (Москва) представили доклад об адаптационной роли симпатической нервной системы для болевой чувствительности у человека. Новокаиновый блок так наз. звездчатого симпатического узла, а также экстирпация этих узлов существенно замедляют способность подопытных „привыкать“ к болевому раздражению рецепторной сферы, получающей симпатическую иннервацию от этого узла. Эта сфера сравнительно медленнее адаптируется к боли, чем контрольные сферы. Свои данные вполне справедливо докладчики объясняли с точки зрения общеизвестной теории акад. Л. А. Орбели об универсально-адаптационной роли симпатической нервной системы.

Лебединский и Загорулько (Ленинград) изложили в своем докладе свои экспериментальные данные о механизме изменения функционального состояния ц. н. с. под влиянием действия света на кожу у лягушек. Это влияние у лягушек без таламической части головного мозга сказывается в виде повышения возбудимости рефлекторного аппарата, а при наличии этой части — в подавлении деятельности рефлекторного аппарата. Специальными опытами они выяснили, что в последнем случае они имели дело с механизмом так наз. Сеченовского торможения спинальных рефлексов импульсами из таламической области, идущими, как показала Тонких, через посредство симпатической нервной системы. Интересная работа Лебединского и Загорулько лишний раз подкрепляет обоснованность теории Орбели об адаптационной роли симпатической нервной системы даже для центральной нервной системы.

Гринштейн (Харьков) сделал сводный доклад на основании большого клинического и экспериментального материала, собранного им и сотрудниками по влиянию висцеральной (т. е. автономной) нервной системы на трофику кожи. Докладчик сообщил, что ему удалось показать не только наличие такого рода трофического влияния, но также лока-

лизацию этой трофической иннервации в гипоталамической области головного мозга и даже в моторной зоне коры большого мозга. Следует сказать, что в докладе Гринштейна были тенденции развивать такие теоретические положения по характеру узкой локализации функции в ц. н. с., которые не могут считаться правильными в современной физиологии ц. н. с.

Крестовников, Бенченко и Лозанов (Ленинград) представили доклад, показывающий, что блуждающие и симпатические нервы оказывают значительное влияние на так наз. вегетативные лабиринтные рефлексы, на кровяное давление и дыхание. Это влияние сказывается в повышении возбудимости рефлекторных аппаратов.

С интересным докладом выступил Бирюков (Ростов) по физиологии безусловных слюнных рефлексов человека. На основании многочисленных опытов над огромным материалом, докладчик приходит к выводу, что существуют кардинальные различия между закономерностями безусловных слюнных рефлексов собак и человека.

В особенности это относится к приспособляемости секреции слюнных желез к качествам слюногонных раздражителей с ротовой полости. Кроме того, докладчик сообщил, что ему удалось выявить ряд новых сторон деятельности слюнных желез у человека (непрерывность секреции, слюногонное действие воды и т. д.). В силу того, что безусловные слюнные рефлексы являются базисом для организации соответствующих условных рефлексов и оказывают существенное влияние на характер и особенности условно-рефлекторной деятельности, докладчик на основании своего экспериментального материала сделал совершенно правомерное заключение об ошибочности аналогизирования и переноса результатов экспериментов и связанных с ними выводов с человека на животных и обратно даже в аспекте чисто физиологическом.

Со сводным докладом преимущественно теоретического характера выступил Рожанский (Ростов). Его доклад был посвящен понятию и свойствам пищевого и слюнооборонительного под-

корковых центров. По определению докладчика, подкорковый центр — это комплекс проведения, ограниченного общностью химической чувствительности. На основании работ своей лаборатории по физиологии пищевых и оборонительных подкорковых центров, имеющих отношение к деятельности слюнных желез, Рожанский приходит к выводу, что для оценки работы и состояния пищевого (слюнного) комплекса достоверным индикатором является качественный состав слюны; а для работы и состояния слюнооборонительного комплекса столь же достоверным индикатором является соотносительная величина секреции околоушной и подчелюстной слюнных желез (краткая формула P/S от латинских названий этих желез *gl. Parotis* и *Submaxilaris*). Характерно, что кастрация животных заметно не отражается на первом комплексе, но резко отражается на втором комплексе. В силу того, что соотношение P/S одинаково как для безусловного, так и для условных рефлексов, докладчик совершенно логично сделал вывод, что подкорковый комплекс P/S как целое соединяется с корковым участком восприятия. Что же касается другого его принципиального вывода о локализации очага возникновения торможения чуть ли не для всей ц. н. с. в подкорковых узлах, то можно сказать, что представленный им экспериментальный материал едва ли дает достаточное основание для таких категорических определений для всех случаев возникновения торможения в центральной нервной системе.

30 Два секционных заседания были посвящены высшей нервной деятельности. На этих заседаниях было представлено много докладов по условным рефлексам не только физиологами СССР, но и многими зарубежными исследователями. Созыв XV Международного конгресса в СССР знаменателен тем, что он является результатом все возрастающего интереса трудовой интеллигенции капиталистических стран к нашей великой стране, к строительству в ней социализма, результатом непревзойденно-пышного расцвета науки вообще и в особенности физиологической науки у нас.

Этот конгресс знаменателен еще тем, что зарубежные ученые на этом конгрессе преподнесли ценный подарок физиологам СССР, в первую очередь — их заслуженному главе — И. П. Павлову, подарок в виде букета докладов по условным рефлексам. Нельзя отрицать того факта, что несмотря на всемерно-гигантское развитие учения об условных рефлексах у нас, несмотря на большой интерес к этому грандиозному учению даже со стороны широких слоев трудящихся масс нашей страны, зарубежные научные круги до последних лет не проявили к нему должного интереса в смысле постановки и разработки у себя этого дела. За последние годы, однако, в мировой науке произошел очень крутой и деловой перелом в отношении учения об условных рефлексах. Сейчас разработкой различных сторон этого учения, или разработкой других физиологических задач посредством метода условных рефлексов занимаются многочисленные физиологи на всем земном шаре. И XV Международный конгресс физиологов является яркой и торжественной демонстрацией этого лестного прежде всего для нашей отечественной физиологии перелома. Правда, новизна дела для многих из этих исследователей пока дает о себе знать, еще замечаются зигзаги в преодолении трудностей, возникших в процессе новой для них работы, но это неизбежный этап развития, за которым несомненно последует полоса более успешных и плодотворных работ.

Из докладов, представленных на конгрессе по этой области физиологии, наиболее интересными были следующие.

Гайт и Лукс (США) представили доклад, в котором сообщили о том, что им не удалось выработать условную гипергликемию (повышение концентрации сахара в крови) у собак и кроликов. Безусловная гипергликемия ими была вызвана введением адреналина в организм. Им не удавалось также выработать условный рефлекс на прямое электрическое раздражение коры большого мозга в хронических условиях.

Булл (Англия) представил доклад по сенсорному различению у рыб. Поль-

зуюсь методом условных рефлексов для исследования поставленной задачи, он показал, что рыбы различают повышение температуры на $\frac{1}{10}^{\circ}\text{C}$, изменения направления потока воды, незначительные изменения солености среды и т. п. Характерно, что докладчик сам подчеркивал хозяйственное значение исследованной задачи и полученных им данных.

Маркис и Хильгардт (США) сделали интересный доклад на тему „Зрительные условные рефлексы у собак и обезьян, лишенных зрительной области коры“. Еще раньше по методу условных рефлексов докладчики получили экспериментальные данные, будто экстирпация зрительной области коры большого мозга ведет к полной и необратимой утрате способности различать предметы и формы и к лишению способности различать яркости света. Новые исследования докладчиков показали, однако, что у животных, оперированных тем же способом, выработка условных рефлексов на световое раздражение как по скорости образования, так и по другим показателям существенно не отличается от выработки условных рефлексов на то же раздражение у нормальных животных. Отсюда докладчики сделали вывод, что „между пространственными функциями различения и остаточной чувствительностью зрительной области коры к свету существует явное несогласие. „Следует указать, однако, что формулировка вывода докладчиков слишком резкая. Многочисленными точными работами из лаборатории акад. И. П. Павлова показано, что после экстирпации так наз. собственной зрительной зоны коры большого мозга зрительная функция, даже в таких ее компонентах, какими являются различения интенсивности света и формы предметов, не исчезает полностью, что эта функция, хотя бы в ослабленном виде, обратима. С течением времени, нарушения функции, обусловленные операцией, постепенно восстанавливаются, зачастую до пределов, не намного отличающихся от нормы. Эти данные, а также аналогичные данные по другим органам чувств, легли в основу конструкции теории о динамической локализации функции

в коре. С этой точки зрения категорическим является также проведение докладчиками резкой непроходимой границы между элементарной функцией реакции на свет и более сложными функциями различения форм и степени яркости света.

С докладами по условным рефлексам выступили также многие из советских физиологов.

Вольнский (Смоленск) представил доклад, в котором излагал свои данные по регистрации электрических сдвигов в слюнной железе собак при условно-рефлекторной деятельности. Ему удалось констатировать, что при условно-рефлекторной деятельности биоэлектрические токи в слюнной железе возникают раньше ее секреторной деятельности. Характерно, что биоэлектрические колебания возникают в слюнных железах также при действии тормозных раздражителей; причем, как сообщил докладчик, по характеру (частота, амплитуда) эти биоэлектрические колебания, полученные при воздействии положительных и отрицательных раздражителей, отличаются друг от друга. Если дальнейшие исследования целиком подтвердят сообщенные докладчиком данные, то их значение для понимания некоторых интимных сторон условно-рефлекторной деятельности будет огромно. Прежде всего эти, хотя бы предварительные, данные говорят о том, что действительно условное торможение имеет активный характер.

Крылов (Новочеркасск), который первый получил и исследовал условный рефлекс на так наз. „автоматический раздражитель“ (морфий), выступил с интересным докладом о результатах своих новых работ по тому же вопросу. Он сообщил, что по его работам далеко не все раздражители, имеющие характер „автоматического“, образуют условные реакции. Ему не удалось, напр. у собак, выработать условной рвоты на апоморфин, как утверждали некоторые исследователи (Подкопаев). В подкрепление своих положений докладчик ссылался на аналогичные своим данные Савича и Лебединской по апоморфину. Кроме того, на основании своих же новых данных, докладчик отказался от

своих прежних теоретических положений, будто условные реакции на ядовитые вещества можно рассматривать как явления, аналогичные внушению. По новым воззрениям докладчика логичнее условные реакции на ядовитые вещества отнести к разряду оборонительной реакции организма.

Ольнянская (Ленинград) в ценном докладе сообщила, что ей удалось выработать условный рефлекс на основной обмен животного. Безусловными раздражителями служили тироксин и адреналин (агенты, повышающие основной обмен); а условным раздражителем служила процедура введения названных веществ в организм, зажигание лампочки и затемнение комнаты. В аспекте многочисленных работ последних лет о возможности выработки условных рефлексов на многообразные функции организма работа Ольнянской представляет большой интерес.

Иванов-Смоленский (Москва) представил доклад на тему „Попытка экспериментального подчинения вегетативных реакций кортикальному импульсу“. Сообщенный докладчиком материал по существу представлял собою проверку, подтверждение и частично вариацию полученных ранее данных других исследователей (Цитович, Hunter и др.). Что же касается выводов и теоретических положений докладчика, то классический и давний факт выработки условного рефлекса на работу слюнных желез уже с научной точностью указал на возможность „подчинения вегетативных реакций кортикальному импульсу“.

Гальперин и Прибыткова (Ленинград) в своем докладе изложили полученные ими данные относительно влияния interoцептивных импульсов с ротовой полости, желудка и кишек на работу центральной нервной системы. Они же получили данные, показывающие влияние положительных и отрицательных условных рефлексов на секрецию слюнных желез, вызванную инъекцией пилокарпина.

С докладами по физиологии и патологии высшей нервной деятельности у высших животных выступили многие из сотрудников акад. И. П. Павлова.

М. К. Петрова представила интересный доклад об экспериментальной фобии у собак. Петрова и др. еще раньше показали, что кастрация оказывает сильное влияние на высшую нервную деятельность и общее поведение многих собак, в особенности собак с слабой нервной системой. Это влияние проявляется в виде разнообразных отклонений от нормальной условно-рефлекторной деятельности и обычного поведения. У одной из кастрированных собак под влиянием специальной, тяжелой для нервной системы, функциональной пробы, именно перенапряжения торможения, в поведении выявился симптом, во многом сходный с фобией глубины (собака боялась глубины). Специальными приемами экспериментирования Петровой удалось вылечить собак от этой фобии. Работа Петровой является показателем того, каким мощным средством является метод условных рефлексов в руках экспериментаторов для исследования не только нормальной, но и патологической высшей нервной деятельности. Громадное значение этой и подобных работ для человеческой клиники очевидно.

В. К. Федоров представил доклад о влиянии ходового в человеческой клинике наркотического средства — хлоралгидрата на условно-рефлекторную деятельность собаки. На основании своей работы докладчик приходит к выводу, что корковые явления, связанные с тормозным процессом, от хлоралгидрата страдают скорее, чем явления, связанные с процессом возбуждения, вывод, который полностью подкрепляет давно установившееся положение школы Павлова, что тормозной процесс является более хрупким, чем процесс возбуждения.

Майоров в своем докладе сообщил данные, говорящие о том, что существует своеобразный закон силовых соотношений также для тормозных раздражителей. Для определенной шкалы раздражителей он показал, что между физической силой тормозного раздражителя и его тормозящим влиянием существует некоторая прямая связь. Для теории условных рефлексов эта работа является ценным достижением.

Линдберг в своем докладе сообщил данные, показывающие, что величина промежутка между применением условных раздражителей оказывает значительное влияние на величину условных рефлексов, именно: при больших промежутках — увеличение рефлексов, при малых — уменьшение их. На ряду с этими данными, по существу являющимися подтверждением старых данных из лаборатории Павлова (Болдырев и др.), Линдберг получил два новых факта. Во-первых, он показал, что соли брома могут увеличивать рефлексы также при укороченных паузах, а во-вторых, что является наиболее интересным, сочетание двух благоприятствующих моментов — увеличенной паузы и брома — парадоксальным образом ведет к уменьшению рефлексов, с последующим длительным нарушением условно-рефлекторной деятельности, выразившимся в длительном понижении так наз. предела работоспособности корковых клеток.

Денисов доложил свои данные об анализаторской и синтетической работе больших полушарий шимпанзе. Своей работой Денисов показал, что выработка и характер сложных навыков у шимпанзе с большим успехом поддаются анализу с точки зрения теории условных рефлексов. Значение этой работы тем более ценно, что ряд зарубежных исследователей, изучая те же объекты, отрицали возможность объяснения сложности их навыков с точки зрения учения об условных рефлексах.

С интересным докладом об образовании моторных навыков у животных и о физиологической их характеристике выступил Протопопов (Харьков). Пользуясь методом исследования поведения животных в ситуациях, с преодолением препятствий для достижения стимула, он изучал условия и ситуации, способствующие или затрудняющие успех учения и физиологический базис организации действия, которым животные разрешают задачи. К числу благо-

приятствующих или неблагоприятствующих факторов докладчик причислял ту или иную активность животного, типологические особенности животного, прошлый опыт, степень эффективности стимула и т. д. Интересным моментом в докладе было сообщение данных о том, что приобретенный в процессе научения опыт выявляется не только в тождественных ситуациях, но и в подобных, что докладчиком обозначается термином „перенос“.

С докладом о характеристике и происхождении индивидуального поведения высших животных выступил Беритов (Тифлис). По формулировке Беритова индивидуальное поведение животных — это такая целостная реакция организма, которая начинается, протекает и заканчивается под активным действием представления об определенном жизненно важном объекте внешней среды. Многие из формулировок и теоретических положений Беритова носят печать психологизма и имеют весьма спорный характер, однако экспериментальный материал, полученный им и сотрудниками методом обходных движений животного, представляет известный интерес.

На конгрессе были также доклады по методическим достижениям в изучении физиологии центральной нервной системы. Из них следует упомянуть о методе хронического швивания электродов над твердой мозговой оболочкой, предложенном А. Шошар и др., дающем возможность исследовать хронаксию коры большого мозга животных в нормальных условиях. Воробьев и др. (Харьков) предложили интересный метод раздражения нервов, отделов ц. н. с. и других органов посредством электродов, шитых наглухо под кожу. Метод этот отличается от многих предыдущих тем, что проводники от электродов не выводятся наружу, а доступ к ним осуществляется уколами игл в них или индуцированием шитой под кожу вторичной катушки.

XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС И ЭВОЛЮЦИОННАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Проф. Е. М. КРЕПС

Мощный подъем интереса к вопросам эволюции функций, к различным проблемам эволюционной физиологии, который в последние годы так ярко проявляется и в нашей стране и среди западных физиологов, — нашел свое отражение в недавно закончившемся Международном физиологическом конгрессе.

На конгрессе присутствовали основные представители этого направления в биологии, и количество заявленных ими докладов позволило посвятить вопросам сравнительной физиологии, физиологии развития и смежным вопросам общей физиологии и экспериментальной зоологии несколько специальных заседаний.

Из числа участников конгресса, много давших разработку вопроса эволюции функций, следует отметить ряд лиц. Проф. J. Barcroft (Кембридж), возглавляющий английскую сравнительную физиологию, — автор целой серии блестящих исследований по сравнительной физиологии дыхательных пигментов. Последние годы проф. Баркрофт отдает почти все свое время вопросам эмбриофизиологии, изучая особенности функциональных отклонений организма на разных стадиях эмбрионального развития.

Проф. H. Winterstein, — один из пионеров сравнительной физиологии, вышедший, как и большинство современных сравнительных физиологов (Jordan, Pütter и др.), из славной школы Vergorn'a, ученика и продолжателя Johannes Müller'a, которого считают отцом сравнительной физиологии. Проф. Винтерштейн, уже не впервые посещающий наш Союз, несмотря на крупное имя и большие научные заслуги, должен был как неариец покинуть пределы фашистской Германии и работает сейчас в Стамбуле.

С именем Винтерштейна связан ряд ценнейших исследований по физиологии и регуляции дыхания. Мирровая сравни-

тельная физиология очень обязана ему за огромный труд, который он положил, издавая свой многотомный *Handbuch der vergleichenden Physiologie*, наиболее полную сводку всего разбросанного по зоологической и физиологической литературе сравнительно-физиологического материала.

Проф. H. Jordan из Утрехта, наш друг и старый знакомый по прошлогоднему визиту в Москву и Ленинград, — один из крупнейших сравнительных физиологов нашего времени, работающий главным образом по вопросам мышечного сокращения и сравнительной физиологии пищеварения, ученый, склонный к широким обобщениям и синтезу накопленных научных фактов, автор оригинального руководства по сравнительной физиологии.

Оригинальный и талантливый английский биохимик Joseph N e e d h a m, один из основоположников молодой науки — химической эмбриологии, автор прекрасного труда — трехтомной монографии *Chemical Embryology*.

Директор Неаполитанской зоологической станции проф. D o h r n, сын знаменитого Антона Дорна, основателя первой морской биологической станции (в Неаполе), под гостеприимным кровом которой сделано, вероятно, более половины всех исследований по сравнительной физиологии.

Советская эволюционная физиология была представлена рядом докладов из лаборатории акад. Орбели, проф. Коштоянца (Москва), проф. Шакуля (Москва) и автора этих строк.

В этом небольшом очерке я хочу остановиться на некоторых из представленных конгрессу работ.

Доклад проф. Баркрофта, сопровождаемый демонстрацией на эмбрионах свиньи, был посвящен вопросу о возникновении дыхания при рождении. Опыты Баркрофта показывают, что стимулом

к первому дыханию является аноксемия, недостаток кислорода в крови. Зажатие пуповины у плода вызывает дыхательные движения; они же могут быть вызваны выведением из строя гемоглобина, напр. путем впрыскивания гидроксилamina, который переводит гемоглобин в метгемоглобин. Дыхание это напоминает терминальные (предсмертные) вздохи при циановом отравлении, но эмбрион вдыхает воздух в легкие при этом „предсмертном“ вздохе, и это является началом свободной жизни организма. В последний день конгресса Баркрофт демонстрировал прекрасный фильм, посвященный внутриутробной жизни плода, появлению первых мышечных сокращений, первых дыхательных движений и т. д., заснятый при естественном положении плода внутри плодных оболочек.

В том же заседании проф. L. Lericque (Париж) сообщил новые данные о хронаксии и изохронизме с точки зрения сравнительной физиологии. Надо сказать, что сама идея хронаксии и нервно-мышечного изохронизма, т. е. равенства хронаксии двигательного нерва и мышцы, зародилась при сравнительно-физиологических исследованиях, имеющих дело с медленно протекающими процессами возбуждения у низших животных.

Применяя электроды с небольшой поверхностью и этим избегая методических ошибок (на которых тут не место останавливаться, но которые, с точки зрения Лапика, лежали в основе всей той жестокой критики, которой подвергалось все учение о хронаксии и изохронизме в последние годы), автор показал, что у моллюсков, как и у позвоночных и у иглокожих, всегда удается установить изохронизм нерва и мышцы. Если мы сравниваем отдельные мышцы одного животного или мышцы разных животных, то всегда обнаруживается, что между скоростью сокращения и скоростью протекания возбуждения, измеряемой в единицах хронаксии, всегда существует параллелизм.

Вопросу о возникновении в процессе развития, об эмбриогенезе рефлекторных механизмов, был посвящен целый ряд работ: Gulick (США), Янковской (Ленинград), Рябицкой (Москва), Коштоянца (Москва). Gulick изучал

выработку терморегуляции у крыс. В раннем возрасте крысенок еще не может считаться животным с постоянной температурой, и терморегуляция их отличается как от гомойотермного, так и от пойкилотермного типа. Температура тела их колеблется вместе с колебаниями температуры внешней среды, как у пойкилотермных, но высокий обмен веществ и малая зависимость высоты газообмена от температуры говорят уже



Проф. Г. Като (Япония).

о какой-то терморегуляции. Постепенно с 9 по 12 день после рождения признаки терморегуляции начинают возрастать. В возрасте 16 дней терморегуляция крысенок уже хорошо развита, но для борьбы с охлаждением им необходима повышенная двигательная активность.

Интересный материал представила Янковская из лаборатории акад. Орбели о развитии прессорных и депрессорных рефлексов на разных этапах эмбриональной и постэмбриональной жизни у щенят, котят, морских свинок и цыплят. Янковская изучала время появления рефлексов с синуса и с блуждающих нервов на сердце и на сосуды, и характер этих рефлексов на разных стадиях развития зародыша.

Данные Янковской показывают, что рефлекторные аппараты, регулирующие

деятельность сердечно-сосудистой системы, развиваются постепенно после рождения плода и проходят через несколько стадий. На ранних этапах развития (еще до рождения) синусные рефлексы отсутствуют, а рефлексы с вагуса дают уменьшение частоты сердечных сокращений. Появление синусных рефлексов у родившихся животных происходит в разные сроки у разных видов, причем сосудистые рефлексы носят сперва прессорный характер и лишь с определенной стадии развития переходят в депрессорные. Сердечные рефлексы с синуса появляются тоже не сразу после рождения, но с момента появления всегда являются депрессорными.

Работа Рябиновской из лаборатории проф. Коштоянца входит в серию исследований по онтогенезу функций и онтогенезу обмена скелетных мышц млекопитающих. В более ранних работах уже был установлен параллелизм между характером деятельности нервно-мышечного прибора и некоторыми биохимическими свойствами. У кроликов, у новорожденных животных, моторика развита еще очень слабо, и в постэмбриональном периоде происходит развитие, с одной стороны, двигательной способности (скорость сокращения, координированность и т. д.), с другой — нарастает содержание фосфагена и т. д. Детеныши морской свинки рождаются гораздо более развитыми, что проявляется в способности к быстрым координированным движениям с момента рождения, с одной стороны, и в отсутствии возрастных отличий в содержании фосфагена, в реакции на фармакологические вещества, с другой.

Интересный и обширный материал был представлен проф. Коштоянцем на основании работ автора и сотрудников (Зубкова, Василенко, Митрополитанской, Музыкантова). Он касается вопроса о центральной регуляции тонуса, о взаимных связях между полостными органами и туловищной мускулатурой у разных животных и на разных стадиях онтогенеза.

Авторы показали наличие целого ряда рефлекторных тонических эффектов — с лабиринта на кишечник, с ноги на сердце (у улитки) и т. д. Таким образом

центральные органы, регулирующие состояние двигательной мускулатуры, оказывают тоническое влияние и на мускулатуру полостных органов. Отсюда возникла мысль, не обладают ли полостные органы с гладкой мускулатурой также и рецепторной функцией, имеющей значение для регуляции тонуса как двигательной мускулатуры, так и мускулатуры полостных органов. Опыты, поставленные на разных дериватах кишечной трубки (плавательный пузырь рыб, легочные мешки аксолотлей), подтвердили правильность этого предположения и обнаружили расстройство координации движения при удалении легких у аксолотля, и двигательные рефлексы при изменениях давления в плавательном пузыре у рыб.

Вопросы эволюционной биохимии нашли также свое отражение на конгрессе, где были представлены работы как по эмбриохимии (Needham, Грушевская), так и по сравнительной биохимии (Крепс, Капланский).

Joseph Needham отдает теперь много внимания изучению химизма организаторов, т. е. специальных гормонов, которые определяют и направляют развитие тканей на ранних стадиях эмбриональной жизни. Проблема организаторов есть одна из наиболее волнующих проблем современной биологии. Выяснение химической природы этих организаторов и способов их освобождения из связанного состояния в развивающемся эмбрионе — актуальные вопросы, стоящие перед химической эмбриологией. В ряде прекрасных исследований Needham и сотрудники установили несколько фактов, касающихся природы первичного анализатора зародыша амфибии, а в работе, представленной съезду, Нидхэм сообщил о результатах опытов, направленных к выяснению механизма распада сложного комплексного соединения, содержащегося в тканях зародыша и дающего при распаде активный организатор. Микроспирометрические измерения показали, что место освобождения организатора обладает наиболее интенсивным обменом веществ. Отсюда Нидхэм делает предположение: нельзя ли освободить организатор из клеток, нормально не

индуцирующих, искусственно повышая в них обмен веществ, усиливая дыхание или гликолитические процессы путем воздействия химическими агентами, как метиленовая синь или динитроортокрезол. Предварительные опыты дают, как будто, обнадеживающий результат.

В докладе, представленном автором этих строк, приведен новый материал, говорящий о глубокой корреляции между свойствами внешней среды, образом жизни животного и особенностями биохимических и физиологических процессов в мускулатуре (на основании работ Борсук, Вержбинской, Жукова, Штейнгарт).

Так, образование молочной кислоты из гликогена и ее окислительная уборка присуща мускулатуре и кишечно-полостных, и иглокожих, и червей, и моллюсков, и позвоночных, т. е. происходит на всех ступенях зоологического мира. Но тип окислительной уборки молочной кислоты бывает очень различным. У животных, живущих в среде, богатой кислородом и обладающих эффективной дыхательной системой (насекомые), вся молочная кислота сжигается, тогда как у обитателей стагнирующих водоемов (пиявки) или почвы (дождевые черви), где кислород может быть дефицитным продуктом, — уборка молочной кислоты идет иными путями при ничтожной затрате кислорода, где сжигается только 5—10% всей исчезающей молочной кислоты. Это — крайние типы процесса реституции мышц, и можно проследить целую гамму отличий. Позвоночные, ракообразные, у которых сгорает около $\frac{1}{4}$ молочной кислоты, занимают промежуточное положение.

Изучая эмбриогенез фосфорных соединений в яйцах и личинках различных животных, точно так же удастся установить далеко идущую корреляцию между характером внешней среды (водная, воздушная), образом жизни яйца или личинки и путями химических превращений в яйце.

И у взрослых организмов свойства химических динамических систем — напр. фосфагенной системы, отличаются рядом функциональных особенностей, стоящих в тесной связи с особенностями двигательной деятельности и образа жизни животных.

Работы Жукова и Вержбинской способствуют стиранию той резкой грани, которая была возведена Bethe и др. между отдельными типами мышц в животном мире (тоническими и двигательными мышцами). Для типичных тонических мышц обнаружено (в противоположность взгляду Bethe) повышение потребления кислорода при увеличении напряжения. Что особенно существенно, это изменчивость свойств мышц и значение нервно-трофических влияний. Типичные особенности гладких тонических мышц — большая вязкость, пластичность, малая эластичность, функциональные свойства — испытывают глубокие изменения под влиянием нервных импульсов, сообщающих мышце совершенно иную характеристику.

В связи с этим интересный материал представлен конгрессу проф. Jordan'ом, лучшим знатоком по части гладких тонических мышц беспозвоночных. Он представил ряд новых фактов — по влиянию температуры, отравлений и т. д., углубляющих наше понимание тонуса и тонических сокращений. Развивая свою хорошо известную точку зрения на значение пластичности, вязкости гладких мышц для поддержания ими тонического состояния, Иордан остановился на двух типах сокращений гладких мышц — быстрых и медленных.

В филогенезе проявляются оба рода сокращений в очень различных соотношениях, и иногда удается расчленивать, разъединить обе системы, уживающиеся в одной мускулатуре. Напр., у улитки ионы Mg совершенно уничтожают функцию медленной системы, не нарушая быстрой системы. В свободной от Са морской воде значительно нарушаются или подавляются как быстрые сокращения в ответ на раздражения, так и медленные сокращения от температурных раздражителей. Но вязкий тонус (пластический тонус), т. е. статический остаток, после медленного сокращения сохраняется полностью.

Заканчивая этот краткий очерк, мне хотелось остановиться в нескольких словах на материале, представленном нашим талантливым биофизиком проф. В. В. Шулейкиным и касающемся кинематики дельфинов. В прежних рабо-

тах В. В. Шулейкин анализировал с физической точки зрения плавание рыб. Изучение движения дельфина пролило свет на непонятную асимметрию черепа всех зубастых китов.

Двигателем дельфина является все его тело, по которому бежит волна поперечных колебаний. Колебания эти (в отличие от рыб, где они всегда происходят в одной плоскости) у дельфина происходят в двух плоскостях, горизонтальной и вертикальной. Отсюда возникает вредный вращающий момент, который стремится вращать тело дельфина вокруг продольной оси. Этот момент компенсируется отчасти винтообразным изгибанием хвостового плав-

ника, но главная компенсация создается асимметрией черепа, кости которого закручены по винтовой поверхности.

Числовая характеристика кинематики дельфина дает величины, свидетельствующие о преимуществе дельфина перед рыбой. Скорость его движения ближе к скорости распространения твердой волны.

Работа В. В. Шулейкина проделана на Черноморской гидрофизической станции с широким применением кино съемки дельфина в естественной среде.

Проблема связи формы и функции выступает отчетливо в этом небольшом, но блестящем исследовании.

ПРОБЛЕМА НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ НА XV МЕЖДУНАРОДНОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ

Доц. И. А. АРШАВСКИЙ

Сообщения, посвященные проблеме нейрогуморальной регуляции, начаты были с большого вступительного доклада проф. В. Кэннона на первом пленарном заседании. Следует отметить совершенную необычность доклада проф. Кэннона, которая вместе с предварительной речью акад. И. П. Павлова сделали XV Международный конгресс физиологов непохожим ни на один из предыдущих. Для всех нас было совершенно понятным, когда Иван Петрович, открывая конгресс, от лица всей науки выразил возмущение и осуждение по адресу поджигателей войны. Но несколько менее необычным было для всех, когда с мировой трибуны иностранный представитель чуждого для нас мира, крупнейший физиолог США Вальтер Кэннон половину своего доклада посвятил политической теме, в которой необычайно резко прозвучала тревога большого ученого за судьбы науки в условиях капитализма. „Близится па-

рез, грозит паралич“. Как резко контрастировали на фоне этих слов уверенность, исключительные по своим масштабам перспективы и твердая поступь советской науки. Вот почему первый день конгресса явился днем больших чувств и волнующих переживаний, давших зарядку для всей последующей работы конгресса.

Огромнейшая проблема, касающаяся механизмов регуляции функций в организме, в последнее время и, особенно на Западе, чрезвычайно сузилась, сосредоточившись на поисках тех химических посредников, которые образуются при передаче с нерва на эффектор. Именно этому вопросу и был посвящен как пленарный доклад Кэннона, так и подавляющее число докладов в секциях. В большинстве случаев стремятся найти специфическое вещество, которому единственно приписывается роль инициатора возникновения возбуждения или торможения в органе. Эти поиски пре-

вратились в значительной мере в самоцель. Со времени основного открытия Леви на сердце дальнейшее исследование гуморальной передачи нервной импульсации пошло, главным образом, по пути распространения этих исканий на другие иннервационные объекты. Доклад Кэннона, как и остальные доклады конгресса по гуморальной передаче, явились своеобразным итогом исканий в этом направлении. Этот итог выразился в признании и санкционировании гуморальной передачи, как универсальной формы передачи, происходящей не только при переходе возбуждения с конечного нейрона на любой эффектор (сердце, гладкомышечные органы, железистые органы и поперечнополосатая мускулатура), но и при переходе возбуждения с нейрона на нейрон. Кибяков (Казань), используя метод, предложенный проф. Быковым еще в 1924 г. и заключающийся в искусственной перфузии препарата, состоящего из преганглионарного волокна верхнего шейного симпатического ганглия и постганглионарного волокна с 3-м веком в качестве эффектора, впервые экспериментально доказал возможность гуморальной передачи возбуждения с нейрона на нейрон. В своем докладе на конгрессе Кибяков представил последующие искания в этой области, из которых вытекает, что образующийся при раздражении преганглионарных волокон ацетилхолин может быть получен и без прибавления эзерина в перфузионную жидкость, против чего в свое время возражали Фельдберг и Гадум. Чрезвычайно большую трудность представляет возможность экспериментального обнаружения химических посредников, возможно образующихся при передаче возбуждения с нейрона на нейрон в пределах центральной системы. Проф. Бьюк (Ленинград) представил данные, касающиеся химической передачи возбуждения в центральных нервных аппаратах. Собирая кровь, оттекающую от мозга во время раздражения центрального отрезка *n. vagi*, головного конца шейного *sympathici* и *n. Heringi*, обуславливающих соответственные рефлекторные реакции дыхательного и вазомоторного центров, и подводя эту кровь обратно в мозг через *a. carotis*, Быков

и его сотрудники наблюдали при этом те же самые эффекты, которые получались при непосредственном раздражении указанных нервов. Бесспорный факт изменения состава оттекающей крови при раздражении указанных нервов может быть обусловлен, однако, не столько изменением деятельности мозговых центров, сколько влиянием раздражения нервов на другие органы головы, в частности, мозговой придаток, за счет которого и могут происходить указанные изменения крови. Бьюбринг и Бер (Лондон) представили данные, касающиеся образования химических медиаторов при раздражении симпатических вазодилататоров. В то время как в сосудах конечностей вазодилатация вызвана образованием ацетилхолина, расширение сосудов кишечника обусловлено образованием адреналиноподобных веществ. Если гуморальная передача возбуждения на органы, иннервируемые вегетативной нервной системой, получила свою почти категорическую санкцию, то не совсем определенно и убедительно прозвучала возможность гуморальной передачи на поперечнополосатую мускулатуру. Более того, Бакк (Бельгия), анализируя действие пиперидинометилбензодиоксана на шаткую мускулатуру, на которой указанный препарат, тормозя действие адреналина, почти не влияет на действие раздражения симпатических нервов, в своем докладе счел возможным отметить, что, на ряду с химической формой передачи, может происходить и электрическая форма передачи через посредство тока действия нерва, непосредственно возбуждающего эффектор. Эта электрическая форма передачи (не осложненная образованием химических веществ), согласно Бакку, имеет силу не только для поперечнополосатой мускулатуры, но и для некоторых форм сокращения гладкой мускулатуры. В частности, согласно Бакку, феномен Введенского объясним только с точки зрения электрической теории нервно-мышечной передачи возбуждения.

Совершенно очевидно, что анализ этой формы передачи ни в какой мере не должен быть забыт и игнорируем.

На фоне этих исканий, как отмечено было выше, в значительной степени сузивших проблему нейрогуморальной регуляции, чрезвычайно выгодно отличался доклад из отдела физиологии человека ВИЭМ, представленный проф. И. П. Разенковым. Проф. Разенкову принадлежит заслуга постановки проблемы нейрогуморальной регуляции у нас в Союзе. Начав с частного вопроса химической регуляции желудочных желез, школа проф. Разенкова подошла в настоящее время к решению целого ряда общепфизиологических задач. В частности, Разенковым обнаружен факт гуморальной передачи нервной импульсации для желудочных желез и для pancreas'a. Вместе с целым рядом сотрудников было показано образование в мозгу физиологически активных веществ, играющих роль регуляторов не только в пределах ц. н. с., но и влияющих на функции других органов: поджелудочной железы, скелетной мышцы, органов кровообращения и других органов. Однако такие специфические вещества рассматриваются И. П. Разенковым всего лишь как частный случай регуляции, причем акцент делается на исследовании всего многообразия химизма, наблюдающегося как в синапсах, так и при деятельности эффекторов. Главной характерной чертой исследования является учет того взаимоотношения, которое существует между гуморальной и нервной формами регуляции, понимаемой как единое целое. Затем тенденция исторически проследить, каким образом первоначально единственный, гуморальный способ регуляции стал использоваться в своем влиянии на деятельность органа через посредство нервной системы. И. П. на основании целого ряда данных приходит к выводу, что с появлением нервной формы регуляции, последняя является фактором ограничивающим, тормозящим первоначально диффузный характер гуморального возбуждения. Наконец, комплексная атака проблемы со стороны морфологии, биохимии, физиологии и клиники открывает уже в недалеком будущем многообещающие горизонты и перспективы. Все это несомненно в более выгодном свете оттенило ВИЭМовский характер устремлений, нашедший

свое выражение в докладе проф. Разенкова и его сотрудников (Бабский, Блинова, Мительштедт, Свердлова и Шароватова). Слабой стороной проблемы (как это вытекало из докладов) продолжает оставаться вопрос о химической природе медиаторов. Представление о последних мы продолжаем черпать, пользуясь, главным образом, биологическими тестами. Все, что нам известно, так это то, что специфическими, химическими агентами гуморальной передачи возбуждения являются ацетилхолиноподобные и адреналиноподобные вещества (или симпатин Е и У Кэннона), как раз те самые, с которыми нам приходится считаться на каждом шагу при оценке общей гуморальной регуляции, осуществляемой эндокринными железами. Следует отметить, что в своем исследовании этого вопроса содержится принципиальная неправильность, выражающаяся в тенденции установить только природу специфического медиатора. Между тем вопрос о химизме должен быть направлен в сторону анализа всего того многообразия химических и физико-химических процессов, которые происходят как в синапсах, так и в отдельных звеньях рефлекторного аппарата. Нем сомнения, что так называемые специфические, химические вещества, квалифицируемые как главная и основная причина возбуждения, окажутся всего лишь одним из звеньев в цепи всего многообразия химических превращений, которые в реальности происходят в организме. Очень слаб, вернее — почти-что еще полностью отсутствует, эволюционный путь анализа этой проблемы. Между тем именно в данной проблеме этот путь анализа был бы особенно чреват большими успехами.

Недостаточно ясен еще вопрос о месте образования медиаторов, что побуждает к дальнейшим совместным исканиям с морфологами. Не исключена возможность передачи медиатора вдоль самого нервного проводника и, стало быть, образования его не только в концевом аппарате, но и в клетке и даже в самом нервом проводнике. В пользу этой возможности были представлены данные Бина и Минц (Париж), Калабро (Перуджия) и Максфельда (Буда-

пешт), констатировавшего внутринервное передвижение тироксина. В свете нейрогуморальной передачи возбуждения еще и еще раз приобретает особенную важность проблема торможения. До последнего времени эта сторона вопроса решалась чрезвычайно упрощенно, главным образом по линии не столько отыскания условий действия, сколько по линии простого постулирования специфических посредников торможения. Последним словом исканий

чаем, мне хотелось бы отметить, что дело здесь, конечно, не в специфических веществах торможения, а в количественной разнице их образования, в силу чего мы будем иметь либо эффект возбуждения — в случае малого количества образующегося вещества, либо эффект торможения — в случае большого количества образующегося вещества. В самом деле, как понять с обычной точки зрения тот факт, что почти все преганглионарные волокна, как парасимпатиче-



Проф. Е. С. Лондон.

именно в такой плоскости является симпатин Y (inhibition) Кэннона. С тех пор как установлен самый факт гуморальной передачи, казалось бы, проблема торможения найдет правильный путь для своего анализа, между тем этого не случилось. Если стоять на той точке зрения, что функция торможения является вторичной и не может возникать *ad hoc*, то до сих пор предлагавшиеся решения вопроса должны считаться, конечно, неудовлетворительными. Совершенно очевидно, что анализ этой проблемы уже на гуморальномышечном (resp. гуморальножелезистом) аппарате должен быть предпринят с тех теоретических позиций, которые разработаны школой Введенского — Ухтомского. Пользуясь слу-

ские, так и симпатические, являются холинэргическими образованиями (по терминологии Дейля). При этом один и тот же ацетилхолин в случае шейного sympatheticus'a на 3-м веке вызывает сокращение, а на сердце тот же ацетилхолин при раздражении vagus'a вызывает торможение. Еще в 1903 г. Введенский высказал предположение (оправдавшееся в гистологических наблюдениях Николаева, 1894 г.), что вагусное торможение на сердце может быть объяснено многоконтактным синапсом vagus'a в сердечной мышце и, стало быть, в силу этого возможного создания интенсивного возбуждения, перевозбуждения в последующем промежуточном звене. Там же, где происходит односто-

ронный контакт аксона с дендритами следующего нейрона, этот тип структуры мог бы служить преимущественно для стимулирующих влияний. Исходя из представлений Кэннона и его сотрудника Розенблюта о квантовой продукции химического медиатора, мы должны прийти к выводу, что в случае многоконтактного синапса, количество образующегося ацетилхолина будет явно большим, чем в случае одностороннего контакта. Отсюда в первом случае — торможение и во втором — возбуждение. Такое предположение у автора настоящей статьи возникло в связи с трактовкой вагусного торможения на сердце в онтогенезе.

В серии докладов по нейрогуморальной проблеме следует отметить интересный доклад проф. А. С. Штерн,

касавшийся роли метаболитов в нейрогуморальной регуляции функции организма, и доклад проф. И. П. Чукичева об олигодинамическом действии продуктов кислого гидролиза белка (в концентрациях сотысячных и миллионных) на целый ряд функций в организме. Чукичев склонен видеть в этих веществах, характеризующихся эффектом симпатических нервных влияний в организме, аналог „симпатинов“. Тот путь анализа данной проблемы, на который встала советская физиология, мне думается, имеет несомненные преимущества перед соответственными исследованиями за рубежом. Преимущества эти прежде всего — в методологически правильной постановке самой проблемы и комплексном ее исследовании.

НЕРВНО-МЫШЕЧНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ НА XV МЕЖДУНАРОДНОМ КОНГРЕССЕ ФИЗИОЛОГОВ

В. С. РУСИНОВ

Основными вопросами нервно-мышечной физиологии на Международном конгрессе физиологов были вопросы, так или иначе связанные с учением Н. Е. Введенского и А. А. Ухтомского о переменной лабильности и учением Л. Лапика (L. Lapicque) о хронаксии. Не случайно именно этим двум вопросам нервно-мышечной физиологии конгресс посвятил пленарное заседание с докладами: Л. Лапика „Новейшие успехи в познании нервного механизма“ и акад. А. А. Ухтомского „Физиологическая лабильность и акт торможения“.

Н. Е. Введенский в 1892 г. впервые сформулировал свой закон относительной лабильности возбудимых и проводящих систем. Н. Е. Введенский писал: „Под именем лабильности я понимаю большую или меньшую скорость элементарных реакций, сопровождающих рабочую активность. Чтобы упростить

дело, я принимаю за меру лабильности наибольшее число электрических осцилляций, которое может воспроизводиться данным физиологическим прибором в секунду в полном количественном соответствии с ритмом максимальных раздражений. Именно закон относительной лабильности нервно-мышечного прибора регулирует все явления, вызываемые электрическим прерывистым раздражением, будут ли это эффекты рабочей активности, или ее остановка в состоянии торможения“.¹

Таким образом Н. Е. Введенский, а затем А. А. Ухтомский в текущей величине лабильности имеют в виду предельное число отдельных возбуждений, которые могут осуществляться в данном физиологическом субстрате в течение единицы времени. А. А. Ух-

¹ N. Wedensky. Archives de Physiologie. 5 ser., t. IV, № 1, 1892.

томский в своем докладе на конгрессе особенно подчеркивал ту мысль, что лабильность есть величина переменная, характеризующая текущее функциональное состояние субстрата. Для физиологической школы Ленинградского университета тетанус не является простой суммой вошедших в него отдельных возбуждений. Рабочее состояние тетануса имеет свои закономерности. Поэтому для характеристики ткани по ее лабильности нельзя ограничиваться измерением отдельной волны возбуждения в ее восходящем или нисходящем колене, а необходимо исследовать совокупность волн, которые ткань способна вместить в единицу времени. А. А. Ухтомский и его ученики видят в лабильности коэффициент, не только изменчивый на ходу реакции, но коэффициент, который своими изменениями принципиально определяет текущее содержание реакций тканей. В течение „одного тетанического ансамбля лабильность препарата успевает изменяться, т. е. отдельный приступ возбуждения изменяет скорость протекания, амплитуду, энергетическое и физиологическое значение для субстрата“, — говорит А. А. Ухтомский.

Со времени Гельмгольца принято считать, что длительность отдельного возбуждения в норме не должна быть переменной. Однако в настоящее время в физиологии имеется большой фактический материал, показывающий, что субстрат под действием текущих импульсов может не только удлинять, но и сокращать в себе интервалы отдельных возбуждений. На основании именно таких сдвигов работоспособности ткани в сторону ускорения реакций и укорочения времени отдельных возбуждений под действием текущих импульсов А. А. Ухтомский формулировал свое учение об усвоении ритма, особенно ярко освещенное им в своем докладе III Всесоюзному съезду физиологов в Москве в 1928 г. Ученне об усвоении ритма красной нитью проходит через известный доклад А. А. Ухтомского и на V Всесоюзном съезде физиологов в 1934 г. на тему „Возбуждение, утомление, торможение“. Эти три доклада А. А. Ухтомского (1928 г., 1934 г. и

доклад на конгрессе) являются различными звеньями единой неразрывной цепи учения Н. Е. Введенского и А. А. Ухтомского о законе относительной функциональной подвижности (лабильности) физиологических субстратов и связанных с ним учений о доминанте, как рабочем принципе нервных центров, об усвоении ритма, о переходе тонуса в тетанус и ряда других теорем, разработанных и разрабатываемых теорией парабриоза.

Основная теорема теории парабриоза утверждает, что переменная лабильность есть аргумент, определяющий собой, при прочих равных условиях, переход от возбуждения к торможению и обратно. „С того момента, — говорит А. А. Ухтомский, — когда раскрылось, что на ходу действующих нервных импульсов лабильность тканей может и возрасти и падать, мы имеем право считать доказанной эту основную теорему нашей школы“. Отсюда вытекает родовое противопоставление актов физиологического торможения каким бы то ни было формам снижения работоспособности субстрата. „Торможение есть не недостаток потенциалов, не упадок работоспособности, не исключение возможности возбуждения, но специально организованный срочный нервный акт, направленный на срочную же задержку определенного момента в текущей реакции, момента, который сам по себе остается не только возможным, но уже начавшимся“.¹

Проблема переменной лабильности и ее определяющего значения для физиологического состояния ткани поднимается также в современной французской физиологической школе Сорбонны проф. Л. Лапиком и его сотрудниками в учении о хронаксии. Хронаксия и показатель лабильности касаются приблизительно одних и тех же сторон жизнедеятельности ткани. Это видно из существующего между ними явного параллелизма в средних величинах. А. А. Ухтомский и Л. Лапик в своих докладах на конгрессе подчеркивали не

¹ А. А. Ухтомский. Доклад на конгрессе. „Тезисы сообщений“, стр. 496.

только связь учения о переменной лабильности с учением о хронаксии, но и существенные различия между ними. Хронаксия измеряется с помощью изолированных раздражений, иными словами — раздражений, расставленных одно от другого на такой дистанции, чтобы исследуемая ткань могла в промежутках между ними, насколько возможно, возвращаться к состоянию покоя. При определении же лабильности дело идет об относительной продолжительности и изменчивости не скрытых периодов, не полезного времени, не хронаксий, но об относительной продолжительности самих интервалов возбуждения.

Очевидно, что хронаксия или характеристическое время раздражения, требующееся для вызова возбуждения в той или иной определенной ткани, стоит в зависимости от лабильности последней.

Все учение Лапика о хронаксии теснейшим образом связано с фактором времени в физиологии. Проблема времени для физиологии — одна из старых проблем. Ею занимались Н. Е. Введенский, Фик, Брюкке, Энгельман, Валлер, Дарсонваль и др. Лапик считает, что возбуждение может перейти с одного физиологического элемента на другой лишь при условии, если эти два элемента одинаково настроены по их отношению ко времени. По учению Лапика в нормальном состоянии мышца и нерв имеют одинаковую хронаксию. Различные кураризирующие вещества действуют, меняя хронаксию нерва или мышцы в том или другом направлении. Прекращение возбуждения зависит от вызванного таким образом гетерохронизма. Возбуждение перестает проводиться, когда хронаксии нерва и мышцы относятся друг к другу как один к двум. По Лапику центральная нервная система влияет тонически на хронаксию двигательного нерва. Он нашел, что хронаксия нерва после его отделения от спинного мозга, удлиняется. Лапик называет хронаксию нерва, связанного с соответствующим центром, „субординационной хронаксией“ в противоположность свободной от центральных влияний „конституционной хронаксии“. Различие этих

двух разновидностей хронаксии подтверждалось неоднократно, но пока еще окончательно не выяснено, не являются ли изменения возбудимости нерва после его перерезки, хотя бы частично, результатом раздражающего действия разреза или потенциала повреждения, или, наконец, расположения нерва по отношению к раздражающим электродам. Было найдено, что в каждом сегменте конечности человека различные мышцы, работающие синергично и вызывающие движение в одном и том же направлении (напр., сгибание) имеют одну и ту же хронаксию. Их антагонисты (разгибатели) также изохронны между собой, но их общая хронаксия приблизительно в два раза больше хронаксии сгибателей. Этим гетерохронизмом между антагонистическими моторными нервами Лапик стремится ответить на поставленный Шеррингтоном вопрос: как объяснить, что центрипетальные импульсы возбуждают одни нейроны, оставляя в покое другие?

Антагонистические нейроны имеют различную хронаксию, но это не зависит от их конструкции, а является результатом действия на них высших центров; так называемых центров субординации. Лапик локализует центр субординации в красное ядро в основании среднего мозга.

В. С. Голобуд (W. S. Holobut) исследовал механизм субординации на лягушках с целью центральной нервной системой и после предварительной децеребрации. Перерезка задних корешков у лягушки всегда приводила к уменьшению субординационных влияний, выражающихся в увеличении хронаксии. У лягушек с целью центральной нервной системой перерезка задних корешков показала наличие двух этажей нервной субординации: субординирующего механизма спинного мозга и субординирующего механизма головного.

Тот факт, что хронаксия нейрона способна меняться под влиянием другого нейрона, имеет принципиальное значение. Если нервная система функционирует на принципе взаимоотношения хронаксий, эти взаимоотношения должны в каждом пункте нервной системы меняться под влиянием других центров.

Экспериментальный факт, соответствующий этому предположению, открыла М. Лапик в 1923 г. Этот факт, по мнению Л. Лапик, связывает его учение о хронаксии с учением А. А. Ухтомского о доминанте как рабочем принципе нервных центров.¹ Различные хронаксии антагонистов всегда наблюдаются у млекопитающих в норме. Лапик отмечает, что группа американских авторов не подтвердила этих фактов. Однако американские авторы работали исключительно на собаках с децеребрированной ригидностью, вызванной удалением красного ядра, которое школой Сорбонны принимается за центр субординации; поэтому их отрицательные результаты, по мнению Лапик, не опровергают его выводов. „Сущность субординации заключается в ее изменчивости“, — говорит Лапик.

Лапик видел раньше в хронаксии нерва величину постоянную при всех условиях. А. А. Ухтомский еще в своих лекциях 1924—1926 гг. писал по этому поводу:² „Лапик недостаточно учитывает лишь то, что хронаксия является величиной переменной в самом процессе нормального функционирования тканей и если судьба возбуждения в организме зависит от хронаксии, то хронаксия в свою очередь изменяется под влиянием возбуждения“. Школе Н. Е. Введенского — А. А. Ухтомского известны хорошо, с одной стороны, явления усвоения тканями ритма раздражения, с другой — факты постепенного падения местной лабильности под влиянием приходящих слишком частых возбуждений. В опытах Лапика гетерохронизм нерва и мышцы вызывается химическими воздействиями ядов. „Если признать, — писал А. А. Ухтомский, — что он (гетерохронизм) может наступать также от самого процесса возбуждения ткани, понимание Лапика будет почти совпадать с пониманием нашей школы“.³

Под влиянием фактов, полученных М. Лапик и дальнейшими работниками,

Л. Лапик включил в учение о хронаксии понятие и з м е н ч и в о й субординационной хронаксии. В высшей степени знаменательно его замечание в докладе на конгрессе, что „на нерве, находящемся в субординации, х р о н а к с и я и з м е н ч и в а д а ж е в т е х с л у ч а я х , к о г д а н е т з а м е т н ы х в н е ш н и х в л и я н и й“ (стр. 16). Целый ряд фактов показывает, что периферические хронаксии способны меняться под влиянием различных нервных воздействий.

Разбирая вопрос о физиологическом отношении между двигательным нервом и скелетной мышцей, проф. Д. С. Воронцов пришел к выводу, что в иннервационном механизме скелетной мышцы имеются две маловыясненные стороны: во-первых, явление суммации нервных импульсов и, во-вторых, торможение мышцы при раздражении двигательного нерва — явление, известное в мировой физиологической литературе под названием „феномена Введенского“. По данным Д. С. Воронцова экзальтационная фаза на свежем нервно-мышечном препарате не всегда наблюдается, но она ясно выступает во всяком препарате после некоторого предварительного „утомления“. Если на предварительно несколько „утомленном“ препарате приложить к нерву два индукционных удара, так, чтобы второй падал в экзальтационную фазу от первого, то после этого допороговый удар становится на несколько секунд (5—10) сверхпороговым. Явление пессимума Введенского всегда сопровождается развитием тонического сокращения. При этом токи действия сильно уменьшаются, или даже совершенно исчезают, несмотря на наличие ясного сокращения мышцы. Из этих фактов и некоторых других Д. С. Воронцов делает вывод, что в нервно-мышечном аппарате мы имеем четыре физиологических разнородных элемента: два нервных (нерв и нервное окончание) и два сократительных (быстро сокращающееся и медленно-тонически-сокращающееся). Мнение Д. С. Воронцова о двух сократительных элементах близко к точке зрения популярной в недавнем прошлом теории Botazzi, по которой субстратом тонуса и контрактур в мышце является не миофибрилла, а сарко-

¹ А. А. Ухтомский. Русск. физиолог. журн., 1923 г., т. 6, стр. 31.

² А. А. Ухтомский. Физиология двигательного аппарата. 1927 г., стр. 34.

³ А. А. Ухтомский. Физиология двигательного аппарата. 1927 г., стр. 35.

плазма. Однако ряд авторов (Briscoe, Горшков, Гусева и др.) указывают на те условия, при соблюдении которых можно во всякое время вызвать позно-тонические эффекты с двигательного нерва и их переходы в фазно-тетанические реакции. Изменяя лишь количественные характеристики электрического раздражения, они получали на одной и той же мышце, с того же самого двигательного нерва и, может быть, на одном и том же гистологическом субстрате то позные тонусы, то фазные тетанусы.

С целью определения сдвигов хронаксии при переходе от тонуса к тетанусу С. И. Горшков и Е. А. Гусева превратили хронаксиметр в хронаксиметр-тетанизатор, т. е. прибор, дающий возможность раздражать переменными частотами толчков тока переменной продолжительности и силы. Слитно-тонические эффекты при раздражении токами хронаксиметра-тетанизатора получаются значительно легче, чем при раздражениях неоновым прерывателем. Хорошо выраженные слитно-тонические эффекты получают при удвоенной, или даже утроенной длительности толчков тока по сравнению с „конституционной“ хронаксией. Повышение частоты при этой длительности сверх тонического оптимума ведет сначала к переходному пессимуму и затем, при дальнейшем увеличении частоты, уже к тетаническому оптимуму. Основной вывод, к которому приходят авторы, заключается в том, что для слитно-тонических эффектов, при прочих равных условиях, адекватны более продолжительные во времени толчки токов по сравнению с теми, которые благоприятны для тетанических. Это подкрепляет основной вывод о более низкой лабильности нервно-мышечной периферии при слитно-тонической работе и о повышении лабильности, слагающейся в субстрате при переходе от слитно-тонических эффектов к тетаническим.

А. И. Магницкий, исследуя вопрос о значении хронаксии в механизме пессимума Н. Е. Введенского, показал, что при развитии парабоза наблюдается изменение хронаксии парабозического и нормального участков альтерирован-

ного нерва и развитие гетерохронизма между ними. При определении хронаксии и реобазы нерва и мышцы во время пессимума А. И. Магницким установлено, что реобаза нерва в среднем увеличивается на 370%, а реобаза мышцы — на 58%. Изменяются как хронаксия нерва, так и хронаксия мышцы, причем хронаксия мышцы меняется больше, чем хронаксия нерва, вследствие чего развивается гетерохронизм, достигающий в среднем 5.1. Изменения, вызванные пессимумом, легко обратимы. Однако при повторении опытов на одном и том же нерве они становятся необратимыми. Из данных докладчика вытекает, что деятельность возбудимой ткани может не только вызывать гетерохронизм между двумя возбудимыми тканями, но и уменьшать гетерохронизм, если он имелся в покое, облегчая проведение.

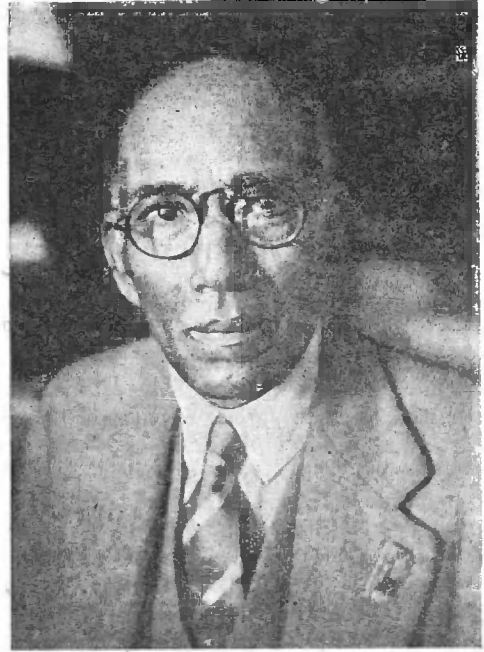
Исследуя хронаксию седалищного нерва лягушки через различные интервалы вслед за одиночным максимальным раздражением (так наз. „динамическую хронаксию“), П. О. Макаров установил, что в „абсолютную рефрактерную“ фазу нерва реобаза равна бесконечности и, следовательно, хронаксия неопределима. В относительную рефрактерную фазу реобаза резко повышена, хронаксия же, устанавливаемая на этой повышенной реобазае, укорочена и тем более отчетливо, чем в более раннюю относительную рефрактерность она определяется.

Японский физиолог Т. Кавамура (Kawamura) при исследовании наркотизированного участка нерва заметил, что порог возбудимости, измеренный у периферического конца участка, всегда меньше, чем порог у проксимального его конца. В препарате Кюне Кавамура наркотизировал одну ветвь раздвоенного нерва. При механическом раздражении конца наркотизированного участка посредством падения легкого груза, сделанного из парафина и бумаги, установлено, что пороговая величина для сокращения той мышцы, путь к которой лежит через наркотизированный участок нерва, выше, чем для сокращения другой части мышцы. Вывод, который делает из этого факта Кавамура, встречает серьезные

возражения. Кавамура прибегает при объяснении факта к схеме „декремента“. Он думает, что раздражение наркотизированного участка нерва вызывает в нем слабый ответ, распространяющийся с декрементом. В школе Н. Е. Введенского—А. А. Ухтомского имеется достаточно фактов, показывающих, что вывод, сделанный Кавамура, неправилен. Кавамура не принимает во внимание, что нормальная волна возбуждения, шедшая до сих пор по нормальному нерву, внезапно вступает в участок стационарного возбуждения (наркотизированный участок). Тут же, с первого момента ее вступления в совершенно новые условия, должна переломиться ее дальнейшая судьба. В противоположность отвлеченной механической схеме „декремента“ конкретные данные о парабитическом состоянии заставляют думать, что если вообще волна могла проникнуть в возбужденный участок, то она сразу же начинает и суммировать возбуждение в нем, а, значит, сразу же и застилать себе в большей или меньшей степени дальнейшее проведение с прежним характером волны. Вот почему А. А. Ухтомский, основываясь на многочисленных фактах, заключает, что „проведение через парабитический участок... должно быть, символизировано... в виде кривых, с весьма крутым падением, причем для слабых возбуждений кривизна падения меньше, чем для сильных возбуждений“.¹

На основе учения Н. Е. Введенского—А. А. Ухтомского о парабитозе, учении, направленном против механических схем „декремента“, В. С. Русинов провел работу о зависимости эффекта нервных импульсов от длины пробега. Дело в том, что японские физиологи (Като и др.), исходя из данных американских физиологов о скорости проведения второго импульса и из своих исследований о так называемом „наименьшем интервале“, объясняют ряд интересных физиологических явлений изменениями волн возбуждения в нормальных частях нерва в зависимости от длины пробега. Например, Като считает, что известный

эффект кризиса рефрактерных фаз в головном отделе наркотизированного участка нерва зависит не столько от этого измененного участка, сколько обуславливается взаимным влиянием нормальных волн, пока они бегут еще по нормальной части нерва. Работа В. С. Русинова проводилась с пачками последовательных импульсов, проходивших различное расстояние по нормальной



Проф. Р. Рой (Индия).

части нерва. Полученные результаты не противоречат фактам Като. Вместе с тем они показывают, что различие в эффектах нервных импульсов малого и дальнего пробега, проявляется на определенных ступенях развивающегося парабитоза в различной форме. Поэтому необходимо сделать вывод, что конечный эффект последовательных нервных импульсов определяется все-таки глубиной развития парабитического состояния в наркотизированном участке нерва.

Н. Е. Введенским в 1886 г. были описаны явления торможения тетанических сокращений мышц, наступающие в результате раздражения нерва токами

¹ А. А. Ухтомский, Физиология двигательного аппарата. 1927 г., стр. 35.

большой частоты и силы. Эти явления пессимума частоты и силы раздражения Н. Е. Введенский в своей теории парабиоза объяснял процессами, протекающими в мионевральной передаче. А. Г. Гинецинский и Н. И. Михельсон поставили целью выяснение значения мышечного компонента. Объектом исследования служил *m. sartorius* лягушки. Токи действия регистрировались струнным гальванометром. Механические реакции регистрировались изометрическим рычагом. В этой методике авторы нашли, что число токов действия мышцы во время пессимального сокращения, вызываемого раздражением нерва, может точно соответствовать числу раздражений. В течение всего периода пессимального раздражения струна гальванометра смещена в сторону негативности, а токи действия осциллируют в ритме раздражения, исходя из уровня смещения. При прямом раздражении мышцы величина сокращения меняется в зависимости от частоты ритма. Чем чаще ритм, тем меньше высота сокращения. В результате работы А. Г. Гинецинский и Н. И. Михельсон приходят к выводу, что пессимальное состояние обуславливается процессами, происходящими как в мионевральном соединении, так и в мышечной ткани.

В. Е. Делов, исследуя при помощи струнного гальванометра явления пессимума Н. Е. Введенского, в зависимости от силы раздражения в диапазоне частот от 100 до 500, обнаружил, что „токи действия“ мышцы при пессимуме всегда значительно меньше, чем при оптимуме. В условиях непрямого раздражения максимальная частота импульсов, воспроизводимых мышцей в виде регулярного и устойчивого ритма, доходит до 300 в секунду.

Мы не приверженцы закона „все или ничего“. Но мы во всяком случае знаем, что нормальный проводимый ток действия в нервном проводнике и в мышечной единице урегулирован на достаточно постоянную величину амплитуды. С этой стороны современный физиолог имеет довольно настоятельные основания понимать падение суммарной площади токов действия в мышце во время пессимума Введенского, как выход из

сферы возбуждения большого количества мышечных единиц, работавших полностью во время оптимума. Иными словами, совершенно очевидно, что для преобладающей части мышечных единиц во время пессимума доступ нервных импульсов оказывается заблокированным. Остается в действии и продолжает влиять на гальванометр с прежним приблизительно ритмом лишь небольшая часть мышечных пучков, для которых доступ нервных импульсов остается открытым. Стало быть, в данных Гинецинского, Михельсон и Делова было бы совершенно неправомерно говорить о „сохранении прежних ритмов при пессимуме“, не упоминая о том, что это сохранение ритма касается ничтожного числа какого-то избирательного сорта мионевральных проводников. Ставится на очередь вопрос, для каких нервных волокон по классификации Эрлангера, Гассера и Бишофа блок наступает во время пессимума Введенского в первую очередь, и какой сорт проводников отвечает тому минимуму, который остается на некоторое время в работе с прежними ритмами. Здесь, быть может, в особенности следует отметить слова Ухтомского, сказанные на конгрессе: „В то время, как глаз при анализе гальванограммы будет отправляться по преимуществу от более простых единиц, от наблюдения отдельных токов действия, ухо, этот великий специалист по анализу ритмов и гармоний, будет естественно улавливать и сравнивать, в особенности, групповые ансамбли импульсов. Телефон сразу давал судить достаточно точно по непосредственному акустическому впечатлению о степени адекватного воспроизведения целых групповых ансамблей токов действия через нервные пути, помимо специального вопроса об условиях проведения отдельных импульсов. Чтобы судить о том же по оптической картине в гальванограмме, потребовалось бы вводить в дело гармонический анализ последней или изучать ее, как аperiодический тригонометрический ряд.“ Вот почему Н. Е. Введенский мог уловить основные закономерности изменения лабильности во время пессимума с телефоном в руках еще в 1886—1892 гг., тогда

как это трудно и в наши дни для наблюдения на глаз без анализа.

При исследовании электрических сопротивлений нерва под влиянием возбуждения Г. С. Юнъев нашел, что эффективное электрическое сопротивление нерва по отношению к весьма слабому постоянному току, не вызывающему заметных электротонических явлений, уменьшается при одиночном и тетаническом раздражении. Эти опыты позволяют признать, что в механизме явления одиночного тетанизованного сокращения, открытого Н. Е. Введенским, играет весьма существенную роль фактор измененного электрического сопротивления, делающего подпороговое тетаническое раздражение надпороговым. Длительное изменение электрического сопротивления составляет лишь одну из сторон последствия возбуждения в нерве. Другая сторона последствия проявляется в продолжительной остаточной биоэлектрической реакции нерва (Ambersson, Gasser a. Erlanger, Воронцов).

Электробиологически в нервах при рабочем состоянии давно констатированы электрические осцилляции типа колебательного или переменного тока, напр., еще Н. Е. Введенским 50 лет назад. „Но отсюда, — говорит акад. А. В. Леонтович, — не сделаны выводы относительно передачи возбуждения с нейрона на нейрон“. А. В. Леонтович считает, что передача возбуждения с нейрона на нейрон совершается при помощи переменного электрического тока. Раздельность нейронов объясняется тем, что передача возбуждения совершается при помощи переменного тока, а в этом случае, как известно, перерывы цепи даже необходимы, причем давняя установленность автокаталитических реакций в нерве делает понятной возможность, пока неясных, реакций усиления в ряде случаев энергии возбуждения. Возбуждение нерва связано с возникновением в нем явления электрического резонанса, вызывающего, в свою очередь, явления собственного возбуждения нервной системы. Химические процессы влияют на передачу возбуждения в синапсах постольку, поскольку они действуют на емкость

конденсаторов томсоновского контура телодендрия. А. В. Леонтович стремится в своей теории передачи тесно увязать физиологию нервов с морфологией нейронов и гуморальной передачи с особенностями нервного возбуждения.

С помощью чувствительного зеркального гальванометра Е. К. Жуков исследовал на нерве следовые изменения тока покоя, наблюдающиеся по прекращении раздражения. Е. К. Жуков показал, что следовые изменения тока покоя не могут быть объяснены только изменениями заряда области поперечного сечения, но что они определяются также стационарными изменениями поляризации в нормальных участках нерва. Поляризация нейрофибрилл может стационарно изменяться по своей величине в процессе текущей деятельности. При этом весьма замечательно, что как некоторые физические и химические агенты, так и умеренная работа нерва повышают поляризацию нейрофибрилл и тем самым повышают их работоспособность.

Интересная работа была проведена проф. И. Л. Кан и его сотрудниками по исследованию в параллельных опытах электрических колебаний и дыхания в безмякотной интерганглионарной комиссуре моллюска *Anodonta cyagnea*. Этот вид нервной ткани характеризуется большой эффективностью, медленным развитием и сильным положительным последствием электрической реакции в ответ на раздражение постоянным током или разрядами конденсатора. Установлено, что при повышении частоты раздражения избыточное количество поглощаемого кислорода уменьшается. Ряд фактов в работе И. Л. Кана заставляют предполагать возможность выделения относительно значительных количеств аммиака при возбуждении. Вопрос о выделении аммиака периферической и центральной нервной системой при различных раздражениях подробно исследуется проф. В. В. Правдик-Неминским. Им обнаружено, что не только искусственные раздражения, но и адекватные приводят к усилению продукции аммиака нервной ткани.

Интересное сообщение на конгрессе было сделано проф. У. Эббеке (U. Ebb-

beske) о сжатии мышцы и сокращении под влиянием высокого давления. Равномерное сдавливание мышцы со всех сторон в специальной бомбе вызывает ее сокращение. Это сокращение сопровождается изменениями содержания гликогена, молочной кислоты, фосфорной кислоты и воды в мышце, а также оптическими изменениями (обратимая потеря поперечно-полосатости и исчезновения мышечного спектра). Оно имеет отношение к идиомускулярному сокращению. Сердечная и гладкая мышца реагируют иначе, нежели поперечно-полосатая.

Сократительную способность и длительность переживания работающей и находящейся в покое поперечно-полосатой мышцы исследовали проф. П. С. Купалов и А. Н. Науменко. Изолированная поперечно-полосатая мышца лягушки, помещенная в оксигенированный раствор Рингера, может функционировать около 30 часов и дать от 10 до 15 тысяч сокращений. Этот факт и ряд других показывают, что способность изолированной мышцы давать определенную высоту сокращений не стоит в прямой зависимости от количества находящихся в мышце энергетических материалов. Изолированная мышца независимо от того, находится ли она в состоянии деятельности или в состоянии покоя, претерпевает сложные структурные изменения, которые ведут к постепенному уменьшению способности мышцы давать сокращения нормальной величины.

На конгрессе фигурировали не только доклады, но и демонстрации. Наи-

больший интерес конгресса вызвала демонстрация японского физиолога Като и его сотрудников — по изоляции единичного нервного волокна лягушки.

Вначале готовится обычным способом нервно-мышечный препарат лягушки (напр., седалищный нерв и икроножная мышца). Затем весь препарат помещается на стеклянную пластинку препаровального столика, освещаемого сверху сильным источником света. Под столиком помещается рефлектор. Препаровка ведется тонкими иглами. Толщина иглы на конце не должна быть больше 40 микронов, т. е. не должна превышать диаметр единичного нервного волокна больше чем в 4 раза. Пригодность игл проверяется под микроскопом. Препаровка изолирования единичного нервного волокна в искусных руках некоторых ассистентов проф. Като требует не больше 10—15 минут. Во время препаровки число оставшихся волокон изредка проверяется под микроскопом. Видно под микроскопом, как остается 3—4 нервных волокна, и, наконец, единственное, последнее волокно. Если раздражение где-либо сверху нерва вызывает сокращение мышцы, значит оставшееся единичное нервное волокно проводит возбуждение; сложная препаровка удалась и на данном препарате можно экспериментировать.

Опыты с единичным нервным волокном позволяют выяснить целый ряд стоящих на очереди актуальных вопросов физиологии.



ВОПРОСЫ ФИЗИОЛОГИИ ОРГАНОВ ЧУВСТВ НА XV МЕЖДУНАРОДНОМ КОНГРЕССЕ ФИЗИОЛОГОВ

Д-р А. В. ЛЕБЕДИНСКИЙ

Среди исключительно широкого круга вопросов физиологии, которые были затронуты в докладах, представленных конгрессу, вопросы физиологии органов чувств заняли почетное место.

Действительно, даже при беглом обзоре итогов работы в этой области приходится констатировать значительный интерес, который представляют собою для физиолога итоги работ секции органов чувств. Они интересны, во-первых, благодаря широкой тематике докладов, которые были заслушаны в секции: на ряду с сообщениями по физиологии зрения, слуха были отражены и более „редкие“ вопросы, как, напр., физиология вестибулярного аппарата, обоняния и некоторые другие. Во-вторых, положительную чертой проделанной конгрессом работы является осуществление в ряде докладов связи с общими проблемами физиологии, как, напр., взаимоотношением афферентных систем, проблемой симпатической иннервации, эволюцией функции. Большинство докладов последнего характера были представлены советскими делегатами. Им удалось продемонстрировать характерную черту советской физиологии органов чувств, которая перестает быть главою, оторванною от общего развития физиологической науки, используя в то же время все современные приемы физического эксперимента в области изучения рецепторной функции. Прекрасною иллюстрацией достижений в этой области явились экспонаты выставки; представленная оптическая и акустическая аппаратура вызвала восхищение иностранных делегатов.

Работы секции физиологии органов чувств были открыты докладом Н. Ригон, изложившим результаты своих последних работ по затуханию зрительного ощущения. Докладчик дал в своем сообщении критику метода — изучение критической частоты мельканий, при которой происходит слияние прерывистого светового раздражения в непрерывное световое ощущение; одновременно он указал возможные методические приемы для более адекватного разрешения вопроса о продолжительности времени „последствия“ или „инертности“ воспринимающего прибора.

Так же вопрос о критической частоте мельканий с гораздо более узкой точки зрения был затронут в сообщении Smith a. Hecht. Как известно, при увеличении интенсивности светового раздражения возрастает число мельканий, при котором получают их слияние. Так происходит до момента достижения некоторых определенных интенсивностей, после чего критическая частота остается постоянной, несмотря на дальнейшее возрастание интенсивности. Однако вскоре критическая частота вновь начинает увеличиваться в известном соотношении с ростом интенсивности.

Уже по ряду ранее имевшихся данных можно было предполагать, что первая часть кривой, заканчивающаяся прекращением роста критической частоты с увеличением интенсивности, соответ-

ствует времени функционирования палочкового аппарата сетчатки (ее периферии); дальнейший подъем можно было связать с достижением таких интенсивностей, при которых начинают функционировать колбочковые элементы. Ряд остроумных экспериментов авторов полностью подтвердил такое предположение.

Три последующих доклада были посвящены вопросам цветного зрения (Trendelenburg, Schlaer a. Hecht, В. И. и Н. Т. Федоровы).

Schlaer a. Hecht, исследуя лиц с аномалиями цветоощущения (два дихромата и один полный цветослепый), убедились, что способность определять различие в длине волны, при одной и той же яркости разных длин волн, сохраняется у цветослеплого в очень узкой области спектра: 470 $m\mu$ —570 $m\mu$. При этом цветослепые отличают одни волны от других, ориентируясь по их относительной насыщенности. Изучая способность к различению одного участка спектра от другого, авторы установили, что, чем дальше от „нейтральной точки“ находится исследуемая область спектра, тем большее необходимо отношение насыщенностей двух участков, чтобы цветослепой был в состоянии их различить.

Авторам удалось, пользуясь двумя монохроматическими излучениями ($\lambda = 650 m\mu$ и $\lambda = 440 m\mu$), изменяя их насыщенность примесью белого (соответствующего $T^{\circ} = 5000 K$),¹ имитировать спектр цветослеплого в обе стороны от „нейтральной точки“. Так, напр., определив для полностью цветослеплого нейтральную точку соответствующей $\lambda = 491.5 m\mu$, они находят для нее смесь белого и монохроматического при соотношении их яркостей = 1000. Отношение яркостей = 100 соответствует участку спектра $\lambda = 485 m\mu$; отношение = 1.0 соответствует $\lambda = 475 m\mu$ и т. д. Таким же образом ими были получены области спектра в сторону длинных волн (смешивание излучения $\lambda = 650 m\mu$ с белым).

Эти данные, по мнению авторов, показывают, что цветослепой видит спектр состоящим из двух оттенков.

Н. Т. Федоров сообщил интересные результаты своих работ, произведенных совместно с В. И. Федоровой в оптической лаборатории ВИЭМ. Авторам удалось, используя прием вызывания временной цветной слепоты, сделать ряд существенных выводов для теории цветного зрения. Искусственная цветная слепота возникает на очень короткое время в результате воздействия на глаз субъекта с нормальным цветоощущением красной или зеленых лучей значительной яркости (порядка 2 св.). Неспособность к последующему различению соответствующих цветов длится около одной минуты, после чего восстанавливается нормальное цветоощущение. Работы, осуществленные таким образом, позволяют пересмотреть ряд основных вопросов физиологии цветного зрения

¹ Абсолютной температурной шкалы.

и, в первую очередь, вопрос о так называемых кривых основных цветов.

Как известно, в 1892 г. Кёниг и Дитеричи нашли, что все явления, свойственные слепому на один цвет (вернее, не различающему двух цветов между собою), можно воспроизвести, смешивая в определенных взаимоотношениях красный, зеленый и голубой цвета. В результате этих экспериментов авторы построили кривые „основных цветов“. Пользуясь этими кривыми, можно для каждого участка спектра определить, из каких количеств основных цветов (или „основных возбуждений“) строится ощущение цвета данной волны и для нормального глаза.

Метод Кенига и Дитеричи является далеко несовершенным, как правильно отмечают Федоровы, главным образом из-за того, что кривые, используемые для сложения, имеют значительные индивидуальные колебания; отсюда — комбинирование кривых, полученных для нормальных и аномальных глаз, не дает вполне достоверных результатов. В этом отношении метод Федоровых имеет значительное преимущество. Благодаря использованному ими приему вызывания временной цветовой слепоты, кривые получаются на одной и той же субъекте, который в одном и том же опыте является и цветослепым и обладающим нормальным восприятием цветов.

Ряд новых данных, значительно расширяющих наши представления о зрительных восприятиях, был дан в содержательном докладе проф. С. В. Кравкова. В течение ряда лет ему и его сотрудникам удалось собрать обширный материал, иллюстрирующий защищаемое им положение: „Эффект светового раздражения зависит от наличного состояния конечного нервного центра“. По мысли докладчика, последнее, в свою очередь, определяется не только действующим на глаз световым раздражителем, но и „побочными раздражителями“, действующими на иные рецепторные системы. Как показали эксперименты, произведенные в лаборатории Кравкова, обонятельные и вкусовые раздражения, а также и световые, но действующие на другой глаз, значительно изменяют найденные величины остроты зрения, поля зрения, дифференциальной чувствительности глаза и т. д.

Автор рассматривает это взаимодействие как центральное и вскрывает интересное зависимости распределения возбуждения, возникающего под влиянием „побочного раздражителя“ от интенсивности действующего стимула.

Эти же явления взаимодействия оказались разобранными с несколько иной точки зрения в докладе, представленном лабораторией акад. Л. А. Орбели. Изучая взаимодействие между центром и периферией сетчатки, докладчик (Диносов, Загорюлько, Лебединский), продемонстрировал возможность обнаружить как изменения чувствительности макулярной области под влиянием предшествующего раздражения периферии сетчатки, так и изменения чувствительности периферии под влиянием предшествующего раздражения макулярной области. Исходя из этого факта и ряда других экспериментальных данных, авторы, основываясь на участии о взаимоотношении афферентных систем, разрабатываемом Л. А. Орбели, рассматривают уровень чувствительности рецептора как своеобразное явление

„чувствительного тонуса“. Уровень последнего представляет собою результат предшествующего и одновременного действия раздражения на данные и другие рецепторы организма. Взаимодействие между раздражителями подчиняется общим закономерностям, свойственным центральной нервной системе; в таком случае авторы истолковывают явление чувствительного тонуса как выражение координационных процессов в чувствительной сфере.

Однако из данных, представленных двумя вышеупомянутыми докладами, нельзя было бы сделать вывода о том, что периферические процессы, разыгрывающиеся в сетчатке, не играют роли в деле регуляции уровня чувствительности глаза. Эти последние в большей степени находятся под контролем нервной системы. Блестящей иллюстрацией к этому являются данные, представленные Отделом физиологии и патологии органов чувств (Архангельский, Гольц, Раева), доклад о которых был сделан Раевой. Авторам удалось в результате остроумно примененной методики доказать отношение симпатической нервной системы к химизму сетчатки и перемещению пигментных зерен в клетках пигментного эпителия. Вместе с прежними данными отдела, доказавшими влияние симпатикуса на ретиномоторные феномены (изменение полсения отростков пигментных клеток под влиянием симпатического нерва), эти данные подтверждают мысль акад. Л. А. Орбели об адаптационно-трофической роли симпатической иннервации в отношении рецепторов. Пополняя материалы, уже накопленные в этой области лабораториями Л. А., они вместе с тем вносят ясность в чрезвычайно запутанную литературу по вопросу об отношении симпатической иннервации к сетчатому аппарату глаза. С этой работой следует сопоставить материалы доклада Загорюлько и Лебединского, анализировавших фоторецепторную функцию кожи лягушки и пришедших к заключению об адаптационном влиянии гормонов надпочечника и гипофиза.

Вопросу об адаптационной роли симпатической иннервации в отношении рецепторной функции было посвящено также сообщение Быховой и Эйдиновой (ВИЭМ), исследовавших кожную чувствительность у больных с выключенным симпатикусом. Авторам не удалось отметить какого-либо отчетливого изменения осязательной чувствительности областей кожи, лишенных симпатической иннервации. Зато оказался заметно измененным период адаптации к болевому раздражению (укол). В то время как ощущение боли при нанесении укола значительно притупляется у здоровых людей через 3—7 сек., у людей на участке кожи, лишенном симпатической иннервации, притупление болевого ощущения наступало значительно позже.

Ряд докладов был посвящен вопросам физиологической акустики. Значительный интерес представил, прежде всего, доклад проф. Л. А. Андреева, в котором был подведен итог использования метода условных рефлексов И. П. Павлова для решения ряда вопросов физиологии рецепторной функции, в частности — органа слуха.

Как известно, в приложении к физиологии органов чувств, этот прием впервые был исполь-

зован Л. А. Орбели в 1908 г. в его диссертации „Условные рефлексы с глаза у собаки“. Л. А. Андреев, идя тем же путем, но изучая рецептор слуха, нашел, что при частичном разрушении улитки происходит последующее выпадение способности восприятия различных высот звуковых колебаний. Автору удалось доказать, что пробелы в скале частот, которые воспринимает животное после операции, находятся в строгом соответствии с местом повреждения улитки. Так, напр., при разрушении основания улитки, выпадает восприятие высоких тонов, в то время как сохраняется восприятие низких. Автор предполагает, что представленный им материал подтверждает резонаторную теорию Гельмгольца.

Второй совершенный метод изучения свойств основной мембраны был использован Девисом (Davis), сообщившим результаты, полученные в сотрудничестве с Stevens а. Lurie, при изучении токов улитки у морской свинки. Регистрация электрических токов производилась при помощи катодного осциллографа. Авторам удалось показать, что при отведении токов от круглого окна (оно расположено близко к основанию улитки) удается установить необходимость большой интенсивности звукового раздражителя для получения токов (при низких звуках); наоборот, при отведении токов от верхушки улитки — порог по отношению к низким частотам оказывается более низким. Эти данные так же, как и приведенные выше результаты работы Л. А. Андреева, подтверждают мысль Helmholtz'a о том, что верхняя улитки (вернее, расположенная в ней часть основной мембраны) „настроена“ на низкие тона.

Разрушая различные, отделы основной мембраны, авторы наблюдали уменьшение активности различных частот колебаний; полученная этим методом локализация восприятия различных частот в различных отделах основной мембраны очень хорошо совпадает с той, которую авторы обнаружили в предыдущей серии опытов.

Очень важным является обнаруженный авторами факт возбуждающего действия тонов (особенно средних интенсивностей) на сравнительно обширную часть мембраны. Таким образом, несмотря на наличие локализованного действия звука определенной частоты на волокна основной мембраны, эта локализация не является строго ограниченной.

Третий методический прием, который используется современной физиологией органов чувств — электрическое раздражение органов чувств — был представлен докладом, вышедшим из лаборатории Л. А. Орбели. Авторы (Волохов и Гершун и), тщательно изучив явления так наз. „электрического слуха“, привели ряд данных, делающих очень вероятным предположение о возникновении механических колебаний в улитке при раздражении слухового прибора электрическим током. В такой интерпретации работы авторов с новой стороны подводят исследователя к вопросу о механизме восприятия звука и хорошо коррелируют с результатами работ Davis, полученными другими методами.

Вопросу об изучении вестибулярной функции были посвящены доклады Arslan и Schriver. Первый докладчик подчеркнул необходимость изучения вестибулярной функции у человека с большою полнотою и объективностью, чем это

наблюдается в настоящее время; он отметил, между прочим, большой интерес, который вызывают исследования проф. Крестовникова, доложенные в секции центральной нервной системы. Крестовников, изучая зависимость между повращательными вегетативными реакциями и состоянием вегетативной нервной системы, показал, что предварительное, перед вращением, раздражение симпатического или блуждающего нервов (периферического конца первого и центрального второго) ведет к тому, что вегетативные реакции на вращение оказываются более резко выраженными (пульс, дыхание, кровяное давление). Аналогичные выводы позволили сделать и результаты опытов с влиянием вегетативных ядов.

Большой интерес представляют данные, полученные проф. Крестовниковым и его сотрудниками при обследовании вегетативных реакций на вращение у спортсменов и обычных, нетренированных субъектов. Как оказалось, спорттренинг уменьшает интенсивность вегетативных реакций.

Так же, как и в физиологии органа зрения, исследователи уже давно обратились к исследованию более примитивно, сравнительно с глазом, устроенных фоторецепторных систем, так и в области других рецепторов намечается стремление расширить круг биологических объектов, рецепторы которых становятся объектами исследования.

В этом отношении интересны данные Schriver, изучавшего функцию боковых органов у рыб; автор считает эти органы по их иннервации, филогенезу близкими к лабиринту. Пользуясь в качестве индикатора возбуждения токами действия (возникающими в nn. laterales), автор изучал реакцию органа на нанесение механических и химических раздражений, причем первые он считает адекватными. Возбуждение при механическом раздражении возникает через очень короткий латентный период и почти мгновенно прекращается после прекращения действия раздражителя. Автор высказывается в пользу гипотезы об единстве тактильного чувства кожи и лабиринта, причем лабиринтный прибор представляется ему переходным образованием.

Следует также отметить относящуюся к этой же области вопросов интереснейшую демонстрацию Steinhausen'a, который, путем применения микрохирургических методов, приготовил препарат *cupula* в ампулах полукружных каналов внутреннего уха. На этих препаратах удалось легко наблюдать, что *cupula* при повышении давления в канале полностью закрывает ампулу.

Из отдельных докладов, посвященных разным темам физиологии органов чувств и незатронутых в нашем кратком обзоре, нужно отметить сообщение Гольца (ВИЭМ), рассказавшей о результатах своей работы по изучению влияния раздражения обонятельного органа лягушки различными пахучими веществами на сердечную деятельность.

В заключение следует остановиться на одном крупном вопросе — проблеме боли, которой был посвящен доклад, сделанный акад. Л. А. Орбели на пленарном заседании конгресса.

Проблема боли рассматривается Л. А. Орбели с двух точек зрения. С одной стороны, его интересует тот широкий диапазон адаптационных изменений, который происходит при нанесении болевого раздражения в функциональном состоянии организма (центральная нервная система,

органы чувств, деятельность желез желудочно-кишечного тракта, мочеотделение и т. д.). Каждый из перечисленных фактов, в свою очередь, был подвергнут изучению, в результате которого удалось выяснить, что при нанесении организму болевого раздражения, на ряду с прочими явлениями, разыгрывается изменение в функции желез внутренней секреции. При этом речь должна идти не только об увеличении секреции адреналина, как это установила школа Кляйна; ряд данных, полученных в лабораториях Л. А. Орбели, заставляет предполагать также и заинтересованность гипофиза. С другой стороны, Л. А. Орбели подходит к пониманию проблемы боли с точки зрения взаимоотношения афферентных систем.

Как известно, в 1908 г. английский невропатолог Head, в результате кропотливейшего изучения кожной чувствительности в процессе регенерации перерезанного кожного нерва (*ramus superficialis nervi radialis*) высказал предположение о наличии двух видов кожной чувствительности, которые он обозначил терминами: протопатическая и эпикритическая.

При регенерации нерва, в ее начальной стадии, после некоторого периода полного отсутствия чувствительности восстанавливающаяся чувствительность характеризуется высоким порогом и одновременно бурной реакцией на наносимое раздражение, которое, к тому же, очень плохо локализуется. По мере восстановления обычной кожной чувствительности (тактильной) первоначальный тип чувствительности оказывается подавленным.

По мысли Head протопатическая чувствительность представляет собою древнейший тип чувствительности, соответствующий низкой ступени эволюции. Появление эпикритической чувствительности подавляет ее; исчезновение эпикритической чувствительности, наоборот, может вернуть ее к функционированию, как, напр., в случае с перерезкою нерва Л. А. Орбели удалось получить кошек с перерезкою задних столбов спинного мозга; последние, как известно, являются проводниками осязательной и проприоцептивной чувствительности. При этом, само собою разумеется, остаются в сохранности проводники болевой и температурной чувствительности, идущие в боковых столбах. В результате такой операции животное получает с определенных областей кожной поверхности своего тела болевые импульсы и в очень ограниченном количестве тактильные; таким образом, болевая чувствительность является в большой степени освобожденной от влияний со стороны других видов чувствительности. „Животное, — говорит Л. А. Орбели, — было неспособно производить специализованные реакции и давало картину чрезвычайно бурной защитной реакции, стремилось бегать, но не обнаруживало попытки повернуться головой к хвосту и устранить раздражитель, как это делали нормальные кошки“ (Опыты Орбели и Панкратова).

С этойю второю стороною трактовки проблемы боли тесно переплетается ряд работ, трактующих вопрос о взаимоотношении афферентных систем,

выдвинутых несколько лет тому назад акад. Л. А. Орбели в качестве одного из общих принципов функциональных отношений в сенсорной сфере. О его приложении к выяснению ряда вопросов физиологии зрения мы уже говорили в начале нашей статьи (доклад Дионесова, Загоруйко, Лебединского); ряд иллюстраций в развитии этой же точки зрения в отношении кожной чувствительности дали сообщения Харитонов и Жукова (ВИЭМ). С. А. Харитонов получил большую гамму как взаимного угашения одних видов чувствительности при усилении других, так и однозначных изменений различных видов чувствительности при выключениях в различных участках рефлекторной дуги. В работе Харитонова является интересным исследование влияния большого количества участков центральной нервной системы, удаление которых было изучено и, кроме того, использование на ряду с оперативною техникою метода временного выключения („холодового блока“) Trendelenburg'a — Ющенко. Жуков в своем докладе представил материал, характеризующий различные электрической возбудимости систем эпикритических (тактильных) ощущений и протопатических (болевых). Установив различие между двумя системами, автор отметил особенно четкое выявление этих различий при выключении одной из взаимодействующих систем.

Заканчивая нашу статью, следует отметить доклад проф. Э. Скрамлика (Skramlik), попытавшегося поставить вопрос о восприятии пространственных отношений. С точки зрения доклада человек располагает для этого двумя аппаратами: зрением и осязанием, причем под последним понимается вся совокупность рецепторов кожи и слизистых оболочек. Автор полагает, что ощущения, соответствующие одним и тем же геометрическим отношениям внешнего мира, различны в зависимости от того, воспринимаются они зрительными или тактильными рецепторами; другими словами, автор полагает, что существуют два пространства — оптическое и гаптическое, не совпадающие одно с другим в ряд: своих основных свойств.

Легко показать, что некоторые действительные факты, которые легли в основу сообщения проф. Скрамлика, роковым образом привели его, тем не менее, к методологически неправильным выводам, что и было отмечено его оппонентом доц. Н. И. Проппер. Является совершенно бесспорным, что осязанием мы воспринимаем круг как эллипс; хорошо известен старинный опыт Аристотеля, которым демонстрируется кажущееся разделение на два одного тела при ощупывании внутреннею стороною третьего и наружною — второго пальцев. Но отсюда еще чрезвычайно далеко до законности подмены одного реального пространства двумя, как это делает Skramlik. В познании внешнего мира человек, обладая двумя рецепторными аппаратами, пользуется единым орудием познания — дракикою, в результате чего приобретает „отпечатки“ реальных отношений внешнего мира. Хорошей иллюстрацией ошибочности утверждений Skramlik является тот факт, что геометрия слепых и геометрия зрячих представляются тождественными.

¹ При болевом раздражении кожи хвоста.

ЭНДОКРИНОЛОГИЯ НА XV МЕЖДУНАРОДНОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ

Проф. А. Р. ПЕРЕЛЬМАН

Исключительный интерес, который проявляется к научным проблемам внутренней секреции, нашел свое отражение в очень большом количестве (свыше 50-ти) заявленных на конгрессе докладов и демонстраций по эндокринологии. Естественно поэтому, что оргкомитет выделил специальную, притом очень многолюдную, эндокринологическую секцию, которая имела 3 отдельных заседания; 4-е, посвященное химии гормонов и витаминов, происходило совместно с биохимической секцией. Благодаря тому, что на конгрессе были широко представлены наиболее авторитетные лаборатории этого направления физиологии, а также лично присутствовали многие видные эндокринологи, поставившие на обсуждение самые актуальные вопросы, заседания секции протекали очень оживленно, и по обилию дискуссий с ней могла соперничать, может быть, только одна биохимическая секция.

Значительная часть докладов касалась нормальной и патологической физиологии гормонаобразования в гипофизе и половых гормонов — области эндокринологии, наиболее успешно и широко разрабатываемой в последние годы. Отметим, что Советский Союз сумел блестяще продемонстрировать свои достижения в этом вопросе не только в направлении изучения проблем медицины и теоретической биологии, но и в разрезе научного обоснования ряда существенных народнохозяйственных мероприятий (животноводство, пушное звероводство). Сюда относится, в частности, доклад проф. Б. М. Завадовского, подводящий итоги многолетней совместной с сотрудниками работы по вопросу о произвольном управлении процессами размножения у сельскохозяйственных животных; затем сообщения Мирской (Отношение между точкой и овуляцией у коров) и проф. С. М. Павленко (Вызов второго гона у моноэстричных животных путем эндокринных воздействий). В этом же заседании был прочитан доклад Неймана „Теоретические основы искусственного осеменения и его организация в СССР“.

По дискуссионной в настоящее время проблеме единства или множественности гормонов передней доли гипофиза выступил Риддль (США) — автор лактационного гормона аденогипофиза — пролактина.

Представив ряд убедительных соображений и фактов против признания множественности гипофизарных гормонов, докладчик в то же время отстаивал положение о самостоятельности и специфичности своего лактационного гормона. В обстоятельной демонстрации кинофильма Риддль показал, что пролактин помимо присущего ему лактогенного эффекта обладает способностью обуславливать появление материнского инстинкта у девственных (непаривавшихся) крыс — самок. Если такая самка при помещении к ней молодняка с комическим ужасом пытается бежать из клетки, то после 1—10-дневной обработки инъек-

циями пролактина она строит гнездо и проявляет нежную материнскую заботливость о „потомстве“.

На конгрессе можно было констатировать большие успехи в области методики гипофизэктомии у животных различных видов. Лаборатория Коллипа (Канада) располагает материалом уже свыше 4000 случаев удаления мозгового придатка у крыс; советские докладчики (проф. Л. Н. Карлик, доц. С. К. Каприан), занимающиеся изучением корреляции гипофиза и поджелудочной железы и действием гипофизэктомии на рост и развитие организма, представили доказательства своей блестящей оперативной техники в опытах экстирпации гипофиза у собак.

Из большого числа интересных сообщений, сделанных на конгрессе, мы остановимся дальше лишь на тех, которые в принципиальном или методическом отношении заслуживают выдающегося внимания, намечают новые пути в экспериментальной и клинической эндокринологии, определяют дальнейшее направление научных исследований.

На первом месте здесь должен быть поставлен доклад об антигормонах известного канадского биохимика и эндокринолога Коллипа (автора первого метода очистки препаратов инсулина путем изоэлектрической преципитации и автора приготовления и стандартизации активного паратиреоидального прецурата). В противоположность ранее догматически принятому в науке положению об отсутствии специфических реактивных явлений (напр., по принципу выработки антител) при нагрузке организма определенными гормонами в лаборатории докладчика собран обильный и убедительный фактический материал в доказательство выработки антигормонов (т. е. тормозящих действие гормонов веществ) организмом животного, обработанного введением гормонов или имплантацией гормоносодержащей ткани. Эти антигормоны строго специфичны, т. е. тормозят действие только того гормона, под влиянием воздействия которым они были выработаны. Они содержатся в крови и сыворотке указанным образом обработанных животных. Животное, выработавшее антигормоны, рефрактерно к воздействию специфического гормона. Антигормональный эффект кровяной сыворотки развивается совсем не параллельно содержанию антител. Поэтому Коллип не считает антигормоны антителами в обычном иммунологическом смысле слова, а предлагает рассматривать их как гормональные же вещества. Замечательно, что в сыворотке определенных больных констатируются постоянно антигормональные свойства.

Последнее обстоятельство заставляет обратить особое внимание на проблему антигормонов, так как возможно, что целый ряд эндокринопатий (заболеваний органов внутренней секреции) возникает не вследствие ослабления деятельности той или иной эндокринной железы, а благодаря

торможению эффекта ее гормонов антигормоном, в избытке образующимся в организме. Указанную возможность следует иметь в виду и при отрицании специфичности антигормонов, против которой в оживленных прениях по докладу высказывались некоторые из оппонентов. Ведь и неспецифические вещества, напр. балластные продукты обмена, могут свести на-нет возможность физиологического действия гормонов путем физико-химической их инактивизации.

Второй вопрос принципиальной важности, поднятый на конгрессе, касается обменных гормонов гипофиза. Проф. Цунтц (Бельгия) представил интересное и подробное исследование относительно специфичности и механизма действия тиреотропной и панкреотропной субстанций адеиногипофиза, которые обе могут повышать косвенно (через цитовидную железу в первом случае) и непосредственно секрецию инсулина и тем самым понижать уровень сахара в крови. С этой точки зрения сахарный диабет может иметь первично гипофизарное происхождение. Подтверждением этого взгляда может служить найденное Аксельмино (Германия) повышение содержания углеводного и жирового (кетогенного) гормонов гипофиза в крови и моче диабетиков. Следовательно, или в генезе самого диабета, как такового, принимает участие нарушение секреции обменных гормонов передней доли гипофиза, или изменение интенсивности их образования является ответственным в определении отдельных симптомов (напр., кетоз). Естественно, что дальнейшая работа в этом направлении сулит открытие новых интересных деталей в патогенезе и, вероятно, в терапии сахарного мочеизнурения.

Исключительный интерес и всеобщее восхищение вызвало сообщение Раунтри с сотрудниками (США), заявленное сначала в виде отдельного доклада и представленное затем в форме демонстрации короткого, но насыщенного фактическим содержанием фильма. Авторы испробовали совершенно новый метод доказательства биологической активности экстрактов зобной железы, гормональная активность которой вообще встречает сомнения у ряда старых авторов. Применяя хроническое повторное введение этих экстрактов в течение всей жизни в ряде последовательных поколений белых крыс, Раунтри установил, что неэффективное в первых поколениях введение препарата, начиная с 3-го и 4-го поколения, дает исключительные по экзаквизитности результаты — в то время как на 10-м дне жизни контрольные крысята еще слепы, совершенно лишены заметного шерстного покрова, неспособны к координированным движениям, крысята, предки которых в ряде поколений получали инъекции экстракта *gl. thymus*, после нескольких введений его в те же дни жизни, в 2½—4 раза тяжелее по весу, имеют обильный шерстный покров, свободно передвигаются и производят вообще впечатление 1—1½-месячных нормальных крысят. Аналогичное повышение биологической эффективности при применении гормональных препаратов в ряде

поколений демонстрировано авторами и на примере других эндокринных органов. Нет сомнения, что помимо исключительной новизны и ценности предложенного докладчиками метода заслуживает внимания констатированная возможность проецировать эпигенетические внешние влияния через несколько поколений. Не найдем ли мы в этих опытах ключ к пониманию механизма влияния среды родителей на состояние, на свойства потомков, — вопрос, не снятый с порядка дня и современной ортодоксальной генетикой.

Проф. М. М. Завадовский (Москва) представил интересный фактический материал в пользу предложенной им гипотезы о взаимно-противоречивом взаимодействии органов в теле животного. Сами общие положения доклада полностью совпадают с ранее высказанной проф. Беловым теорией параллельно-перекрестных связей эндокринных желез, давно оставленной советскими эндокринологами. Но сами-по-себе факты, установленные проф. Завадовским, убедительны и наводят на глубокие размышления. Оказалось, что при скормливаннии молодым крысятам-самцам половых органов (бычьи простаты, семенные пузырьки) у них наблюдалась резкая задержка в развитии половых желез. Сопоставляя эти данные с твердо установленным стимулирующим влиянием тестостеронового гормона на развитие этих органов и с торможением половыми железами продукции гонадотропного гормона гипофизом, докладчик на основании этих двух примеров пытается установить общие закономерности чрезвычайно широкого значения.

Наконец, следует отметить дискуссию по методике стандардизации гормонов, развернувшуюся по докладу проф. Медведевой относительно выделенного ею гормона коркового вещества надпочечника — кортикалина. Препарат доклада в противоположность корковому гормону Спрингла и Пфиффнера, не увеличивающий продолжительность жизни безнадпочечниковых животных, был детально изучен в отношении его влияния на разнообразные стороны обмена веществ. По мнению автора, кортикалин может быть с полным правом назван гормоном отдыха, так как способствует ликвидации нарушений обмена, наступающих при утомлении. Аксельмино горячо приветствовал метод определения специфичности гормона по детальному анализу его влияния на метаболизм. В противоположность этому ассистент известного профессора Бидля — Рейсс (Прага) указал на опасность такого пути, так как гормональные препараты могут обладать неспецифическими биохимическими влияниями. Однако и метод определения гормонов по лечению соответствующей эндокринной недостаточности, защищавшийся оппонентом, не всегда может быть убедительным. В опытах самого Рейсса удавалось вылечить смертельную надпочечниковую недостаточность без всякого введения гормона одним только содержанием собак на строгой бессолевой диете. Продолжительность жизни в опытах этого рода достигала 22 дней.

БИОХИМИЯ НА XV МЕЖДУНАРОДНОМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ КОНГРЕССЕ

ПРОФ. А. Ю. ХАРИТ

Весьма оживленно и полны напряженного научного интереса проходили заседания секций конгресса, где обсуждались биохимические проблемы. На конгрессе был ряд крупнейших представителей данной области, руководители важнейших лабораторий, создатели целых школ и новых направлений. Среди делегатов биохимиков находились: проф. Abderhalden, Кноор, Ackermann, Felix (Германия), Morgulis, Himwitsch, Sabotka, Cori G. and Cori K., Baudish (США), Banting (Канада), Bertrand (Франция), Needham's (Англия), Thunberg, Ahlgren, Theorell (Швеция), Verzar (Швейцария), Wu (Китай), Szent-György (Венгрия), Zlataroff (Болгария) и др. Советская биохимия была представлена также весьма полно и дала конгрессу ряд интересных докладов и сообщений. На конгрессе не было особой биохимической секции. Биохимические вопросы часто обсуждались одновременно в нескольких секциях. В основном они были сгруппированы вокруг следующих ведущих проблем: 1. Химическая динамика клеточных процессов (главным образом, мышечных); 2. Окислительные процессы; 3. Химия витаминов, ферментов и гормонов; 4. Описательная биохимия; 5. Биохимия крови; 6. Обмен веществ и питание.

Представляется весьма трудным передать содержание всех зачитанных докладов. Мы вынуждены поэтому ограничиться изложением только некоторых, привлечших к себе наибольшее внимание, из первых трех упомянутых разделов.

Мышечная динамика продолжает привлекать интерес исследователя, и освещению данной проблемы был посвящен ряд представленных докладов. J. Ragnass и P. Ostern (Львов—Польша) дают новую схему связи химических процессов в мышце и выясняют роль адениловой кислоты при анаэробных и аэробных процессах в мышцах. Согласно этой схеме в аноксобиотической фазе аденилпирофосфорная кислота отщепляет 2 молекулы фосфорной кислоты и превращается в адениловую кислоту. Образовавшаяся адениловая кислота, отщепляя аммиак, частично превращается в инозиновую кислоту, частично же ресинтезируется обратно в аденилпирофосфорную кислоту путем присоединения 2 молекул фосфорной кислоты, освободившихся при распаде креатинфосфорной кислоты (фосфагена). Восстановление же последних (фосфагенов) происходит частью за счет распада фосфорных эфиров, получающихся из гликогена и гексозодифосфатов, частью же за счет последующего окислительного ресинтеза. Адениловая кислота представляет собою при участии ионов магния кофермент для дефосфорилирования фосфоглицериновой кислоты, служа акцептором для фосфорной кислоты при расщеплении фосфоглицериновой. Ионы магния активируют при этом расщепление образовавшейся аденозинтрифосфорной кислоты.

Д. Фердман (Харьков — СССР) дает новые данные о превращениях нуклеотидов

в мышцах.¹ Он устанавливает отщепление пирофосфорной кислоты ($H_4P_2O_7$) от аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) при мышечной работе. Ресинтез АТФ при восстановлении мышцы происходит значительно быстрее, чем устранение молочной кислоты и, повидному, является одной из самых быстро протекающих реакций в мышечном волокне.

Близко к этим докладам стоит также и доклад Ю. Гефтер (Ленинград — СССР) о влиянии покоя и работы на продукты белкового обмена. В изолированных мышцах — автор могла наблюдать увеличение содержания аммиака при нагрузках. Этот процесс отщепления аммиака до известных пределов нагрузок может быть обратимым, при превышении же этого предела он необратим.

А. Палладин (Киев — СССР) дает обзор работ, проведенных в Биохимическом ин-те ВУАН по биохимии тренировок мышц. Весь собранный большой фактический материал показывает, что тренировка мышц вызывает определенные изменения в их биохимизме (в окислительных процессах, в процессах синтеза и т. п.) и что эти сдвиги могут изменяться под влиянием тех или иных новых факторов, под влиянием различного питания и т. д.

Г. Кори и К. Кори (С. Луи — США) исследовали образование гексозофосфорных эфиров в лягушечей мышце. Результаты их опытов говорят, что гексозофосфат образуется путем прямой эстерификации гексозы неорганическим фосфором, а гексозодифосфат путем эстерификации сахара фосфатом фосфокреатина или непосредственно, или проходя через стадию пирофосфата.

На ряду с химией мышечного сокращения одним из наиболее актуальных вопросов в области биохимии на конгрессе являлась проблема окислительно-восстановительных процессов. С большим увлечением дебатировался этот вопрос на заседаниях секции. „Застрельщиками“ в возникавших по отдельным докладам дискуссиях часто являлись признанные авторитеты в этой области: живой, остроумный Кноп, наш соотечественник А. Штерн и обстоятельный. Тунберг.

Введением ко всей проблеме служил прекрасный доклад Ф. Кноопа (Тюбинген — Германия) об оксиаминокислотах. Кнооп, дав очерк истории вопроса, приходит к выводу, что оксиаминокислот гораздо больше, чем их в настоящее время известно, так как они появляются в процессе окисления аминокислот, и что, поэтому, многие аминокислоты имеют соответствующие им окси(амино)кислоты.

В. Энгельгардт (Ленинград — СССР) исследовал процесс „бескислородного дыхания“ или замены кислорода при некоторых процессах

¹ См. V съезд физиологов, биохимиков и фармакологов в Москве. Природа № 10, 1934 г., стр. 83—88.

окисления акцептором водорода типа метиленаблау. В результате своих опытов докладчик резко ставит вопрос о физиологической неадекватности такого бескислородного дыхания и показывает, что прибавление чужеродных акцепторов в аэробных условиях создает явление, которое может быть охарактеризовано, как „аэробное удушье“.

Г. Альгрэн (Лунд—Швеция) сообщает о новом факторе, участвующем в физиологическом окислении янтарной кислоты.

В. Флейшман (Москва—СССР) приводит значительный экспериментальный материал об угнетении биологических окислительных процессов в животных тканях и реактивации этих процессов красками. На основании своих данных автор считает, что возможность реактивации дыхания в значительной степени определяется средствами, причем наряду с другими факторами здесь имеет значение также окислительно-восстановительный потенциал.

Приведенные доклады дали обильный материал для развернувшейся по данной проблеме дискуссии, в которой приняли участие помимо докладчиков Тунберг, А. Штерн, Сент-Гиёрги, Диче, Остерн и др.

С большим вниманием был заслушан доклад шведского биохимика Г. Теорель (Стокгольм—Швеция) о желтом окислительном ферменте. Вследствие большого интереса данного доклада мы дадим его изложение несколько подробнее. Открытый Варбургом и Христианом желтый окислительный фермент был получен докладчиком в чистом виде с помощью катафореза. Фермент представляет белковое тело с изoeлектрической точкой $pH = 5.2$. Чистый фермент содержал 0.535% флавина ($M = 376$). Желтый фермент обладает свойством обратимого расщепления. Если диализовать водный раствор чистого желтого фермента в течение 72 час. против 0.2 норм. соляной кислоты при 0° , то желтая активная группа отщепляется и переходит во внешнюю жидкость. Если затем удалить соляную кислоту диализом, то в гильзе диализатора остается свободный белковый компонент. При смешении водных растворов действующей группы и белкового компонента получается обратно тот же желтый фермент. Это—впервые удавшееся обратимое расщепление фермента на действующую

группу и коллоидного носителя. Связь действующей группы с белковым компонентом осуществляется через посредство фосфорной кислоты. Желтый фермент является таким образом до конца распознанным ферментом.

Новые методы катафореза представляют ценное орудие в различных областях биологической химии. Благодаря катафорезу же в сконструированном им аппарате, докладчику удалось получить и цитохром С.

Действию флавинов на обмен веществ был посвящен доклад А. Харита (Ленинград—СССР) с сотрудниками. Авторы нашли, что окисленные флавины не влияют на амилолиз и протеолиз, но ускоряют в анаэробных условиях распад сахара без одновременного, однако, увеличения количества молочной кислоты.

Вновь привлек внимание к защитным протеолитическим ферментам Э. Абдергальден (Галле—Германия). Докладчик заявил, что в его лаборатории разработан весьма упрощенный метод определения указанных ферментов, доступный любой лаборатории. Однако деталей этой новой методики докладчик не сообщил.

Проблема ферментов были посвящены также доклады И. Гиршавичуса (Москва—СССР), Р. Трушковского (Варшава—Польша), Б. Гольдштейна (Киев—СССР), А. Эларова (София—Болгария) и др.

Конгресс уделил много внимания витаминам и гормонам. Этой проблеме, однако, должна быть посвящена специальная статья, и мы предпочитаетм поэтому в нашем кратком отчете ее совершенно не затрагивать. Вопросы интермедиарного обмена веществ не получили на данном конгрессе широкого освещения, и особо выдающихся докладов по данной области не отмечалось.

Конгресс показал большую интенсивную работу, ведущуюся в разных лабораториях по биохимии. Он показал также рост наших советских лабораторий, идущих в ногу с передовой мировой наукой. Он дал нашей биохимии—подчас еще весьма молодой—личный контакт с западноевропейскими учеными. Он дал зарядку для дальнейшей напряженной и плодотворной работы во всех областях физиологических знаний—в том числе и не в последнюю очередь—и по биохимии.

ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА НА XV МЕЖДУНАРОДНОМ КОНГРЕССЕ ФИЗИОЛОГОВ

Проф. М. И. ВИНОГРАДОВ

На недавно состоявшемся в Ленинграде XV Международном конгрессе физиологов впервые в практике международных конгрессов были организованы поставлены на повестку дня вопросы физиологии труда. Не случайно их не было на предыдущих съездах и не случайно они появились теперь.

Физиология труда может считаться еще очень молодой наукой. Каких-либо 30 лет тому назад ее еще не существовало как оформленной отрасли знания. Мощным стимулом для ее развития на Западе послужила мировая война. Колоссальное напряжение производственных сил воюющих стран (Англия, Америка, Германия, Франция) привело к резкому падению производительности труда, и понадобились соединенные усилия физиологов, гигиенистов, психологов и инженеров, чтобы остановить это падение путем обоснованной рационализации режима труда. В связи с этим и возник целый ряд чисто физиологических задач в области изучения труда человека, и нашлись научные силы для их разрешения: физиология труда стала оформляться как автономный и своеобразный участок физиологии. Однако этот период расцвета физиологии труда на Западе оказался непродолжительным. Стал проходить угар войны — стали забываться и заботы об улучшении и научном обосновании условий труда: физиология труда стала быстро хиреть и перерождаться, и сейчас мы встречаем лишь осколки когда-то большого и серьезного научно-практического движения в западных странах. Это и понятно: там не было и нет соответствующих социально-экономических и идеологических предпосылок для успешного развития физиологии труда вне экстренных, катастрофических требований жизни.

Другое дело в СССР. До 1917 г. здесь о физиологии труда не было

и речи, и только отдельные ученые спорадически тревожили эту область. Вспомним хотя бы И. М. Сеченова — „отца русской физиологии“, — который давно усмотрел важное значение изучения работы человека и выразил это в ряде экспериментальных работ и специальных статей. Но настоящее признание и развитие физиология труда получила только после 1917 г., и можно сказать с полным основанием, что она есть истинное детище Октября. Для СССР это развитие является совершенно естественным и необходимым, поскольку забота о человеке в труде есть одна из наиболее существенных функций социалистического общества.

Это особенно уместно подчеркнуть теперь, после замечательных слов тов. Сталина о кадрах. В краткой и выпуклой формуле — „кадры решают все“ — достойной великого мастера социалистического строительства, указан верный путь к дальнейшим достижениям, путь, опирающийся на изучение человека и на заботу о его профессиональном и общекультурном росте. Совершенно очевидно, что с этой обширной проблемой кадров теснейшим образом соприкасаются и вопросы физиологического изучения трудовой деятельности.

Если в капиталистических государствах специальные лаборатории физиологии труда насчитываются единицами, то у нас их уже около сотни; в одном только Ленинграде их около двух десятков. Это позволило придать работе по физиологии труда невиданный на Западе размах и сделать ее одним из важных факторов организации трудового процесса. Отсюда становится понятным, почему, собираясь именно в Советском Союзе, Международный конгресс физиологов не мог обойти проблем физиологии труда и должен был включить соответствующий раздел в план своих работ.

Поскольку многие иностранные ученые проявляли большой интерес к советской физиологии труда, предстояло возможно шире ознакомить их с ее состоянием, не ограничиваясь докладами на секционном заседании. Такое ознакомление могло идти в трех направлениях: путем демонстрации объема и разнообразия работ специальных лабораторий и институтов, путем непосредственного осмотра последних и, наконец, путем докладов на заседаниях конгресса. Все указанные пути действительно были использованы, хотя, быть может, и не в одинаковой степени.

Организованная для делегатов конгресса обширная выставка достижений советской физиологии включала особый зал, где были объединены материалы по советской физиологии труда. Технически превосходно оформленные диаграммы, рисунки и фото позволяли судить о разнообразии тематики (теоретической и практической) советской физиологии труда и о богатстве характеристик профессионального труда. Однако выставка имела и свои слабые стороны. Так, совершенно недостаточен был показ работ многочисленных производственных психофизиологических лабораторий. В связи с этим из поля зрения организаторов выставки почти выпала одна из своеобразнейших особенностей советской физиологии труда — организующая роль последней в производстве. Вероятно также, что представленный материал выиграл бы в своей показательности, если бы был расположен не по производственному, а по тематическому принципу.

Для непосредственного осмотра иностранным делегатам было предложено в Ленинграде три специальных лаборатории. Наибольшее число их (до 300 чел.) посетило лабораторию физиологии труда Физиологического института ЛГУ; здесь делегаты ознакомились с текущими работами лаборатории в области физиологии двигательного аппарата человека и с оригинальной аппаратурой лаборатории. Немалый интерес был проявлен также к работам психофизиологической лаборатории ф-ки „Скоростной“ по вопросам организации рабочего места и рабочей позы. Наконец, группа

делегатов детально рассмотрела достижения лаборатории Сев-зап. водного транспорта в области рационализации труда грузчиков и изучения морской болезни. Надо полагать, что непосредственное ознакомление с работами хотя бы и немногих специальных лабораторий сделало более конкретным то представление о советской физиологии труда, какое делегаты могли получить на основании осмотра выставки и частных бесед.

Специальное секционное заседание конгресса (председатели А. V. Hill и H. Piéron) имело задачей взаимное ознакомление членов конгресса с основными линиями работы советских и иностранных физиологов труда. На повестку дня было поставлено 12 докладов. К сожалению, из заявленных четырех иностранных докладов два не были прочитаны.

Так, не состоялся доклад G. Teruoka и K. Furusawa (Япония) об исследовании интенсивности сельскохозяйственного труда. Впрочем, вопрос этот не нов и уже имел своих исследователей как советских (Витте, Кан и др.), так и иностранных (Farkas и др.). Интерес могло представлять разве только своеобразие форм сельскохозяйственного труда в Японии. Более оригинальным и интересным должен был быть также несостоявшийся доклад H. Laugier (Франция) о применении дифференциальной биометрии и биотипологии в организации труда. Судя по предыдущим работам автора, проблема профессионального подбора здесь подвергалась своеобразной трактовке на основании богатого фактического материала.

Состоявшийся доклад E. Müller'a (Германия) о максимальной работе и расходе энергии при статической работе представлял дальнейшее развитие его исследований по анализу статической работы, принятых несколько лет тому назад. Различая две формы анаэробной статической работы — работу поддержания и работу сокращения — автор устанавливает, что при первой из них максимальная кислородная задолженность

приблизительно вдвое меньше, чем при второй. Отсюда он приходит к выводу о более быстром накоплении веществ утомления, тормозящих сокращение, при статической работе поддержания. Слабой стороной доклада является то, что, как и в предшествующих работах, автор сводит целиком утомление при статической работе к влиянию гипотетических веществ утомления, концентрацию которых он стремится установить косвенным путем. Что же касается нервно-центрального фактора, роль которого при статической работе совершенно несомненна, то им автор совершенно пренебрегает. Можно также выразить сомнение в закономерности столь резкого различия двух упомянутых форм статической работы.

Доклад G. P. Crowden (Англия) о некоторых приложениях физиологии в индустрии был посвящен общим вопросам физиологии труда, ее задачам и условиям их разрешения. Не давая ничего принципиально нового для советской физиологии труда, докладчик пытался лишь детализировать многочисленные связи физиологии с различными факторами под групповыми подзаголовками: работа, среда, время и личность. Нельзя, однако, не отметить весьма ограниченного внимания, уделяемого автором психологическому фактору, и полного игнорирования социального фактора.

Большинство докладов советских делегатов представляло собою сводку работ по различным проблемам физиологии труда. Основанные на большом экспериментальном материале доклады эти отражали искания советской физиологии труда преимущественно в области физиологии двигательного аппарата человека.

Н. А. Бернштейн (Москва) посвятил свое сообщение исследованиям по физиологии и патологии движений, произведенным с помощью циклограмметрического метода, им чрезвычайно усовершенствованного и уточненного. Сосредоточив свое внимание на описательной морфологии движений, автор рассматривает последние как „внешнее проявление циклического взаимодействия между

центральной нервной системой и внешним силовым полем, состоящим из пассивных элементов периферического двигательного аппарата и из воздействующих на него сил внешнего мира“. Руководствуясь этим принципиальным положением, он подвергает тщательному анализу кинематические картины и силовые кривые двигательных циклов (ходьба, бег), пытаясь в них различить механические реактивные эффекты и отражения деятельности центрально-нервного аппарата. Несомненно, что путь и метод автора представляют чрезвычайный интерес и могут дать богатый материал для изучения движений, хотя приурочивание факторов движения к определенным кинематическим моментам еще нуждается в дальнейших подкреплениях и в согласовании с известными принципами координации движений.

Доклад К. Х. Кекчеева (Москва) о проприорецепции и ее участии в двигательном акте был основан на ряде экспериментов, выясняющих роль зрительного и двигательного анализаторов при заученных и новых движениях. Обнаружилось определенное различие между выполнением автоматизированных и новых движений. В то время как иннервационная структура первых заметно не изменяется при работе вслепую, при приобретении новых двигательных навыков заметны определенные изменения. Из других наблюдений автора и его сотрудников представляют интерес данные о тренируемости двигательного анализатора и о высокой запоминаемости направления и размеров движения у человека. Утомление вызывает определенные изменения в проприорецепции, что внешне выражается в расстройстве координации движений. При имеющемся крайне недостаточном экспериментальном материале в области исследования мышечно-суставной чувствительности доклад представляет определенный интерес.

Д. И. Шатенштейн (Москва) представил конгрессу серию интересно задуманных и выполненных экспериментов, показывающих влияние центральной нервной системы на фи-

зиологические процессы при работе. Внушая загнипнотизированному субъекту, выполняющему стандартную работу, представление об облегченности или, напротив, об увеличенной тяжести этой работы, автор получил в первом случае понижение, а во втором повышение легочного газообмена и соответственно увеличение и уменьшение времени работы, ослабление и усиление чувства усталости. (Подобным же образом внушение сильного звукового раздражения значительно снижало слуховую чувствительность.) Специальные эксперименты на животных привели автора и его сотрудников к выводу, что наблюдаемое изменение осуществляется в первую очередь через посредство симпатической нервной системы. Доложенные опыты дают новую опору для изысканий в мало еще изученной области влияния центральной нервной системы на вегетативные процессы у человека. Интересно, что одновременно В. М. Василевский и Э. М. Каган, пользуясь подобным же методом, пришли к одинаковым результатам.

Большой материал по биоэнергетике в режиме труда представил Э. М. Каган (Харьков). Прежде всего, подводя итог ряду исследований в области биоэнергетики восстановительного процесса, докладчик устанавливает ограниченность применения этого пути для оценки трудовой нагрузки, так как, во-первых, существенное значение для энергетической реституции имеет заключительная фаза работы, а во-вторых, при нормальных метеорологических условиях диапазон изменений длительности реституции незначителен по сравнению с различиями в интенсивности, длительности и структуре трудового процесса. Помимо этого, как это было, впрочем, показано и другими исследователями, биоэнергетическая реституция по длительности и течению не совпадает с процессом восстановления других функций (гемодинамика, температура тела, хронаксия и др.). Для оценки процесса работы докладчик настаивает на составлении биоэнергетической программы, характеризующей распределение затрат энергии по отдельным трудовым операциям. Данные биоэнерге-

тических исследований при разных режимах производственного труда позволяют докладчику установить ряд положений, которые несомненно будут оценены всеми практическими работниками в области физиологии труда. Подобное подытоживание большого и разнообразного опытного материала является своевременным и необходимым.

Э. Симонсон (Харьков) представил доклад по вопросу о приспособлении к физической работе. Он остановился специально на вскрытии механизмов, участвующих в приспособлении к работе. Развивая свои неоднократно высказывавшиеся раньше мысли по этому поводу, он придает исключительное значение циркуляторным приспособлениям, способствующим мобилизации запасов крови из ее резервуаров, и напряжению кислорода в мышцах. Известное внимание уделяет он и роли центральной нервной системы, хотя в этом направлении вопрос нуждается в более глубокой разработке. Наконец, докладчик остановился на известных опытах своих и Гебештрейта о повышении энергетического расхода в начале работы и вновь подтвердил их, парируя критику Хилла и Краудена.

Доклад М. Е. Маршака (Москва) касался физиологических изменений в организме человека при длительной мышечной работе в условиях энергетического „устойчивого состояния“. Рядом опытов автор и его сотрудники установили, это энергетическое „устойчивое состояние“ отнюдь не является устойчивым, поскольку дело касается других функциональных отклонений организма. Так, закономерные изменения наблюдаются в протекании акционных токов мышц, в поведении проприорецепции, в состоянии зрения и слуха, наконец, в поведении гальванического феномена. По мысли автора этот материал даст возможность правильнее оценить динамику работоспособности и, следовательно, будет полезен и для разрешения практических задач физиологии труда.

Доклад М. И. Виноградова (Ленинград) обобщал результаты ряда

экспериментальных работ автора и сотрудников по вопросу о физиологических предпосылках организации рабочих движений. Докладчик считает необходимым и своевременным перейти от привычного изучения элементарных форм двигательной деятельности к изучению законов их сочетаний в целостный рабочий акт. Для изучения первичных закономерностей автор исходит из простого двигательного ансамбля, когда статическое напряжение определенной длительности и интенсивности сменяется фазой деятельности. Оказывается, что статическое напряжение развивает своеобразное влияние на последующую динамическую работу; оно обнаруживается в увеличении работоспособности, в ускорении фаз движения, в укорочении и упрощении периодов нервной стимуляции и т. д. Совокупность всех

данных приводит автора к выводу, что одно и то же движение, неизменное по форме, может иметь различную эффективность в зависимости от своего места в двигательном ансамбле. Отдельный элемент этого ансамбля не может рассматриваться вне многообразных связей, слагающихся в нервных центрах к данному моменту. В зависимости от этих связей могут быть более выгодные и менее выгодные сочетания позных и кинетических иннерваций. Таким образом, вскрывается физиологический смысл двигательных структур, что не может не иметь большого значения для теории рационализации рабочих движений.

В заключительном слове председатель А. V. Hill кратко охарактеризовал работу секции, отметив некоторые интересные положения отдельных докладов.

ПРОФЕССОР Э. Д. ЭДРИАН (E. D. ADRIAN)

(ОПЫТ ХАРАКТЕРИСТИКИ)

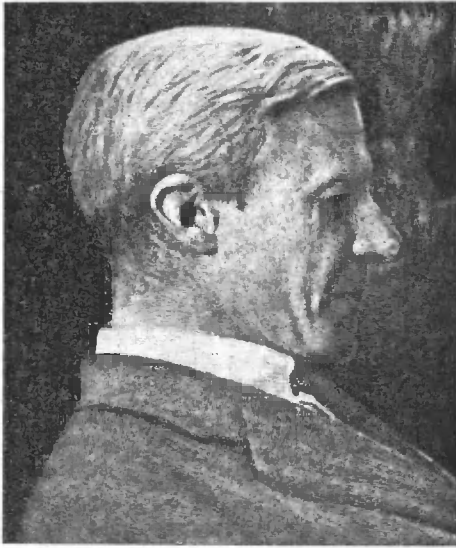
В. Л. МЕРКУЛОВ

Проф. Эдриан, посетивший Советский Союз в августе этого года для того, чтобы принять участие в работах XV Международного физиологического конгресса, широко известен за пределами своей родины. Его многочисленные исследования о природе нервного возбуждения, об электрических токах, наблюдаемых в деятельных нервных проводниках, центрах и клетках коры головного мозга, изучение физиологии боли, деятельности органов чувств доставили ему заслуженную славу и были увенчаны в 1932 г. Нобелевской премией.

Научная деятельность Эдриана началась со студенческой скамьи, в 1911/12 г., когда он, будучи заинтересован физиологией нервной системы, выполнил вместе со своим учителем, известным физиологом К. Люкасом, экспериментальную работу, посвященную анализу „торможения Введенского“ („Wedensky Inhibition“). Это явление было открыто Введенским при изучении нервно-мышечного препарата в 1885 г. Если раздражать нерв индукционными токами, умеренными по силе и частоте, то эти раздражения будут вызывать сокращения той мышцы, в которую вступают окончания этого нерва. При некоторой частоте раздражений мышца не успевает успокоиться (удлиниться) после каждого сокращения, и отдельные сокращения будут накладываться друг на друга — суперпозиция сокращений. Мышца будет пребывать в длительном укорочении при прерывистом ряде стимулов;

такое состояние было названо Матеуччи (1838 г.) тетанусом.

Введенский, применив более частые раздражения нерва до 300—500 в секунду, наблюдал, что величина тетануса при этом более или менее значительно убывала. Такая же картина наблюдалась при раздражении чрезмерно сильными токами. Следовательно, чрезмерно частые или сильные раздражения тормозили (угнетали) мышцу. Как следует понимать это торможение (пессимум по Введенскому)? Введенский рассматривал это торможение как выражение конфликта возбуждений, чрезмерно сближенных во времени. Вспомним, что Н. Е. Введенский на основании своих замечательных телефонических исследований нервно-мышечного препарата (1883—1884 гг.) пришел к заключению, что ткани, составляющие нервно-мышечный препарат, производят ритм раздражения с различной податливостью, т. е. они обладают определенной степенью функциональной подвижности (лабильности). Если нерв способен воспроизводить в секунду 300 периодов возбуждений, соответствующих ритму раздражения без какой-либо трансформации в течение многих часов, то мышца обладает меньшей лабильностью. В первые моменты раздражения она воспроизводит максимум 200—250 рабочих приступов возбуждений и затем снижает эту ритмику до 150 и 100. Если же раздражать прямо саму мышцу, исключив с помощью кураре концевую пластинку двига-



Проф. Э. Д. Эдриан.

тельного нерва (посредника между нервом и мышцей), то мышца способна еще долгое время воспроизводить 200—250 периодов возбуждений. Что это означает? То, что нерв, мышца и концевая пластинка имеют разную степень лабильности. Мышца оказывается защищена от чрезмерно частых раздражающих импульсов низколабильной концевой пластинкой двигательного нерва, которая не способна пропускать через себя чрезмерно частые или сильные импульсы. Неспособность эта станет повятой из того, что каждый надпороговый импульс, падая на ткань, оставляет после себя интервал невозбудимости и экзальтационную фазу. В зависимости от степени лабильности ткани в данный момент интервал невозбудимости и экзальтационная фаза могут иметь различные временные отношения.

Каждый последующий импульс, будучи слишком близко отставлен от предыдущего, попадая на интервал невозбудимости, будет не только гаситься, но и действовать в сторону снижения лабильности ткани, в сторону затягивания во времени процесса возбуждения. Низколабильная ткань способна суммировать слишком частые возбуждения; при этом возбуждение теряет свой колебательный характер, превращаясь в стойкое неколеблущее возбуждение. Тогда становится ясным, что, поскольку наименее лабильной тканью нервно-мышечного препарата является концевая пластинка, такой очаг местного стойкого неколеблущего возбуждения и создается, в первую очередь, в ней. А раз возникнув, такой очаг стационарного местного возбуждения (Dauererregung по терминологии современных немецких физиологов) не в состоянии передать притекающих импульсов соседней ткани. Следовательно, пессимум или торможение Введенского не есть утомление или истощение, а является процессом задержки волн возбуждения в концевой пластинке, снижающей свою лабильность, причем это выражается в угнетении нормальной реакции мышцы.

Торможение рассматривалось Введенским как частный случай возбуждения, утратившего свой колебательный характер и превратившегося в неколеблущее и местное. Отметим, что лишь в последние годы современная физиология вплотную подходит к главным проблемам Введенского о лабильности и о единстве торможения и возбуждения (Эббекке, Хилл, Лапик и др.). Как же подошли к изучению пессимума Эдриан и Люкас? Основной теоретической платформой английских физиологов было признание закона „все или ничего“, по которому ткань в ответ на раздражение или полностью разряжает свой потенциал, или отвечает нулем. Это общее положение и явилось исходным пунктом истолкования фактов Эдрианом и Люкасом. Они подтвердили наблюдения и факты Введенского, показав, что сила раздражения физиологически является эквивалентной частоте раздражения. Так, отдельное сильное раздражение, приложенное к нерву, может вызвать в нем несколько ритмических волн возбуждения.

В то время как для Введенского интервал невозбудимости есть результат чрезмерного сближения двух последовательных токов действия, когда нисходящая фаза предыдущего суммируется с восходящей фазой последующего, то для кембриджцев, — это „абсолютная рефрактерная фаза“, фаза невпечатлительности к раздражителю. Отсутствие эффекта мышечного сокращения в случае чрезмерно частых или сильных раздражений Эдриан и Люкас объясняли недействительностью импульса, в силу рефрактерности и пассивного сопротивления ткани (декремента). Следовательно, по их мнению, здесь „кажущееся торможение“. Экзальтационная же фаза понималась ими как фаза облегченного проведения волны возбуждения по ткани вследствие уменьшенного сопротивления (так наз. „супернормальная фаза“). Здесь уместно указать, что, по их мнению, рефрактерная фаза (соответствующая интервалу невозбудимости) должна быть разделена на абсолютную и относительную рефрактерные фазы. Если абсолютная рефрактерная фаза — фаза невозбудимости, невпечатлительности ткани к раздражению, равная 0.001—0.003" зависит лишь от общих характеристик возбудимости нерва (более толстые нервные волокна имеют более короткую абсолютную рефрактерную фазу, тонкие волокна — наоборот), то относительная рефрактерная фаза есть фаза сопротивления, которые встречает волна возбуждения на своем пути. Эта фаза длится около 0.01 секунды и сменяется повышением возбудимости нерва, с соответственным снижением сопротивлений.

Мы видим принципиальное различие в объяснении пессимума Введенским и Эдрианом и Люкасом. Согласно мнению первого здесь мы имеем торможение, активную задержку входящего импульса местным очагом неколеблущего возбуждения, возникшего в участке ткани с пониженной лабильностью. Английские исследователи, стоя на позиции закона „все или ничего“, отвергали существование местных стационарных очагов возбуждения; ткань в ответ на раздражитель или была совсем невпечатлительна к нему или полностью разряжала свои потенциалы. Однако вследствие пас-

сивного сопротивления, которое оказывает нервному импульсу ткань, его сила может упасть ниже порогового значения, и раздражающий импульс становится тогда недействительным. Следовательно, „торможение Введенского“ — это лишь „кажущееся торможение“. Эдриан еще раньше, в 1912 г., высказал, что „закон «все или ничего» [являющийся фундаментом теоретической концепции кэмбриджской физиологической школы со времен работ Готча (1902) и Люкаса (1906)] есть следствие существования порога возбудимости и рефрактерной фазы“. Раздражение, падая на ткань, должно произвести некоторое минимальное местное изменение, для того чтобы родить волну возбуждения. Распространяющаяся волна возбуждения, возникнув после того, как это изменение достигло порогового значения, будет подчиняться закону „все или ничего“, т. е. интенсивность каждого импульса не может быть изменена путем изменения силы раздражения. „Раздражение, превышающее пороговую величину, может вызвать более значительное местное изменение, чем это необходимо для рождения волны возбуждения, но волна будет возникать, как только будет достигнуто критическое значение; однако рефрактерная фаза, сопровождающая волну, будет препятствовать местным условиям влиять на ее величину“.

Более сильное раздражение нерва, захватывая более значительное количество нервных волокон, составляющих его, может обусловить больший эффект, как предполагал Эдриан. Отныне английский физиолог изучает природу нервного импульса, изменения электрического потенциала в деятельном возбужденном нерве, истолковывая полученные факты в точки зрения закона „все или ничего“. Исследования Эдриана и его учителя Люкаса сыграли огромную роль для признания закона „все или ничего“ как фундаментального положения теории возбуждения. Именно в руководствах по физиологии честь твердого установления приложимости закона „все или ничего“ приписывалась Эдриану. В последующие годы (после войны 1914—1918 гг.) он изучает (1920—1921 гг.) влияние температуры на длительность рефрактерной фазы и скорость проведения возбуждения по нерву. В результате этого Эдриан устанавливает температурный коэффициент для рефрактерной фазы, приблизительно равный 3 (рефрактерная фаза укорачивается с повышением температуры), тогда как температурный коэффициент скорости проведения равен 2. Возникает предположение, что нервный импульс вызывает соответствующие изменения, до ликвидации которых второй импульс не в состоянии пройти или возникнуть (рефрактерная фаза). Следовательно, рефрактерная фаза есть выражение процесса восстановления тканью своих ресурсов, растроченных при прохождении предшествовавшего импульса. Интересно отметить, что, возвратившись вновь к торможению Введенского, Эдриан совместно с Купер исследует максимальную частоту импульсов, которая может быть передана с чувствующего нерва кошки через соответствующий нервный центр на мышцу, и устанавливает, что при нормальных условиях кровоснабжения рефлекторный аппарат кошки способен передавать свыше 300 отдельных импульсов в секунду — некоторое

время без трансформации ритма. По мнению авторов: „Основа явления Введенского состоит в том, что импульсы, повторяющиеся с большой частотой, могут застрять в области сопротивления, так как ткань не имеет времени для своего полного восстановления между последовательными импульсами, и, следовательно, каждый из них будет незначителен и неспособен к проведению без погашения. Нервный участок, в котором застряли частые слабые импульсы, не будет в состоянии провести через себя другие импульсы, которые могут притти дополнительно“. Этот отрывок показывает, что Эдриан по-прежнему остался сторонником декремента (затухания волн возбуждения вследствие пассивных сопротивлений со стороны ткани), и хотя его точка зрения и сближается с пониманием Введенского, но признание декремента всегда было чудом русскому физиологу, тогда как у Эдриана этот пункт является существенным положением его манеры понимания фактов. Проведя вместе с Форбсом в 1922 г. эксперименты над чувствующим нервом и показав приложимость закона „все или ничего“ в этом случае, Эдриан приступает к кропотливому изучению ответных реакций чувствительных нервов при адекватных раздражениях их рецептивных органов. В его научной тематике можно различить три направления (объединяемых единой задачей познания природы нервного импульса):

1. Исследование характера импульсов, возникающих при раздражении растягиванием, надавливанием, прикосновением рецепторов в мышечных веретенах, рецепторов прикосновения в коже, исследование электрических явлений в зрительном и слуховом нервах при адекватном раздражении сетчатки пучками света различной яркости и Кортиева аппарата соответственными по частоте и силе колебаниями воздушной среды.

2. Изучение болевых импульсов по характеру токов действия, возникающих всякий раз, когда экспериментатор наносит сильное раздражение или повреждение чувствительному нерву.

3. Блестящие исследования рефлекторной регуляции дыхания, колебаний электрического потенциала изолированного мозга золотой рыбки, исследования, приведшие Эдриана к изучению электрических явлений в клетках коры больших полушарий головного мозга животных и человека.

Приступив к изучению токов действия блуждающего нерва при различных фазах дыхания, Эдриан в 1926 г. употребил необычайно чувствительную аппаратуру для регистрации электрических токов. Им было установлено, что чувствительные окончания блуждающего нерва возбуждаются только растягиванием легочной ткани, расширением легкого при вдохе, подобно возбуждению нервных окончаний (так наз. проприоцепторов) в мышцах при их растяжении. Следовательно, количество импульсов, посылаемых блуждающим нервом к дыхательному центру, увеличивается при вдохе, в дальнейшем постепенно спадает при выдохе. В том случае, если выдох не доходит до конца, блуждающий нерв обнаруживает токи действия; но как только выдох достигает полного расслабления легочной ткани, токи действия в нем (блуждающем нерве) исчезают. Спадение легкого не возбуждает рецептивных окончаний блуждающего нерва в его ткани,

и отсюда вытекало, что этот нерв однороден по своему составу, и его волокна, возбуждаемые растяжением легкого при вдохе, проводят проприцептивные импульсы к дыхательному центру. Этот вывод противоречил представлению Геринг-Брейера и позднейшим воззрениям Шенк-Ишихара о двойной природе волокон блуждающего нерва, участвующих в рефлекторной регуляции дыхания. Если принимать токи действия, возникающие в двигательном нерве, за показатель степени возбуждения нервного центра, посылающего свои импульсы (приказы) на периферию по этому нерву, то, анализируя изменения этих токов, можно судить о колебаниях возбудимости того или иного нервного центра. Для такого исследования очень ценным объектом является дыхательный центр, расположенный в продолговатом мозгу, и нерв френникус, который подходит к диафрагме и, по мнению большинства физиологов, рассматривается, как двигательный нерв диафрагмы.¹ Уже Дитлер и Гартен в 1912 г., изучая токи действия френникуса, определили частоту импульсов, посылаемых дыхательным центром к диафрагме, равною 100—300 в секунду. Гассер и Ньюкомер в 1921 г. установили, что частота токов действия френникуса ниже и равна 70 в секунду. Эдриан и Бронком в 1928 г. произвели тщательное исследование этого вопроса. Авторы считали, что высокие частоты, определенные Дитлером и Гартеном, Гассером и Ньюкомером, имеют свое основание в том, что отведение токов действия происходило от целого нерва в условиях неодновременного возбуждения волокон, его составляющих.

Чтобы этот момент исключить, Эдриан и Бронк расплаивали френникус на составляющие его нервные волокна (нейрофибриллы) и из 150 волоконцев этого нерва перерезали 147—149, исследуя токи действия отдельной нейрофибриллы. Токи действия усиливались катодными лампами (так наз. катодный усилитель) и фотографировались, параллельно с выслушиванием их рожков в громкоговоритель или в телефон, что явилось контролем для сопоставления параллельных изменений токов действия, улавливаемых фотопластинкой. Здесь-то и было установлено с необычайной тщательностью, что при нормальном покойном дыхании на диафрагму через отдельную нейрофибриллу посылается дыхательным центром 20—35 импульсов в секунду. Форсированное дыхание характеризуется учащением импульсов до 80—100 в секунду. То же самое появляется при легком удушье, вызванном зажимом дыхательной трубки животного. Проследив параллельно изменение характера импульсов, текущих по френникусу к диафрагме, изменение степени сокращения диафрагмы, Эдриан и Бронк убедились, что сокращения диафрагмы зависят исключительно от частоты импульсов, посылаемых к ней дыхательным центром. Любопытно отметить, что при низких частотах токов действия нервные волокна не работают в унисон, в них наблюдается асинхронизм разрядов. Более высокие

частоты токов действия характеризуются установлением синхронности возбуждения в отдельных волокнах. Группы мышечных волокон при низкой частоте их стимуляции обнаруживают неполный тетанус, переходящий при большей частоте импульсов в полный тетанус. Естественной, с установкой зависимости между возбуждением дыхательного центра (при нормальном дыхании, форсированном и легкой степени удушья) и частотой импульсов, посылаемых им на периферию к дыхательным мышцам, в данном случае к диафрагме, возникает проблема, какова собственная ритмика возбуждений дыхательного центра? Для этого следует изолировать дыхательный центр от рефлекторных влияний чувствительных нервов и изучить в этих условиях ритмику возбуждений дыхательного центра. Подобная работа была задумана еще Розенгалем в 60 годах XIX столетия, но ему не удалось провести точный анализ возбудимости дыхательного центра при выключении всех рефлекторных воздействий. И. М. Сеченов в 1881—1883 гг. исследовал колебания электрического потенциала изолированного мозга лягушки и, наблюдая эти изменения, склонялся к мысли, что, видимо, эта периодика изменений электрических явлений отражает определенную активность нервных центров, связанных с дыханием или с сердечной деятельностью. Эдриан, основываясь на опытах Сеченова, задумал изучить колебания электрического потенциала изолированного мозга золотой рыбки. В 1931 г. публикуется соответствующая работа, где Эдриан и Бейтендейк изучили электрические явления на вырезанном мозговом стволе золотой рыбки. Этот препарат состоял из обонятельных долей переднего, среднего мозга, мозжечка и продолговатого мозга. Отводя двумя электродами колебания потенциала к катодному усилителю, соединенному с осциллографом, Эдриан и Бейтендейк контролировали изменения наблюдаемых электрических явлений выслушиванием в громкоговоритель. Последовательность электрических явлений продолговатого мозга золотой рыбки, частотой 20—60 в минуту, совпавшей с частотой жаберных движений, оказалась не чем иным, как электрической картиной дыхательной ритмики. Перед нами важный факт, свидетельствующий, что нервному центру присущи самостоятельный темп возбуждений, независимый от рефлекторных влияний и способный изменяться под влиянием сдвигов в ионном составе и содержании кислорода и углекислоты в омывающей изолированный мозг жидкости.

Эдриан на основании этих наблюдений рассматривает дыхательный центр „как область все время развивающейся и углубляющейся поляризованности, которая постоянно восстанавливается лишь частично, но никогда не достигает равновесия, поскольку поддержание постоянной поляризации требует непрерывной доставки кислорода“. Любопытно, что логика фактов заставила Эдриана, одного из активных защитников закона „все или ничего“, признать существование стационарных очагов возбуждения, создаваемых искусственно повреждением нервного ствола или возникающих естественно в условиях опытов Эдриана и Бейтен-

¹ Старинные исследования Анрепа и Цыбульского в 80 годах XIX столетия установили смешанную природу этого нерва. Миславский и Лурья в 1900—1903 гг. вновь нашли, что френникус имеет и чувствительные волокна.

дейка в дыхательном центре золотой рыбки. А ведь догматическое требование закона „все или ничего“ не допускало существования стационарных и медленно нарастающих возбуждений в нервных центрах и их существенной роли в управлении данных центров. Здесь весьма характерно то обстоятельство, что мысли Эдриана (см. выше) о постепенном развитии некоторого состояния возбуждения в нервных центрах (*gradual development of an excitatory state*) необычайно близки к идеям, высказанным в 1901 г. Н. Е. Введенским о параболе как состоянии стойкого неколебательного возбуждения в нервных проводниках и центрах. Эти факты явились поводом для пристального изучения Эдрианом в дальнейшем электрических явлений коры больших полушарий животных и человека, начатого в 1933 г. и продолжающегося в настоящее время. О результатах этого этапа научной деятельности Эдриана мы сообщим в конце статьи.

Имея в своих руках необычайно чувствительную методику, Эдриан последовательно подошел к изучению взаимоотношений симпатической нервной системы и центров продолговатого мозга (дыхательного и сосудодвигательного). Эдриану с Бронком и Филиппсом в 1932 г. удалось записать токи действия в симпатическом нерве, отходящем от солнечного сплетения, в левом шейном симпатикусе кролика, и в левом гипогастрикусе кошки. Оказалось, что здесь происходят стойкие разряды токов действия, которые могут быть расчленены на три группы. Тщательный анализ, произведенный кембриджскими физиологами, этих групп разрядов привел к некоторой систематизации их. Наиболее часто встречающаяся группа разрядов связана с дыхательной периодикой животного, так наз. „дыхательная группировка“ характеризуется своим максимумом в конце вдоха и в начале выдоха. Вторая группировка — „сердечная“ — наблюдалась реже, она появлялась синхронно с сердечным толчком; третья группировка носила смешанный характер, в ней как бы отражалось накладывание дыхательной ритмики и сердечного толчка. Эдриан, Бронк и Филиппс предприняли детальное исследование этих электрических явлений при помощи 5-лампового катодного усилителя, осциллографа Мэттьюза и при соблюдении тщательных предосторожностей для избежания возможных ошибок (экранирование высокочувствительной установки, обогревание тела животного, применение особых электродов и т. п.). „Сердечная группировка“ разрядов в симпатических проводниках — зависит от залпов импульсов, посылаемых в сосудодвигательный и сердечный центры продолговатого мозга от рецептивных окончаний чувствительных нервов дуги аорты и синусов сонных артерий. Повидимому, эти разряды поддерживают степень напряжения мускулатуры кровеносных сосудов на известном уровне. Они понижаются в частоте (в норме они приблизительно равны 20—30 в 1") при периферическом повышении кровяного давления вследствие впрыскивания адреналина.

Дыхательная группировка зависит от деятельности дыхательного центра, что было с достаточной ясностью показано авторами при сопоставлении одновременной записи симпатикуса и Френикуса. Эта группировка не зависела от

рефлекторных влияний со стороны легочных ветвей блуждающего нерва и по своему ритму как будто связана с движениями ребер. Искусственное дыхание вносит некоторые нарушения в правильность этих симпатических разрядов. Введение кураре параллельно с перевязкой блуждающих нервов, депрессоров и нервов Геринга (отходящих от синусов сонных артерий) не вносит существенных изменений в разряды симпатикуса: токи действия появляются отчетливо и в шейном симпатикусе и гипогастрикусе, несмотря на выключение дыхательных движений — дыхательная группировка налицо. Характерно, что никотин не уничтожает дыхательный разряд. Очевидно, эти разряды возникают в постганглионарных волокнах, которые стремятся образовать группы и общее возбуждение которых в состоянии рождать большую волну потенциала. Скорость проведения симпатических разрядов крайне низка — 80 см в 1".

Обильный экспериментальный материал, собранный Эдрианом, Бронком и Филиппсом, поновому освещает взаимоотношение симпатической нервной системы и важнейших жизненных центров продолговатого мозга. Поскольку в гипогастрикусе, находящемся в отдаленной связи с дыхательным центром, наблюдается „дыхательный разряд“, напрашивается предположение, не идет ли дело здесь о явлении резонанса между нервным центром и периферическими участками нервной системы. Резонантная теория Пауля Вейса с этой точки зрения, как будто, приобретает дополнительные факты в свою пользу. Однако осторожные англичане ограничились изложением фактов, не вдаваясь в широкие теоретические обобщения.

Мы уже упоминали, что Эдриан еще в 1926 г. установил, что легочные волокна блуждающего нерва возбуждаются только при вдохе, растяжении легочной ткани. Но в 1929 г. в лаборатории Р. Hoffman'a Keller и Loeser повторили работу Эдриана и нашли в противовес ему, что при искусственном дыхании, когда вызывается более сильное спадение легких, на вершине выдоха появляются в блуждающем нерве токи действия. Это позволило авторам сделать вывод, что в вакуусе есть два сорта волокон: одни возбуждаются растяжением, а другие — спадением, чрезмерным сморщиванием легочных мешков, наступающим при экстраординарных случаях.

Все эти опыты и Эдриана и немецких физиологов проводились с применением искусственного дыхания, а, как известно, любой прибор для вдвухания и откачивания воздуха вызывает резкие перемены в физиологическом состоянии легочной ткани, и поэтому нужно изыскивать методы для соответственных изменений напряжения легочных мешков. В 1932 г. Хаммоуд и Вильсон предложили остроумно разработанную методику исследования изменений легочного объема в зависимости от характера рефлекторной регуляции дыхания. Эта методика следующая: животное помещалось в герметическую камеру, и лишь его легкие сообщались с наружным воздухом. Давление воздуха в камере могло изменяться по желанию экспериментатора и измерялось манометром. Если понизить давление воздуха в камере до 758—756 мм ртутного столба (т. е. на 2—4 мм), то наружный воздух входит в легкие животного;

если повысить давление до 762—765 мм Hg — столба, легкие спадают. Степень расширения и спадения легких животного чрезвычайно легко градуировать, причем само легкое не испытывает резких колебаний давления воздуха. Эдриан в течение 1933 г. повторяет свои прежние опыты, соединив высокочувствительную методику записи электрических явлений в нервах, имеющих отношение к дыхательной ритмике, с методикой Хаммоуда и Вильсона. Эта работа, опубликованная в 1933 г., представляет значительный интерес для физиологии дыхания. Эдриан впервые устанавливает частоту импульсов, протекающих по отдельным волокнам блуждающего нерва, которые возникают при изменении объема легких именно 50 в 1" при покойном дыхании. Работа была выполнена на деперебрированных и декаптитированных кошках, а также на кроликах. Наряду с этим в волокнах блуждающего нерва, как и ранее в симпатическом, были обнаружены три типа группировок токов действия: дыхательная, сердечная и некоторая третья, отличная от обеих. Сердечная группировка разрядов менее постоянна, чем дыхательная.

Эдриан подтвердил правильность фактов Келлера и Лёзера и считает, что окончания блуждающего нерва в легких имеют двойного рода рецепторы: одни медленно адаптируются к растяжению легких и всегда участвуют своим возбуждением в рефлекторной регуляции дыхания, другие быстро адаптируются к резким изменениям в спаде легких, чрезмерное сморщивание ткани, внутри которой они находятся, и в нормальном дыхании, повидимому, играют второстепенную роль. Эдриан наблюдал замечательный факт: если раздуть легкие до пределов и удерживать это состояние, то частота токов действия в блуждающем нерве увеличивается с 50 до 300 и более в секунду, затем она падает, и токи действия совершенно исчезают. Если дать небольшой порции воздуха в этот момент утечь из легких, то регулярные разряды появляются вновь частотой 150—50 в секунду. Это явление было названо Эдрианом „эффектом Введенского“. Повидимому, здесь можно предполагать, что чрезмерно сильное раздражение окончания блуждающего нерва при растягивании легких вызывает образование местного стойкого неколебательного возбуждения в самих окончаниях (пессимума силы), и импульсы уже не поднимаются вверх по блуждающему нерву к дыхательному центру. Остроумие и тонкий замысел Эдриана в постановке эксперимента отражены в этой работе с достаточной ясностью. Чтобы рельефно подчеркнуть важность рефлекторных влияний с блуждающего нерва на дыхательный центр, Эдриан блокировал временно волокна блуждающего нерва новокаином и регистрировал волны возбуждения (электрические токи действия), посылаемые дыхательным центром по френникусу к диафрагме. В такой обстановке опыта моторный разряд растягивался во времени и длился до 2.5 сек. Если удалить новокаин — то постепенно происходит возвращение к норме, и длительность моторного разряда была равна 0.5 сек. Это наблюдение говорит за то, что блуждающий нерв своими влияниями укорачивает во времени моторный разряд дыхательного центра, увеличивая и его мощность.

Современная физиология рассматривает выдох при покойном дыхании как пассивный акт, совершающийся благодаря эластической тяге легочной ткани и силе тяжести грудной клетки. Проверить это положение можно, отводя от выдыхательных мышц к регистрирующим приборам токи действия. Эдриан и проввел тщательное исследование участия выдыхательных мышц в дыхательном акте при различных условиях. Выдыхательные мышцы не вступают в работу при глубоком наркозе и медленном покойном дыхании. При форсированном дыхании наблюдались токи действия в этих мышцах. Важно для клинициста следующее наблюдение Эдриана: если добавить к воздуху, которым дышит животное, хлороформ (4%), то разряды с блуждающего нерва прекращаются, моторные разряды дыхательного центра затянуты и более слабы, что характеризует пониженную возбудимость дыхательного центра и возможность гибели животного. Теперь мы перейдем к тем исследованиям, которые послужили отправным пунктом для 1) изучения физиологии органов чувств и 2) физиологии боли.

Проблема отношения организма к среде, ориентировки в окружающей обстановке тесно увязана с деятельностью органов чувств, которые являются для животного „щупальцами для опробования внешнего мира“ (Шеррингтон). Объективное изучение деятельности органов чувств должно вскрыть закономерности сигналов тех или иных органов (глаза, уха, тактильных, болевых, температурных рецепторов) в ответ на падающее раздражение. Известно, что богатство представлений и ощущений (так наз. чувственное восприятие), получаемых в течение жизни животным и человеком, стоит в тесной зависимости от тех сигналов, которые посылаются в головной мозг органами чувств, от степени их впечатлительности. Понятно, что глубокое познание закономерной деятельности глаза, уха, органа обоняния, вкуса и рецепторов, рассеянных в коже и воспринимающих перемены во внешнем мире, имеет принципиальный интерес не только для физиолога, но и для психолога, психиатра, биолога и философа. Если подвергнуть нервный ствол длительному раздражению (напр. постоянным током), то импульс возникает лишь при начале и конце раздражения, в промежутке импульс отсутствует. Непрерывное раздражение окончания чувствительного нерва рождает серию (валл) импульсов, направляющихся к соответствующему нервному центру. Эта разница объясняется Эдрианом более быстрой адаптацией нерва по сравнению с нервным окончанием. Явление адаптации становится заметным и в некоторых типах нервных окончаний, где несмотря на продолжающееся раздражение частота импульсов падает. Так, при наклонении волос, импульсы, возникающие в соответствующих нервных окончаниях, прекращаются через 1 сек., а импульсы от давления на мякоть лапки кошки через 0.1—0.2 сек. Изучив характер импульсов в чувствительных кожных нервах, Эдриан проводит серию исследований электрических явлений зрительного и слухового нервов. Зрительный нерв морского угря вместе с глазом извлекался из тела убитого животного, укреплялся на штативе; к нерву прикладывались электроды, посредством кото-

рых возникающие электрические токи отводились к усилителю и регистрирующим приборам. Впереди глаза помещалась система диафрагм и линз, благодаря которым можно было отбросить на сетчатку изображение молочно-белого стеклянного диска различных размеров.

Яркость воспринимаемой поверхности была приблизительно равна 500 метросвечей, сила света в опытах варьировала от 20 до 4000 метросвечей. Когда луч света падает на глаз, то после латентного периода (около 1 сек.) следует поток импульсов. С увеличением силы освещения происходит увеличение частоты импульсов. Если отвести луч света от сетчатки, то по зрительному нерву вновь следуют взрывы импульсов.

В темноте не наблюдалось никаких токов действия в зрительном нерве. При постоянном освещении Эдриан наблюдал явление адаптации — токи действия становились более редкими. Здесь следует вспомнить известный факт, что яркость зрительного образа в самом непродолжительном времени убывает, если глаз неподвижен. Эдриан показал существенную разницу в характере разрядов зрительного нерва угря, если в одном случае поле зрения неподвижно (освещенный контур), или в другом — в поле зрения по освещенному диску движется тень. Во втором случае частота импульсов значительно возросла и удерживается до тех пор, пока тень движется; в первом — частота разряда снижается. Здесь перед нами любопытный факт: Эдрианом вскрыта существенная закономерность, объективно отмечающая различное отношение такого важного рецептора, как глаз, к неподвижным и подвижным объектам. Угорь и лягушка реагируют на перемещение предмета, однако они не обращают внимания на неподвижный предмет, находящийся близко от глаза. Вероятно у этих животных восприятие формы неразрывно связано с восприятием движения. Любопытно отметить, что человеческий глаз имеет для восприятия движения большее зрительное поле, чем для восприятия формы, ибо на периферии сетчатки есть участки, которые не впечатлительны к постоянному освещению, но переменное освещение рождает в них возбуждение. На основании этого исследования можно видеть, что разряд зрительного нерва угря (около 7000—11 000 волокон) обладает таким же характером, как и разряд других чувствительных нервов. Но максимальная частота импульсов не превышает 100 в 1 секунду. Слуховой нерв — толстый, короткий проводник, раздражать его электрическим током очень трудно, так как при этом затрагиваются окружающие ткани. Однако в 1930 г. Уивер и Брей соединили этот нерв с усилителем и телефоном и нашли, что любой звук, достигавший уха животного, воспроизводился телефоном; все звуки низкого и высокого тонов были слышны отчетливо без искажения. Уивер и Брей убедились, что причина эффекта кроется в импульсах, которые, распространяясь по волокнам слухового нерва, вызывают суммарный ток действия, представляющий не что иное, как звуковые волны, поступающие в ухо.

Эдриан, проведя опыты, тождественные опытам Уивера и Брея, высказал мысль, что „этот эффект, повидимому, происходит вследствие

своеобразного микрофонного действия улитки“. В улитке накапливаются значительные изменения потенциала, которые могут быть обнаружены, если поставить электрод на мембране, закрывающей круглое отверстие костной стенки внутреннего уха. Кроме этого такие изменения потенциала можно найти на анестезированном или убитом слуховом нерве. Далее эффект Уивера и Брея мало изменяется или почти совсем не изменяется от применения новокаина, кокаина, уксусной кислоты, охлаждения каменной части височной кости льдом. В работе совместно с Бронком и Филиппом Эдриан охлаждал каменную часть височной кости и слуховой нерв кошки и получал очень незначительные изменения колебаний потенциала при раздражении уха или отсутствие изменений. Вводя лед в барабанную полость морской свинки, авторы добились полного исчезновения изменений потенциала, однако изменений в отношении высоты тона никаких не наблюдалось. Эффект охлаждения лишь ограничивался понижением интенсивности по всей шкале частот. Эдриан, Бронк и Филипп, вводя кокаин через круглое окно, наблюдали уменьшение и исчезновение эффекта улитки и тем самым подтвердили точку зрения, которая признает нервные происхождение эффекта Уивера и Брея. Как же представить себе эффект Уивера и Брея? Способны ли волокна слухового нерва воспринимать и отвечать соответственно частоте колебаний токами действия? По мнению Эдриана, „нервные импульсы рождаются потенциалами объединенных волн многих сотен нервных волокон. Слуховой нерв имеет более толстые волокна, а следовательно их рефрактерный период должен быть значительно короче, чем для нервов, воспринимающих тактильные раздражения. Но трудно думать, чтобы эти волокна могли в течение секунд отвечать частотой в 6000—1000 в 1 сек. Высокие частоты, которые были обнаружены Уивером и Бреем на слуховом нерве, повидимому, суть реакции многочисленных попеременно вступающих в действие волокон, каждое из коих с определенным ритмом способно отвечать. Возможно, что в создании эффекта Уивера и Брея повинны не только волокна слухового нерва, но нервные клетки улитки и окончания слухового нерва“. Эдриан высказал мысль: „Мы вправе ожидать явления, напоминающего эффект Уивера и Брея на любом тактильно-рецепторном препарате, подвергнутом быстрой вибрации. Трудность заключается в получении высокочастотных вибраций, обладающих большой амплитудой для раздражения, но и при частотах 300—400 в 1¹¹ мы определенно можем наблюдать в нервном стволе, связанном с участком кожи, сложные волны потенциала, которые имеют вид и звучат, как синусоидальные осцилляции“.

Из вышеизложенного видно, что научная деятельность Эдриана была весьма плодотворной в области объективных закономерностей работы органов чувств. Можно сказать, что Эдрианом была установлена однородность в ответе такого сложного рецептора, как глаз, на падающий пучок света и нерва, заложенного в мышечной ткани и возбуждаемого ее растяжением. В обоих случаях возникновение токов дей-

ствия подчиняется одной и той же закономерности. Эдрианом была обнаружена существенная особенность реакции глаза на движущиеся предметы в поле зрения, приведшая к усилению электрических явлений в зрительном нерве. Мы находимся перед дальнейшим вскрытием объективных закономерностей деятельности органов чувств и их увязки с деятельностью коры больших полушарий. В этом отношении методы электрофизиологии еще не сказали своего последнего слова. Совершенно ясно, что электрофизиологическое изучение ответных реакций чувствительных нервов при их соответствующих раздражениях толкало Эдриана к исследованию не только сигналов, посылаемых на прикосновение, растяжение, но и на повреждение, т. е. болевых сигналов.

Проблема боли, приковавшая пристальное внимание клиницистов и физиологов, до сих пор является неразрешенной и даже темной. Когда слегка сдавливается кожа, мы ощущаем прикосновение, усиление давления вызывает ощущение сдавливания и в последующем — боль. Обусловлено ли возникновение боли деятельностью специфических нервных волокон? или боль есть модификация тех сигналов, которые посылаются рецепторами прикосновения, температурными и т. п.? По мнению Фрея, существуют специальные нервные волокна, окончания которых воспринимают боль. Гольдшейдер считает, что сильное раздражение рецепторов, воспринимающих механические факторы (давление и др.), способно вызвать боль. Исследования рецепторов, отвечающих на легкое прикосновение, показывают, что в течение длительного времени осуществляются высокие частоты без заметных признаков боли. Однако в неврологии работами английских ученых Хэда, Риверса и Шеррена с 1905 г. выдвинуто учение, основанное на явлениях регенерации, о разделении сенсорных нервов на две группы: „протопатические“, быстро регенерирующие, связанные с болью и крайними границами температур, и „эпикритические“, связанные с ощущением средних температур и легкого соприкосновения. В 1911 г. Рансон обнаружил в чувствительных нервах безмякотные волокна, раздражение которых вызывает рефлекторные реакции, связанные с болевыми ощущениями. В 1931 г. он доказал их присутствие в большинстве кожных нервов. Эрлангер и Гассер (1927), изучая чувствительные волокна, разбили их на группы А, В и С — самые тонкие волокна — медленно проводят волну возбуждения 70—130 см в 1 сек., нуждаются для своего возбуждения в наиболее сильном раздражителе и вызывают резкие рефлекторные эффекты.

Эдриан в своих опытах записывает токи действия кожных нервов лягушки, возникающие при возрастающем давлении или смазывании кожи разведенной уксусной кислотой. В этих случаях появляются медленные импульсы, которые продолжают появляться и после повреждения. Если кожа была поцарапана или разрезана ножом, то импульсы упорно продолжают посылаться к центрам в течение нескольких часов при небольшой частоте. Переходя к исследованию боли у млекопитающих, Эдриан раздражает рецепторы подошвенной подушечки кошки иглой, укрепленной на конце рычага, который мог быть уравнов-

ешенным так, что сила, действующая на концы иглы, изменялась от 0,5—100 г. Начальная частота импульсов, возникающих в нервах кошки при погружении иглы в подушечку, не зависела от силы, с которой игла погружалась. Повидимому, этот краткий залп импульсов является лишь сигналом прикосновения, так как давление иглы с силой, большей 40 г., вызывало длительный разряд до 20 сек., тогда как первоначальный залп длится 0,2 сек.

В лаборатории Эдриана Мэттьюзом было установлено, что скорость тактильных импульсов у лягушки при 16° С равна 15—18 м в сек.; импульсов, возникающих при нагревании, 6—9 м, а при повреждении 0,5—5 м. Считая, что проблема боли не решается признанием наличия у животного специфических болевых волокон, Эдриан подчеркивает, что „медленно проводящие безмякотные волокна могут отвечать на резкие, сильные раздражения и могут участвовать в возникновении болевого ощущения на ряду тонкими мякотными волокнами“. А известно, что последние в зависимости от мощности разряда могут дать или ощущение прикосновения или ощущение боли.

Это — важный положение, так как оно указывает, что в зависимости от характера раздражения рецептор посылает то сигналы прикосновения, то болевые. Количественные модификации раздражения вызывают изменение частоты разряда, посылаемого рецептором, которое, в свою очередь, изменяет качество и интенсивность ощущения. Осторожный ученый не выступает категорически против дуалистической теории чувствительности Хэда-Риверса и Шеррена, но из изложения видно, что симпатии Эдриана не на стороне этой теории. Принципиальное значение фактов Эдриана состоит в том, что им была показана объективная зависимость сигналов, посылаемых рецепторами, от интенсивности и характера раздражения. Им твердо установлено, что медленные разряды и являются болевыми сигналами.

Можно думать, что постоянно посылаемые медленные залпы импульсов за длительный промежуток времени могут суммироваться в афферентных путях и доходить до высших этапов центральной нервной системы, вызывая ощущение резкой боли.

В заключение перехожу к изложению содержания работ Эдриана последних лет, связанных с изучением так называемых биоэлектрических токов мозга. Изучение активности клеток коры больших полушарий имеет краткую историю. В 1913 г. В. В. Правдич-Неминский (Киев) впервые изучал изменения потенциала коры с помощью струнного гальванометра. В последние 10 лет многочисленными исследователями принялись за разработку этой проблемы. Было обнаружено, что изменения потенциала, рождаемые корой, образуются под влиянием раздражения органов чувств и исчезают при прекращении доступа кислорода.

Само собой понятно, что Эдриан после исследования активности изолированного мозгового ствола золотой рыбки и изменений потенциала ганглия насекомого не мог не направить свою исследовательскую мысль на изучение активности

коры мозга животных и человека. В совместных работах с замечательным конструктором Мэттьюзом Эдриан приступил с середины 1933 г. к этой проблеме.

В первой работе (Journ. of Physiol., 81, стр. 440, 1934) авторы отводили от обнаженных участков коры колебания потенциала на регистрирующую аппаратуру, которая была усовершенствована Мэттьюзом таким образом, что позволяла вести запись токов действия (точнее — колебаний потенциала) тремя парами электродов; параллельно можно было отводить эти колебания потенциала к громкоговорителю. Опыты проведены на кошках и кроликах под наркозом (уретан, или смесь хлороформа и эфира). В качестве электродов употреблялись как желатиновые, так и серебряные, покрытые AgCl.

Наблюдались два типа колебаний с характерной частотой: первый 3—4 в секунду, второй 25—40 в секунду. Характерно, что одновременная запись дыхательных движений и электрокардиограмма (токов действия сердца) показали полную независимость изменений колебаний кортикальных потенциалов от дыхания и сердечной деятельности. Наблюдающаяся некоторая нерегулярность разрядов коры при поверхностном наркозе — становится правильной при глубоком наркозе. Если нанести повреждение (надраз поверхностности коры) по соседству с электродом, то обычно появляется после нескольких секунд взрыв коротких волн потенциала частотой от 35 до 90 в сек. Разряды, достигнув максимальной частоты, могут продолжаться недолго, частота их спадает до 35—40 в сек. Максимально частый ритм колебаний потенциала коры авторы наблюдали временами при раздражении коры постоянным током, равным 200—300 в сек.

Что представляют собой медленные колебания потенциала? По мнению авторов, это — эффекты суммирования порядка, чаще получаемые тогда, когда электроды оставлены далеко друг от друга. Вообще активность коры представлена сериями коротких пульсаций потенциала, которые варьируют только по частоте, но не по величине. Их интервалы (отношения времени) не так малы, как интервалы токов действия в нервном волокне. За исключением интенсивного возбуждения частоты колебаний потенциала коры никогда не превышают 50 в сек. Исследование колебаний потенциала коры полушарий имеет существенное теоретическое значение, позволяя глубже проникнуть в физиологию головного мозга. С помощью метода изучения колебаний потенциала коры можно устанавливать и локализацию отдельных участков, так или иначе связанных с определенными органами чувств, и установить место заболевания коры, судя по характеру колебаний потенциала в данной точке. В последние годы (1929—1933) Berger опубликовал серию исследований, где установил ритмические разряды потенциалов коры, отводимые от электродов, воткнутых в кожу головы, или от игл, воткнутых в надкостницу черепа. Эдриан и Мэттьюз в 1934 г. опубликовывают обширное исследование изменений потенциала затылочных долей больших полушарий человека.

Разряды, отводимые от затылочных долей, были постоянными с частотой в 10—25 в сек. Разряд не исчезал, а становился более правиль-

ным, когда подопытный субъект сидел с закрытыми глазами; но его не было у слепых субъектов, ослепших за несколько лет до опыта. Это необычайно важный факт, указывающий, что затылочные участки коры имеют теснейшее отношение к органу зрения и что разрушение этого органа вызывает потерю активности соответствующего участка коры. Но у человека закрытие глаз, даже продолжительное, не уничтожает „ритма Бергера“, как называют периодические колебания потенциала коры Эдриан и Мэттьюз.

Повидимому, этот ритм, наблюдаемый при закрытии глаз, отражает собой стационарное возбуждение этих участков, переживающих длительную фазу последствия (следовые явления в центрах?)

Существенно, что фокус максимальной активности менял свое место в течение опыта. Существенно важным условием появления „ритма Бергера“ должно быть отсутствие образного зрения. Он (ритм) в отношении его правильности развивается тогда, когда закрыты глаза, или в том случае, если зрительное поле является однообразным, и начинает исчезать, если в центральной части поля имелась какая-либо деталь.

Стремление рассмотреть детали даже в однообразном зрительном поле снижает волны ритма.

Вычисления, решение задач снижают волны потенциала; точно так же действуют сенсорные сигналы, которые привлекают к себе внимание.

Авторы предполагают, что колебания потенциала образуются непрерывным биением в области коры затылочного отдела мозга, которая нормально активна в связи с зрительными образами (видением контуров и т. п.). Если этот участок не вовлечен в активность, то разряд нейронов не прерывается и стремится биться в унисон.

Недостаток места лишает возможности более подробно остановиться на этом разделе работ Эдриана.

Знаменитый английский физиолог необычайно скромно, застенчив и очень замкнут.

Несмотря на то, что громадный фактический материал, который был им получен в лаборатории, подталкивает обобщить его в соответствующие теоретические положения, Эдриан кратко формулирует свое *sic*:

„Существуют два пути во всех отраслях естествознания: путь стратега, изобретающего серии перекрестных опытов, которые должны раскрыть истину при помощи некоторого рода Гегелевской диалектики, и путь эмпирика, который только оглядывается кругом, высматривая, что бы такое он мог найти“.

Автору этих строк удалось беседовать с Эдрианом во время пребывания последнего на XV Международном конгрессе физиологов в Ленинграде и Москве.

Эдриан в личной беседе подчеркнул огромное влияние покойного Н. Е. Введенского на его научную деятельность. Он проявил большой интерес к исследованиям советских ученых и выразил пожелание, чтобы в будущем была возможность обмена молодыми научными силами между институтами СССР и

Англии. Последние годы Эдриана охватил интерес к неврологическим проблемам, в частности эпилепсии и др. Надо думать, что интенсивная деятельность лаборатории Эдриана в этом направлении будет столь же плодотворной, как и в недавнем прошлом.

Список работ E. D. Adrian'a.

1. Adrian a. Lucas. Journ. of Physiol., vol. 44, p. 68, 1912.
2. Adrian. Journ. of Physiol., vol. 46, p. 389, 1913.
3. — Journ. of Physiol., vol. 47, p. 460, 1914.
4. — Journ. of Physiol., vol. 48, p. 53, 1914.
5. — Brain., vol. 3, p. 1, 1916.
6. — Journ. of Radiology, vol. 21, p. 379, 1917.
7. — Medic. Sci. Reviews, vol. 2, p. 454, 1920.
8. — Journ. of Physiol., vol. 54, p. 1, 1920.
9. — Journ. of Physiol., vol. 55, p. 193, 1921.
10. Adrian a. Owen. Journ. of Physiol., vol. 55, p. 326, 1921.
11. Adran. Arch. Néer. de Physiol., vol. VII, p. 330, 1922.
12. Adrian a. Forbes. Journ. of Physiol., vol. 56, p. 301, 1922.
13. Adrian a. Olmsted. Journ. of Physiol., vol. 56, p. 426, 1922.
14. Adrian a. Watts. Journ. of Physiol. (Proc. Physiol. Soc.), vol. 58, p. XII, 1924.
15. Adrian. Journ. of Physiol. (Proc. Physiol. Soc. May and Dec.), vol. 59, 1924.
16. Adrian a. Cooper. Proc. Roy. Soc., B., vol. 96, p. 243, 1924.
17. — Journ. of Physiol., vol. 59, p. 77, 1925.
18. Adrian. Journ. of Physiol., vol. 60, p. 301, 1926.
19. — Journ. of Physiol., vol. 61, p. 1 a. p. 49, 1926.
20. Adrian a. Zotterman. Journ. of Physiol., vol. 61, p. 151, 1926.
21. — Journ. of Physiol., vol. 61, p. 465, 1926.
22. Adrian a. Eckhard (доклад в Физиол. общ. в Лондоне в 1926 г.).
23. Adrian. Journ. of Physiol., vol. 62, p. 33, 1926.
24. Adrian a. Matthews. Journ. of Physiol., vol. 63, p. 376, 1927.
25. Adrian a. Matthews. Journ. of Physiol., vol. 65, p. 273, 1928.
26. Adrian a. Bronk. Journ. of Physiol., vol. 66, p. 81, 1928.
27. — Vol. 67, p. 119 (1929).
28. Adrian. The Basis of Sensation, 1928.
29. Adrian a. Umrath. Journ. of Physiol., vol. 68, p. 139, 1929.
30. Adrian. Proc. Roy. Soc., Ser. B., vol. 106, p. 596, 1930.
31. — Journ. of Physiol., vol. 70, p. 34, 1930.
32. — Proc. R. y. Soc., Ser. B., vol. 109, p. 1, 1931.
33. Adrian a. Buytendijk. Journ. of Physiol., vol. 71, p. 121, 1931.
34. Adrian. Journ. of Physiol., vol. 71, p. 28, 1931.
35. Adrian. Bronk a. Phillips. Journ. of Physiol., vol. 73, p. 2 (1931).
36. Adrian, Cattel a. Hoacland. Journ. of Physiol., vol. 72, p. 377, 1931.
37. Adrian. Journ. of Physiol., vol. 72, p. 132, 1931.
38. Adrian, Bronk a. Phillips. Journ. of Physiol., vol. 74, p. 115, 1932.
39. Adrian. The Mechanism of Nervous Action, 1932.
40. — Journ. of Physiol., vol. 75, p. 26, 1932.
41. Adrian a. Gelfan. Journ. of Physiol., vol. 78, p. 271, 1933.
42. Adrian. Journ. of Physiol., vol. 79, p. 382, 1933.
43. — All or Nothing Principle Ergebnisse der Physiologie, Bd. 35, 1933.
44. Adrian a. Matthews. Journ. of Physiol., vol. 81, p. 440, 1934.
45. — Brain., vol. 57, p. 355, 1934.

На русском языке опубликованы:

1. Э. Д. Эдриан. Сигналы в чувствительных нервных волокнах и их толкование. Уч. зап. Каз. унив., 1932 г., кн. 2—3, стр. 1.
2. Новейшие работы по изучению сенсорного механизма нервной системы. Физиол. журн. СССР, т. XIX, вып. 1, стр. 405, 1935.
3. Основы ощущений. Медгиз. М.-Лгр., 1931.
4. Механизм нервной деятельности. Биомед-тиз, М.—Лгр., 1935.

ОТ РЕДАКЦИИ

Материалы по XV Международному физиологическому конгрессу, помещенные в этом номере, — в связи с отсутствием во время служебной командировки редактора физиологического отдела акад. Л. А. Орбел и отредактированы и подготовлены к печати заместителем редактора физиологического отдела „Природы“ т. Э. А. Асратяном при помощи и консультации акад. А. А. Ухтомского.

НОВОСТИ НАУКИ

АСТРОНОМИЯ

Открытие новой ближайшей внегалактической туманности. Сентябрьско-октябрьский номер американского журнала „The Telescope“ принес сообщение об интересном открытии, сделанном на новой наблюдательной станции Гарвардской обсерватории в Oak Ridge (США). Была снята с 3-часовой экспозицией помощью телескопа Меткафа внегалактическая туманность № 342 по индекс-каталогу Дрейера. При этом было обнаружено, что она есть спираль, полный угловой диаметр которой составляет целых 40'. Это открытие спиральной структуры у туманности, центральное ядро которой было известно уже сорокалетие, интересно в двух отношениях. Во-первых, оно является подтверждением известной мысли о том, что часть наблюдаемых нами, как эллиптические, туманностей, в действительности суть ядра спиралей, спиральные ветви которых недостаточно ярки, чтобы получиться на наших современных пластинках при применяемой ныне оптике и экспозициях. А это обстоятельство наводит на ряд интересных мыслей. С другой стороны, открытие спиральной структуры у этой туманности привело к резкому увеличению ее измеримого углового диаметра. Отныне эта туманность — третья на небе по своим угловым размерам. По угловым размерам она уступает лишь двум знаменитым спиральным туманностям — в Андромеде и в Треугольнике.

Эти большие видимые размеры туманностей делают вероятной ее сравнительную близость к нашей Звездной Системе.

К тому же выводу можно прийти также самостоятельным от сказанного путем, основываясь на известной зависимости красного смещения в спектрах внегалактических туманностей от их расстояния (так называемое velocity-distance relation, согласно которому выводимая из смещения спектральных линий Доплеровская скорость туманности вдоль луча зрения, в общем, пропорциональна расстоянию туманности от наблюдателя). Лучевая скорость этой туманности, исправленная за галактическое вращение солнечной системы (места наблюдения) по данным Габла и Юмасаона (Hubble and Humason), практически равна 0. Отсюда также следует ее близость к нам, так как на расстояниях меньше, примерно, 1 миллиона световых лет вышеуказанный феномен разбегания туманностей неощутим.

Пространственная близость этой туманности и отсутствие у нее реальной радиальной скорости относительно нашего Млечного Пути делают ее нашим соседом и даже, возможно, более того.

По мысли одного из крупнейших авторитетов в вопросах небулярной астрономии Шапли (Shapley), в частности, в вопросе о скоплениях туманностей, наша Галактика — наш Млечный

Путь — входит сочленом в небольшое облако (скопление) ближайших к нему внегалактических туманностей. В число этих объектов наших не только геометрических соседей, но, возможно, также и физических собратьев, входит теперь и новооткрытый близкий объект.

М. Эйенсом.

ФИЗИКА

Авария американского стратостата „Explorer II“. Этот стратостат, построенный вместо погибшего,¹ потерпел аварию на своей базе за час до пуска на глазах у многочисленной толпы, собравшейся наблюдать за полетом. Старт был назначен на 4 часа утра 12 июля н. г. После пуска газа (350 000 кубических фт. гелия) и прицепки гондолы в 2 ч. 55 м. командир стратостата капитан Андерсон объявил о том, что в течение ближайших 30 минут все приготовления к полету будут окончены. Неожиданно в 3 часа весь верх ободочки разорвался, и она рухнула вниз, закрыв собой экипаж стратостата и стартовую команду. По счастью, никто из людей не пострадал. Гондола и приборы также оказались в целости. Официальные лица отказались до окончания следствия комментировать причины аварии и обсуждать планы на будущее, хотя подчеркнул, что стратостат может быть приведен в исправность в течение 2—4 недель. Такую же позицию занимает и американская авиационная пресса.² Газеты³ склонны объяснить аварию или большими размерами стратостата или чрезмерной влажностью воздуха, обусловившей напирание резиновых складок ободочки.

Этот полет, как и предшествовавший, был организован военным ведомством совместно с национальным географическим обществом. Экипаж стратостата участвовал в полете первого, погибшего, стратостата „Explorer I“. В отличие от своего предшественника „Explorer II“ был наполнен не водородом, а гелием и сделан из несколько более тяжелого материала. Чтобы компенсировать потерю подъемной силы, его диаметр превышал на 13 фт. диаметр его предшественника.⁴

Я. Ларионов.

¹ Природа, 1935, № 4.

² US Air Services, 20, 38 (1935).

³ The New York Times, 84, № 28294 (1935).

⁴ По газетным сообщениям стратостат „Explorer II“, облочка которого была отремонтирована, поднялся 10 ноября выше чем на 22 000 м, поставив новый мировой рекорд высоты. Результаты наблюдений, производившихся во время полета, пока не опубликованы. *Прим. ред.*

ХИМИЯ

Простой способ точного определения тяжелого изотопа водорода посредством теплопроводности. До сих пор наиболее точным способом определения содержания дейтерия в водородной смеси являлся анализ воды; при этом определялся удельный вес воды путем взвешивания или по способу поплавок (Polanyi и Gilfillan), или при посредстве показателя преломления (Crist, Murphy и Urey).

Эти способы тем неудобны, что требуют большого количества вещества и, кроме того, они не позволяют произвести прямое определение водорода.

В стремлении избежать этих затруднений А. Farkas и L. Farkas разработали метод определения дейтерия в газообразном водороде; метод этот давал возможность обходиться чрезвычайно малыми количествами вещества, а именно достаточно было 0.002 куб. см газа при давлении в 760 мм. Аналогичный метод применен был для определения пара-водорода. Метод состоит в определении теплопроводности при давлении в 0.04 мм. Для получения точных результатов нужно было применить приспособление для прецизионной установки давления. Это достигается посредством теплопроводной проволоки на подобие применяемой в теплопроводном манометре. При изменении напряжения при разных модификациях водорода меняется различным образом проволоочная сверхтемпература по следующей формуле:

$$\frac{Q_1 T_2}{Q_2 T_1} = \frac{\lambda T_1}{\lambda T_2},$$

где Q_1 и Q_2 обозначают электрически подводимые количества тепла, T_1 и T_2 — соответствующие сверхтемпературы, λT_1 и λT_2 — теплопроводности смеси.

Определив разницу в ходе теплопроводностей для различных родов водорода, можно соответственным подбором сверхтемператур вычислить значение отдельных компонентов смеси.

Главный недостаток этого метода заключается в том, что он гораздо менее точен по сравнению с весовым методом.

Погрешности обусловлены изменениями поверхности проволоки; ее коэффициент accommodations весьма чувствителен по отношению к малейшим загрязнениям.

Н. Sachsse и К. Bratzler разработали новый способ, при котором происходит непосредственное измерение самой теплопроводности, а не только температурного коэффициента теплопроводности.

Затруднения, вызываемые коэффициентом accommodations отпадают, ибо измерения производятся при 200 мм давления и комнатной температуре; перегревание составляет 16°.

Вследствие возможности легко удерживать температурные колебания точность измерения достижима в пределах 0.02%. Для опыта требуется не более 0.5 куб. см газа при 760 мм; толщина проволоки может быть повышена с 0.007 до 0.04 мм. Теплопроводность смеси в данном случае является аддитивной из теплопроводностей ее компонентов. Этим же методом можно измерять содержание неона в смесях его с водородом.

В. Садиков.

Литература

1. H. Sachsse u. K. Bratzler. Zeit. physik. Chem. A. 171, 331, 1934.—2. M. Polanyi u. Gilfillan — Zeit. physik. Chem. A. 166, 225, 1933.—3. Gilfillan. Journ. Amer. chem. Soc. 55, 406 1934.—4. R. Crist, G. Murphy u. H. Urey. Journ. Amer. chem. Soc. 55, 5060, 1933; Journ. chem. Physics 2, 112, 1934.—5. A. Farkas u. L. Farkas. Zeit. physik. Chem. B. 22, 344, 1933; Proc. Roy Soc. Lond. A. 144, 467, 1934.—6. K. Bonhoeffer. A. Farkas u. R. Rummel. Zeit. physik. Chem. B. 21, 225, 1933.

МИНЕРАЛОГИЯ

Новые минералы. 1935 г. принес несколько новых открытий в минералогии. В одном из последних номеров журнала Mineral. Magaz. Journ. mineral. Society (24, стр. 59—64, июнь 1935) Edgar Mountain сообщает о двух новых минералах, найденных в Южной Африке: 1) бисмоклит; из Намакаланд в Капланде, образует мелкие кристаллы зеленоватого цвета. Твердость $2\frac{1}{2}$; плотность при 27° — 7.36. Химический состав соответствует формуле BiOCl . Химический анализ показывает небольшую примесь Fe_2O_3 , PbO воды и 0.77% нерастворимого остатка. Рентгеновский анализ бисмоклита показал ту же решетку как и синтетический BiOCl ; 2) бокспутит из местности Бокспут в Лангклип в округе Гордония в Капланде, найден совместно с вольфрамитом, шеелитом и бериллом в кварцевых жилах. Он — от светложелтого до серого цветов; твердость — 3.5; плотность при 28° — 7.29; химический состав соответствует формуле $6\text{PbO} \cdot \text{Bi}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CO}_2$. Как примеси найдены хлор, вода и 0.34% нерастворимого остатка.

Третий минерал открыт в пегматитах Ольгиаска (Olgiaska) по близости от Коммерзе. Он светлорозового цвета в свежем изломе и бурого после лежания, растворим в азотной и соляной кислотах; уд. вес 3.72—3.76. Химический состав соответствует фосфату железа и марганца.

P_2O_5	38.94%
FeO	32.33
MnO	23.32
CaO	4.50
MgO	—
воды	0.54 (из них 0.15% теряется до 110°).

Новый минерал близок к графтониту и саркопситу. Название нового минерала — репоссит.

О. Звягинцев.

БИОЛОГИЯ

Ботаника

Растение, содержащее синильную кислоту. Недавно были опубликованы двумя французскими ботаниками Juillet и Zitti¹ исследования, произведе-

¹ A. Juillet et R. Zitti. *Molinia coerulesa* Moench., Graminée toxique à acide cyanhydrique. Bull. d. l. Soc. botan. de France, v. LXXXII, 1935, pp. 23—33.

денные ими на юге Франции относительно злака, весьма обычного во всей Западной Европе и в то же время широко распространенного в Европейской части СССР и на Кавказе; растение это — голубая молиния (*Molinia caerulea* Moench.), которая, как показали опыты названных ученых, является сильно ядовитым. Она распространена на сырых лугах, торфяниках и весьма обычна у нас до крайнего Севера; известно, что она дает плохой корм, которого скот избегает. До сих пор полагали, что причиной неупотребления этого злака животными является на юге Европы частая его зараженность ржавчинными грибами (*Puccinia molinae* Tul. и *Tilletia molinae* Thum.), а также особым видом спорыньи (*Claviceps microcephala*), поселяющейся часто на колосках этого растения.

Исследования указанных авторов показали, что ядовитость молинии зависит не только от заражения ее грибными паразитами, но, главным образом, от наличия во всех ее органах синильной кислоты. Эта последняя была выделена после мацерации и дистиллирования водных вытяжек из различных частей растения и в различные месяцы года. Выяснилось, что содержание синильной кислоты в живом растении сильно меняется в различные месяцы года. Наибольший процент содержания HCN (в граммах на 1000) 190 — в колосках в июле; в корнях — 60 в начале октября; в соцветиях — 140 в июле; в стеблях синильной кислоты встречается более всего в конце июля: 20 на кило.

Таким образом соцветия в целом и отдельные его колоски являются наиболее ядовитыми в периоде цветения растения.

Авторы указывают как пример, что кролик весом от 1 кг 600 г — до 2 кг 100 г, получивший дозу синильной кислоты от 10 до 15 мг, быстро погибает от отравления.

Содержание синильной кислоты в растении уменьшается при высушивании от 40 до 60%.

Вопрос о ядовитости голубой молинии представляет для нас несомненный интерес, как растения, весьма обычного на сырых лугах в большей части нашей страны. И. Палибин.

и с. Сороки семга (*Salmo salar*) весом 7.1 кг с меткой у основания спинного плавника „Zool. Mus. Oslo 133“. Семга эта была заморозена и доставлена в Ленинград, в Институт озерного и речного рыбного хозяйства, где она и хранится (вместе с неснятой с рыбы меткой). Полная длина этого экземпляра 88.5 см. Это — самка с икрой, подвинувшейся в своем развитии так далеко, что рыба должна была бы метать икру этой же осенью. По чешуе можно видеть, что рыба прожила в реке 3 года, а затем, скатившись в море, пробыла здесь 3 года с лишком. По сообщению проф. К. Дала из Осло эта семга была помечена и выпущена 10 июня 1935 г. у западного берега Норвегии, в районе Трондгеймского фиорда, под 64° с. ш.; длина ее при выпуске равнялась 87 см.

С первого взгляда может показаться, что к нам, в Белое море, зашел норвежский лосось. Но это не так. Теперь опытами мечения в Шотландии и Швеции твердо установлено, что лосось всегда возвращается из моря для размножения в ту реку, где он вывелся из икры. Так как наша семга поймана в р. Выг, куда она зашла для икрометания, стало быть эта рыба — абориген Белого моря. Факт миграции беломорской семги к западным берегам Норвегии в высокой степени замечателен. Раньше мы не имели оснований предполагать о возможности таких громадных передвижений этой рыбы — из Белого моря в Атлантический океан.

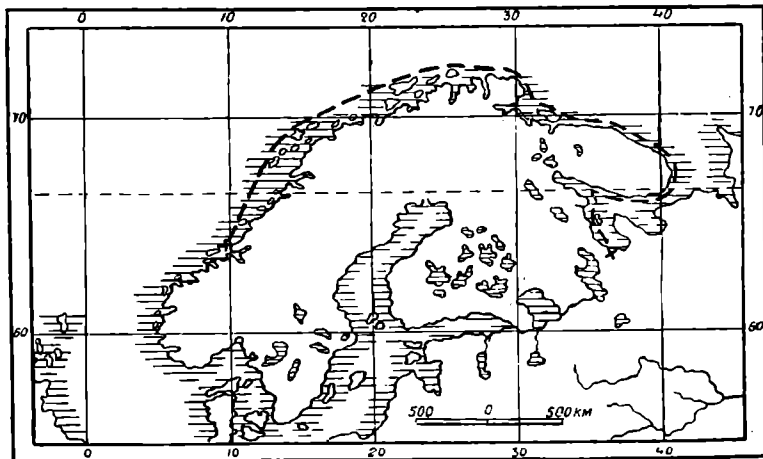
Можно ли было думать, что норвежцы ловят у себя, у берегов западной Норвегии, далеко на юге, между прочими лососями и нашу беломорскую семгу?

Странствования нашей семги следует представлять себе следующим образом. Выклюнувшись из икры в р. Выг, она прожила здесь три года, а затем скатилась в Белое море. Сколько она прожила здесь, неизвестно (всего в море она прожила, как мы говорили, три года с лишком), но из Белого моря она ушла к берегам Норвегии, проделав путь более чем в 2500 км, и отсюда, побуждаемая инстинктом размножения, снова вернулась в свою родную р. Выг. При этом она на

Зоология

Замечательный случай миграции у лосося. Жизнь лосося (или, как называют эту рыбу у нас на севере, семги) в море известна очень мало. Поэтому большой интерес имеет следующее сообщение, сделанное Институтом озерного и речного рыбного хозяйства Гос. Карельским рыбопромышленным трестом.

1 августа 1935 г. в р. Выг, впадающей в западное побережье Белого моря, была поймана в 3 км ниже селения Выгострова и в 6 км выше устья реки



Путь лосося из Сороки на Белом море к Трондгеймскому фиорду и обратно.

обратном пути проплыла расстояние в 2500 км в течение около 50 дней (10 июня — 1 августа), т. е. делала не менее 50 км в сутки.

И длина пути и скорость передвижения не могут не вызывать нашего изумления. Около 1500 км проходит балтийский лосось, мигрируя от северной оконечности Ботнического залива к южным частям Балтийского моря. Это наиболее дальний из путей лосося, известных в литературе. Как рекорд скорости знаток шотландского лосося Мензис (Menzies, 1931) приводит случай, когда молодой лосось (тинда, т. е. лосось, проведший всего одну зиму в море) прошел 460 км со средней скоростью в 65 км в сутки; но на такие скорости способна лишь тинда, более же старые лососи, подобные нашему, прожившему три зимы в море, делают по 25—30 км в сутки, да и то на небольших, сравнительно, расстояниях. Тем удивительнее быстрота передвижения нашей семги на расстоянии свыше 2500 км. За это путешествие семга не изменилась в длине; очевидно, прироста при столь значительной затрате энергии не было.

Нельзя не выразить Карельскому рыбопромышленному тресту благодарности за то, что он принял все меры к сохранению упомянутого экземпляра семги, доставившего столь неожиданные и важные сведения о миграциях этой рыбы.

Л. Берг.

Биохимия

Гистотоксины. Если через животные ткани, испытывавшие повреждение при кратковременном опускании их в крепкую соляную кислоту, пропускать ток Рингер-Локковского раствора, то трансфузионная жидкость уносит с собой особое ядовитое начало, которое японский исследователь Yutaka Uehara назвал гистотоксином (тканеядом). Гистотоксин, подобно некрогормонам, способен оказывать возбуждающее действие на живые ткани. Он ускоряет рост тканевых культур, напр. фибробластов курицы и остеобластов. Стимулирующее влияние гистотоксина уничтожается путем рентгеновского облучения. Наблюдается мочегонное действие при промывании почек жабы раствором гистотоксина.

Гистотоксин, повидимому, идентичен с токсином ожога и отмораживания. Он был найден в перфузате обожженной ноги кролика и в отмороженных лапках жабы. Перфузат, или промывная жидкость, оказывает влияние на деятельность сердца; токсин удерживается тканями сердца и легких. Он суживает сосуды конечностей у амфибий и сосуды уха у кролика, но расширяет сосуды брюшины у жабы. В отличие от гистамина гистотоксин стимулирует функции почек.

При внутривенном поступлении гистотоксин вызывает у кроликов понижение кровяного давления, лейкоцитоз и небольшое увеличение числа эритроцитов. Гистотоксин может найти терапевтическое применение в качестве возбуждателя. В старой китайской и японской медицине существует особого рода лечение при помощи ожогов.

Современные клинические наблюдения показали благоприятное действие „ожогного яда“ при лечении рожистых воспалений как болеутоляю-

щего и усыпляющего (наркотического) средства (Toshisada Shimada).

Hyong- Ik Kim констатировал излечение кролика от тяжелых сосудистых поражений, вызванных инъекцией адреналина и скармливанием больших доз вигантола (витамина D), после введения гистотоксина. Последний излечивает артериосклероз, вызываемый избыточным поступлением в организм витамина D.

Gonji Yasuno показал, что гистотоксин повышает тонус сосудов и является функциональным возбудителем изолированного мочевого пузыря жабы; это действие обезвреживается печенью, при этом происходит поражение функций печени. Гистотоксин усиливает секреторную работу желудка, повышает кислотность желудочного сока. В обыкнов. современной клиники по почину японских врачей снова начинает входить прием искусственного терапевтического ожога для образования в организме лечебных доз тканеяда. Из организма животных, испытывавших искусственный ожог, были выделены препараты, которые в Японии в настоящее время применяют для лечения невралгии, туберкулеза, флегмон, рожи, артериосклероза, неврастении, произвольной гангрены, нефрозов, бронхиальной астмы, цирроза печени, острого аппендицита и т. д.

*

Гистотоксины представляют собою, по-видимому, полипептиды, образовавшиеся при распаде белковых веществ. Они отчасти выделяются с мочой, отчасти превращаются в печени в мочевины, отчасти захватываются мышечной тканью и в ней перерабатываются в новые белки. Этими путями организм стремится освободиться от полипептидов и обезвредить себя от их ядовитого действия.

Нормальное количество полипептидов, встречающееся в крови, в среднем составляет 20 мг на литр, а с мочой выделяется 10 мг на литр; при этом происходят значительные индивидуальные колебания, которые легко переносятся организмом, находящимся в биологическом равновесии. Печень переводит полипептиды в мочевины лишь весьма замедленно и через посредство многочисленных промежуточных ступеней превращения. Почки также весьма медленно выделяют полипептиды, в них находящиеся.

Если в кровообращение внезапно поступает большое количество полипептидов, как это, напр., происходит при оперативных вмешательствах или при травматических повреждениях, то печень и почки не справляются с задачей устранения полипептидов; последние накапливаются в крови и вызывают гиперполипептидемию, сопровождаемую явлениями отравления. Таковы, напр., послеоперативная гиперазотемия, вызывающая операционный шок.

Существенной защитой против полипептидных отравлений является хлор крови.

Послеоперационная гиперазотемия обычно связана с гиперхлоремией. Оперативно поврежденные ткани содержат двойное количество хлора. Поступление больших количеств соли предохраняет от полипептидного отравления, вызванного операцией. Нужная для этого соль не выделяется почками в мочу, а остается в тканях, служа защитой от отравления полипептидами.

Внезапное переполнение организма большими количествами полипептидов и отравление организма наблюдается при ожогах. Увеличение количества полипептидов сверх нормы происходит также при кахексии, при омертвлении тканей (некрозах) и дегенерациях, при распаде неопластических образований (туморов) под влиянием облучения радием или рентгеном (Palmer).

Полипептиды играют большую роль также при пищевых отравлениях. Будучи сами по себе пищевыми соединениями, полипептиды при неумеренном поступлении или при неподходящем составе могут быть отравителями организма.

Л и т е р а т у р а

1. Yutaka Uehara Jap. Journ. med. Sci. Trans. IV Pharm. 8, 26, 1934. — 2. Toshiada Schimada, там же, 8, 28, 1934. — 3. Hyong-Ik Kim, там же, 8, 29, 1934. — 4. Gonji Yasuno, там же, 8, 29, 1934. — 5. P. Duval, I. Roux и Giffon. Presse medicale, II, 1785, 1934. — 6. Berichte über die gesammte Physiologie und experimentelle Pharmacologie 84, 323, 1935.

Влияние температуры на ядовосприимчивость у морских рыб.¹ На морской биологической станции Tamari-sur-Mer Leon Binet и Georges Morin поставили интересные опыты на морской рыбе *Gobius lota*, меняя температуру воды аквариума и наблюдая влияние температуры на восприимчивость рыбы к малым количествам разных органических соединений, растворенных в морской воде аквариума. Выяснилось, что повышение температуры ускоряет смертельное действие ядов. Молочная кислота в разбавлении 1 на 1000 при 15° только спустя 119 минут вызывает остановку дыхания, а при 36° уже спустя 6 минут, в последнем случае быстро появляются расстройства равновесия тела. Стрихин в разбавлении 1 на 25 000 при 13° не влечет за собою мышечных судорог, а при 34° судороги наступают в течение 1 минуты. При наличии авертина (1 к 3000) нарушение равновесия тела появляется при 13° через 30 минут, а при 32° через 3 минуты. Подобное же повышение ядовосприимчивости происходит при 1-, 2-, 4-динитрофеноле. Концентрации его в 1 : 10 000 и 1 : 20 000 переживают рыбами в течение 3 часов.

Если рыбу, находившуюся в течение одного часа в морской воде, содержащей динитрофенол в разбавлении 1 на 50 000 или 1 на 75 000, перевести в воду, содержащую стрихнин в разбавлении 1 на 25 000, то при температуре воды в 22° судороги начинаются спустя 12 минут, а при 13° только спустя 21 минуту, а в иных случаях и вовсе не появляются.

По отношению наркотически действующих веществ, вроде паральдегида, авертина и т. п., была констатирована повышенная восприимчивость в случае предварительного пребывания их в разбавленных и совершенно не влияющих токсических растворах динитрофенола. Постепенно переводя *Gobius lota* в воду с повышающейся температурой, можно приучить рыбу

к воде, имеющей 37°5, в которой она может жить, не теряя равновесия тела.

Рыбы, впавшие вследствие высокой температуры воды (36—38°) в оцепенелое состояние, могут быть оживлены после перевода их в морскую воду с температурой 20—26° и по прибавлении кофеина в количестве 0,25 г в литре или еще лучше, по прибавлении бикарбоната натрия в количестве 1 или 2 г на литр. Камфора подобного оживляющего влияния не оказывает.

О дыхании бактерий.¹ Дыхательный процесс у бактерий, как и у всякой живой клетки, требует участия дыхательных пигментов и окислительных энзимов. У бактерий были обнаружены: 1) цитохром, имеющий четырехполосный спектр; 2) гемохромоген; 3) индофенолоксидаза; 4) пероксидаза; 5) каталаза; 6) гематин. По нахождению гемохромогена (цитохрома) и индофенолоксидазы микроорганизмы можно подразделить на 4 группы, представляющие 4 типа дыхательных систем. I группа содержит цитохром и индофенолоксидазу. Это формы с нормальным типом дыхания. Дыхательный субстрат испытывает энзиматическое дегидрирование посредством специфических дегидраз, при этом цитохром является акцептором водорода и сам редуцируется; редуцированный цитохром снова переходит в окисленную форму при действии индофенолоксидазы и приобретает вновь способность служить акцептором водорода, который образовался при дегидрировании субстрата дегидразами. К этому нормальному дыхательному типу принадлежат *B. pyocyaneus*, *B. tuberculosis* typ. *humanus*; *B. avi-septicum*, *B. anthracis*, *B. subtilis*, *B. mesentericus*, *Oidium*. Все эти формы содержат также каталазу и пероксидазу. II группа микроорганизмов содержит гемохромоген, имеющие 2 и 3 полосы поглощения в спектре, но она лишена индофенолоксидазы, обнаруживаемой по реакции Nadi; сюда относятся: *Bac. tuberculosis* typ. *bovinus*, *B. coli paratyphus*, *B. pullorum*, *B. suispestifer*, *B. dysenteriae*, *B. proteus*, *B. prodigiosus*. Окисление редуцированного гемохромогена происходит при помощи пероксидазы и каталазы. III группа включает индофенолоксидазу, но не имеет гемохромогена, а вместо него содержит какой-то еще неизвестный дыхательный пигмент. В эту дыхательную группу входят: *B. erisypelatos*, *Aspergillus fumigatus*, *Achorion*, *Trichophyllum gypseum*. Функции индофенилоксидазы при отсутствии цитохрома не выяснены. IV группа включает в себе облигатных анаэробов (*B. tetani*, *B. botulinus*); в ней отсутствуют как индофенолоксидаза, так и гемохромоген. Дыхательный процесс здесь осуществляется или при помощи желтого дыхательного фермента или флавина, который служит самоокисляемым передатчиком кислорода, или при помощи прямого дегидрирования и окисления дыхательного субстрата посредством окситропных дегидраз и кислорода воздуха. Бактерии под влиянием возраста и внешних факторов могут менять свой первоначальный дыхательный тип и из одной дыхательной группы переходить в другую.

В. Садилов.

¹ L. Binet et G. Morin. Action de la chaleur sur les poissons. Journal de physiologie et pathologie générale 32, 372, 1934.

¹ W. Frei, L. Riedmüller et F. Almasy, Biochem. Ztschr. 274, 253, 1934.

Экспериментальная морфология

К вопросу о роли мускулатуры в регенерации. Одной из интереснейших проблем современной экспериментальной биологии является проблема регенерации. В частности, чрезвычайно большой интерес вызывает попытка проанализировать все пути и условия, определяющие этот очень точно отрегулированный биологический процесс. Уже давно было отмечено, что остаток регенерирующего органа в какой-то степени определяет собой специфический характер регенерации, — перенесение этого остатка в новый участок животного изменяет внешний вид регенерата, соответственно тем тканям, которые были трансплантированы в этом остатке. До последнего времени не удавалось установить, какая именно часть трансплантата является ответственной за эту специфичность регенерата. Это обстоятельство дало возможность ряду авторов приписать решающую роль всему остатку органа как целому. Недавно опубликованные исследования Лиознера и Воронцовой (Институт экспериментального морфогенеза, Москва) заставляют пересмотреть многие наши представления.

Авторы занялись вопросом о роли мускулатуры в процессе регенерации. Первая серия опытов сводилась к тому, что мускулатура конечностей асcolотля заменялась трансплантированной мускулатурой хвоста. Затем, такая конечность, скелетные части которой были, как муфтой, покрыты мускулатурой хвоста, удалялась. При регенерации в части опытов можно было отметить определенные черты „хвостовой“ структуры — особый вид характерной для плавника соединительной ткани, в нескольких случаях отмечено появление „хвостообразных“ выростов. Любопытно, что и скелет регенерата в этих случаях потерял свою типичную для конечностей форму. Во второй серии опытов мускулатура конечностей трансплантировалась в хвост. В одном случае регенерировала конечность с четырьмя пальцами, еще в нескольких случаях имелись менее типичные образования.

Таким образом, эти опыты отчетливо показывают роль мускулатуры в создании специфичного регенерата. Разумеется, кроме мускулатуры и другие ткани органа являются, по видимому, далеко небезразличными для хода и результатов регенерации. Это должны установить дальнейшие исследования тех же авторов.

С. Залкинд.

Физиология

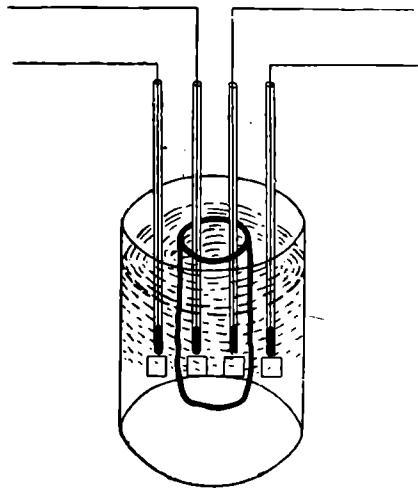
К вопросу о природе слуховых ощущений. Чрезвычайное многообразие переплетающихся между собой явлений в самых элементарных жизненных актах весьма затрудняет физико-химическое понимание последних. Отсюда разнообразие методов изучения и средств, применяемых, с одной стороны, для приведения биологических систем в состояние возбуждения и с другой — для регистрации таких возбуждений.

Особо широкое применение электрических методов регистрации обусловлено тем, что при любом изменении биологической системы происходит изменение в ее электрическом состоянии, связанное с появлением электрического тока.

Впервые такие токи — „животное электричество“, как известно, были открыты Гальвани, который случайно заметил, что при замыкании металлическим проводником препаратов из лягушечьих лапок происходит такое вздрагивание последних, какое замечается при прохождении через них электрического тока.

Гальвани предположил, что источником тока является сама живая ткань лапок лягушки.

Современник Гальвани, Вольта, показал, что аналогично электрический ток можно получить при простом соприкосновении металлов, замыкающих электрическую цепь в опытах Гальвани.



В замечательной монографии акад. А. А. Ухтомского „Физиология двигательного аппарата“ показано, как противоречивое развитие этих двух точек зрения, из которых каждая экспериментально доказывала свое право на существование, привело к блестящим открытиям в естествознании, привело в окончательном результате к слиянию этих двух теорий в существующую теперь концепцию, уже весьма далеко отстоящую от примитивных теорий и опытов Гальвани и Вольта.

Согласно этой концепции возможность существования электрических зарядов преимущественно связана с наличием полупроницаемых перегородок — мембран, играющих роль диэлектриков, а возможность появления зарядов и появление электрического тока связана, в первую очередь, с процессами диффузии, концентрационными разностями, окислительно-восстановительными реакциями и, что особо важно, возможным увеличением проводимости мембран.

Эта концепция наиболее ярко выражена в работах Хилла, посвященных выяснению природы нервного возбуждения.

По Хиллу можно предположить, что при разности потенциалов в несколько десятков милливольт, на поверхности нерва находится молекулярный фильм; эта разность потенциалов обусловлена в общем случае разным составом и разной концентрацией электролитов внутри и вне нерва (так называемый мембранный потенциал).

При передвижении импульсов вдоль нерва происходит разряд конденсатора. Зная размеры нерва и толщину слоя, можно вычислить энергию, которая должна перейти в окончательном счете в тепло.

Удивительно тонкими опытами Хиллу удалось измерить изменения температуры, наблюдаемые при движении волны возбуждения вдоль нерва, и отсюда сравнить вычисленную энергию разряда предположенного конденсатора с выделенной теплотой.

Результаты таких сравнений дают вполне соизмеримые числа.

При возбуждении нерва происходит целый ряд механических, электрических, химических и т. д. явлений, которые, ваятые вместе, представляют большую сложность для своего изучения. Эта сложность часто обуславливает желательность создания моделей процесса, на которых исследователь получает возможность изучить интересующее его явление, не осложненное другими, так сказать, в его „чистом виде“.

Например, к числу моделей, которые вызвали широкий интерес физиологов, относится железопроволочная модель возбуждения нерва, принадлежащая Лилли.

Известно, что железная проволока, опущенная в крепкую азотную кислоту, не растворяется в последней, но находится в пассивном состоянии, обусловленном появлением на ее поверхности, согласно акад. В. А. Кистяковскому, особого фильма.

Лилли показал, что различными способами, напр. прикосновением магния в каком-либо месте проволоки, можно сделать железо в этом месте активным (т. е. растворяющимся в кислоте), причем активность тотчас же распространяется вдоль железной проволоки на подобие волны возбуждения в нерве и примерно с такой же скоростью.

Была замечена интересная аналогия; если железная проволока заключена в стеклянную трубку, наполненную азотной кислотой, то скорость распространения волны — активации — зависит от диаметра трубки: чем больше диаметр трубки, тем скорее распространяется активация. Оказалось, что скорость распространения волны возбуждения в нерве аналогично зависит от его диаметра.

Нетрудно видеть, конечно, что такая железная модель воспроизводит нерв однобоко, и аналогии, которые здесь проводятся, являются во многом исключительно формальными.

Занимаясь звукохимическими явлениями, мы поставили себе задачу построить из неживого органического вещества модель возбуждения нерва звуком.

Как известно, Узвер и Брей рядом хорошо проверенных многочисленных опытов показали, что при раздражении звуком органа слуха в нем возникают электрические колебания, синхронные падающим звуковым волнам. При помощи, напр., платиновых электродов и усилителя эти колебания могут быть уловлены и обнаружены посредством, напр., телефона, приключенного к выходу усилителя.

Не особенно давно нами были открыты явления, названные звукоэлектрохимическими и заключающиеся в том, что потенциал поляризованных электродов в соответствующих растворах при

действии на них звуковых волн колеблется синхронно этим волнам. Эти изменения потенциала могут быть также обнаружены при помощи усилителя и телефона.

Можно было предположить, что в опытах Узвера и Брея звуки улавливались не органами слуха, но прямо введенными в них платиновыми электродами.

Однако опыты Эдриана показали, что в органе слуха убитого или коканнизированного животного электрических колебаний, улавливаемых платиновыми электродами, не происходит. Таким образом при раздражении звуком слухового органа живого животного электрические колебания возникают в самом слуховом органе. Можно было предположить, что большое значение в улавливании звука и возникновении электрических колебаний имеют заряженные мембраны, меняющие свой потенциал при механических раздражениях, производимых звуком.

Модель такой элементарной жизненной ячейки мы осуществили следующим образом.

В стеклянный стакан, наполненный раствором 0.1 п. KCl была опущена „мембрана“, представляющая коллоидный мешечек; в этот мешечек был налит раствор 1 п. KCl. Мы предположили, что чувствительность нашего „нерва“ будет во много увеличена при прохождении через него электрического тока. Поэтому мы поляризовали мембрану при помощи двух платиновых электродов, одного — внутри, другого — вне мешечка, электроды приключены к аккумуляторной батарее. Меняющийся потенциал мембраны улавливался двумя платиновыми электродами; одним — внутри, другим — вне мешечка, которые соединены через конденсатор с усилителем. Звук, который действовал на мембрану, создавался струей пузырьков воздуха, выходящих из капиллярного кончика, помещенного во внешний раствор.

Оказалось, что при силе тока, проходящего через мембрану, от 10 μ А и коэффициенте усиления около 2000 мембрана уже улавливает звук. В телефоне, включенном после усилителя, отчетливо слышен звук с сохранением его тональности. Увеличение силы тока, проходящего через мембрану, повышает ее чувствительность. При 500 μ А наблюдается прекрасная слышимость: после некоторого предела чувствительность опять падает.

Величина этого предела много зависит от характера обработки коллоидного мешечка.

Легко показать, что реализация слышимости при помощи такой мембраны возможна только при прохождении через нее электрического тока. Достаточно перенести электрод цепи поляризации из мешечка во внешний сосуд, как восприимчивость к звуку исчезает.

Так же легко показать, что изменение потенциала происходит именно на мембране; для этого достаточно перенести электрод цепи усилителя из мешечка во внешний электродит — кака-либо слышимость после этого пропадает.

Одновременное перенесение электродов цепи усилителя и цепи поляризации во внешний электродит также уничтожает слышимость. Следует заметить, что концентрации внутри и вне мешечка можно варьировать в широких пределах.

Чрезвычайно показательно повреждение нашего искусственного нерва, — самый тонкий и не-

заметный на глаз прокол коллодиевого мешечка влечет за собой немедленную потерю слышимости.

Сравнивая изложенные опыты с опытами по реализации звукохимических явлений на металлических электродах, можно предположить, что газовый слой или фильм акад. Кистяковского на электродах играет роль особой мембраны.

Нам кажется, что указанные опыты могут сыграть некоторую роль в понимании природы слышимости.

Несомненно, что дальнейшая работа по выяснению природы нервного возбуждения будет более плодотворна при совместной работе физиологов и физико-химиков.

Л. Никитин.

НАУЧНЫЕ СЪЕЗДЫ И КОНФЕРЕНЦИИ

ТРЕТЬЕ ПОЛЯРНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ И ОСВОЕНИЮ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

С 25 по 30 сентября 1935 г. в Кировске происходило Третье совещание научно-исследовательских институтов и хозяйственных организаций по изучению и освоению ископаемых Кольского полуострова.

Исследование природных ископаемых богатств Кольского полуострова началось лишь недавно. С 1920 г., как только Север был очищен от белых банд, начались поездки работников Академии Наук СССР под руководством акад. А. Е. Ферсмана. Результатом этих поездок было открытие ряда разнообразных горных пород в средней части полуострова, которое разрушило укоренившееся представление об однообразии и скудости недр этого дикого края „непуганной птицы“. В 1926 г. А. Н. Лабунцовым были открыты промышленные залежи апатитовой руды, а вслед за этим были сделаны открытия целого ряда различных полезных ископаемых. На базе апатитов в 1929 г. построен рудник и обоганительная фабрика для получения фосфорного концентрата. Через пять лет в Хибинских тундрах вырос город, носящий теперь имя своего основателя С. М. Кирова, выросла гидроэлектростанция на р. Ниве, вырос рудник и ряд заводов.

Если в начале строительства г. Кировска единственным используемым сырьем была апатитовая порода, то в настоящее время неутомимыми исследователями Кольского полуострова найден целый ряд новых ценных веществ: эвдиалиты, ловчорриты, лопариты, содержащие редкие металлы (ниобий, цирконий, титан) и редкие земли, медно-никелевые и железные руды, пирротин, диатомиты и даже известняк. Собравшаяся конференция имела целью подытожить исследовательскую работу последних трех лет и дать правильное направление работам на будущее время. В двух вводных докладах акад. А. Е. Ферсман подвел итоги того, что дало изучение недр Кольского полуострова в научном отношении. Докладчик перечислил целый ряд совершенно новых горных пород, как кондриковит, луаврит, хибинит и др., еще недавно совсем неизвестных. В области минералогии исследования на Кольском полуострове обогатили нас рядом новых минералов. Несмотря на сравнительно малое число форм, в которых существует вещество в природе, Хибинские и Ловозерские тундры дали не менее 20 новых минералов, из которых надо назвать: ловчоррит, ферсманит, вудьяврит, лопарит,

карбоцер и др. Докладчик отметил особенную примечательность карбоцера (соединение церия и углерода), как совершенно новую и неизученную форму соединения углерода. Этот минерал сгорает при накаливании на горелке, оставляя окись церия. Необычайно много дало изучение Кольского полуострова в области геохимии щелочных магм.

Однако центром внимания в настоящее время является технология, которая на Кольском сырье еще чрезвычайно мало работала и дала еще очень малый эффект.

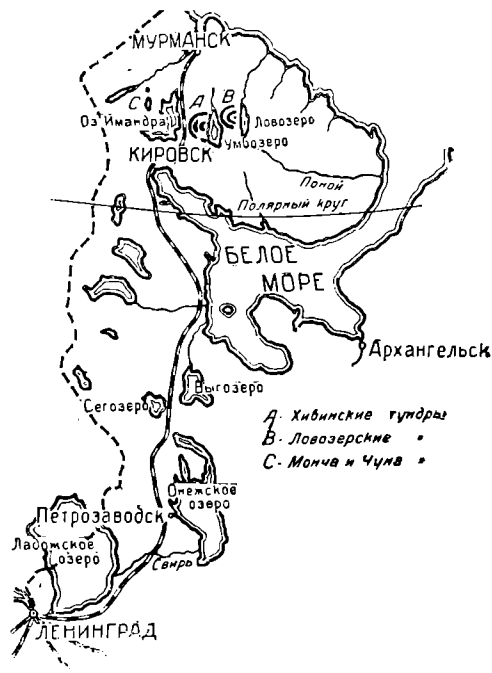
Акад. А. Е. Ферсман остановился на важнейших задачах исследовательской работы в деле освоения богатств Кольского полуострова, каковы: расширение исследований на новые, мало изученные, территории, в первую очередь, на северный район, где уже найдены породы, могущие служить сырьем для огнеупорных изделий, кианиты, на западную и восточную часть полуострова с ее металлургическим сырьем.

Необходимо расширить исследования, включив в программу вопрос о воде и водоснабжении Кировска.

Особое внимание должно быть уделено работам в области методов технологической переработки известного уже сырья.

Наконец, должно быть обращено внимание на работы, связанные с культурным обслуживанием населения, ибо люди являются движущей силой, позволяющей осваивать богатства северного края.

П. Н. Чирвинский, Б. М. Куплетский и Л. Б. Антонов в своих докладах более подробно, чем А. Е. Ферсман, остановились на итогах работ по минералогии, петрографии и геологии Кольского полуострова и на ближайших задачах исследований в этой области. По докладам выяснилась необходимость увязки составляемой ныне геологической карты Кольского полуострова в масштабе 1:1 000 000 с картами прилегающих местностей Карелии, так как по вопросу об определении возраста пород между геологами, работающими на Кольском полуострове и в Карелии, нет единогласия. Высказаны пожелания о более детальной съемке ряда участков.



Геологическими разведками последних лет выявлены запасы и изучен состав ловчорритов в нескольких месторождениях Хибинского массива. Ловчоррит имеет состав, приблизительно отвечающий формуле $Se_2(TiO_3)_3(10CaSiO_3)3CaF_2$. Наиболее значительное месторождение, ныне эксплуатируемое, Юкспорское, было открыто Н. Н. Гутковой в 1930 г. Минерал имеет вид застывшего столярного клея с жирным блеском, уд. вес. 3.35. Ценными составляющими являются титан, цирконий, редкие земли и фтор; анализами И. Д. Старинкевич-Борнеман открыт также ниобий. Совещание заслушало доклады, подводющие итоги разведочных работ по ловчорритам.

Другим источником редких земель может служить апатит Хибинского массива. Совещанием был заслушан доклад П. А. Волкова о его способе извлечения редких земель из апатитов путем обработки их азотной кислотой.

Несколько докладов было посвящено ископаемым Ловозерским тундрам, расположенным на восток от Хибинских гор, за Умбозером. Разведками послед-

них лет открыты и разведаны большие запасы эвдиалитов и лопаритов.

Эвдиалит — минерал малиново-красного цвета, содержащий двуокись циркония. В Ловозерских тундрах найдено несколько миллионов тонн породы, содержащей значительное количество эвдиалита.

Лопарит, недавно открытый минерал, с черным блеском, содержит наряду с цирконием ниобий. В Ловозерских тундрах найдены неограниченные количества породы (луаврита), содержащей 2—3% лопарита.

По вопросам разведки, состава, методов переработки эвдиалита и лопарита и применению циркония и ниобия в различных областях техники было заслушано несколько докладов и велось оживленные прения.

Геологи М. Л. Золотарь, С. Д. Покровский и др. доложили о результатах разведочных работ. Впервые открытые О. А. Воробьевой месторождения лопарита и эвдиалита, имеют громадное распространение, и запасы их исчисляются миллионами тонн. И. Д. Старынкевич-Борнеман доложила результаты химических анализов этих минералов и о нахождении в них ниобия. Ряд других докладчиков (С. Д. Миловидов, Я. П. Ким, Г. А. Меерсон и др.) осветили вопросы обогащения и технологии переработки эвдиалитов и лопаритов. Будучи совершенно новыми рудами, ловозерские породы требуют применения новых приемов работы. Последняя находится еще в самой начальной стадии своего развития и еще не может похвастаться крупными успехами.

Ряд докладов осветил вопрос о применении циркония, ниобия и окиси циркония в различных отраслях промышленности.

Проф. Б. П. Селиванов сделал сообщение о применении циркония для облагораживания стали, П. К. Азаров — в эмалевом производстве, С. А. Векшинский — в вакуумной промышленности, С. В. Бабус и Ключарев — в керамическом производстве и производстве огнеупоров.

Несколько докладов конференции были посвящены сфену, титано-сили-

кату кальция (CaTiSiO_5) (Na Nb SiO_5). Этот минерал, содержащий титан и ниобий, найден в Хибинском массиве близ апатитового рудника в очень больших количествах и может служить источником получения титана и побочных составных частей: ниобия, редких земель и др. Руды Кукисвумчоррского массива содержат сфен.

По сфеновой проблеме были заслушаны доклады геологов (Л. Б. Антонов), обогатителей и технологов о разведках и переработке сфеновой руды.

Главным применением сфена является производство окиси титана для красочной промышленности, так как титановые белила имеют большие преимущества перед свинцовыми и цинковыми. Несмотря на вполне разработанную технологию переработки сфена, трест „Лакокраска“ упорно задерживает постройку завода титановых белил.

В сфенах недавно было случайно открыто золото. Это указывает на необходимость систематического изучения распространения благородных металлов в породах Кольского полуострова. По отношению к сульфидным медно-никелевым рудам, найденным в больших количествах в Монче-тундре (на запад от Хибин); были проделаны некоторые исследования. В докладе проф. О. Е. Звягинцева был освещен вопрос о металлах платиновой группы в рудах типа Монче-тундры.

Проф. Б. К. Климов сделал краткое сообщение о работах по использованию торфа на Кольском полуострове. Запасы торфа здесь очень велики, но природные условия его добывания и сушки позволяли сомневаться в возможности его использования. Работы ленинградского отделения Института торфа доказали неосновательность таких сомнений. Короткое северное лето с длинными днями и сухой климат оказались достаточными условиями, чтобы при интенсивной работе получить на торфяном болоте близ ст. Лапландия результаты, ничем не уступающие результатам работ в Ленинградской области. В настоящее время на торфяных разработках при ст. Лапландия имеется достаточно бо́льшой запас сухого торфа

и пущена коксовальная установка для получения торфяного кокса и смолы.

С заключительным докладом выступил управляющий трестами „Апатит“ и „Североникель“ В. И. Кондриков. Им была отмечена высокая ценность многочисленных научно-исследовательских работ, проведенных на Кольском полуострове рядом научно-исследовательских институтов и, особенно, Академией Наук СССР, которая всегда шла впереди. Ценность эта заключается в том, что большинство работ оказалось, или оказывается, возможным реализовать в промышленном строительстве и использовании богатств края.

В. И. Кондриков отметил ряд недостатков в работе, как то: увлечение геологов в сторону расширения запасов руд редких элементов и пренебрежение

к изысканию участков более богатых руд. Неудовлетворительно велись некоторые работы по обогащению руд. Имели место совершенно недопустимые случаи, когда институты вели работы над пробами руд, совершенно не соответствующих их среднему составу. Имелись случаи пропуска при анализе ценных составных частей руд. В некоторых случаях освоение в промышленности нового сырья задерживалось вследствие нежелания хозобъединений работать над этим вопросом (производство титановых белил из сфена).

В заключение В. И. Кондриков отметил особую важность для хозяйства Кольского полуострова вопросов энергетики: топливного (торф) и использования движущей силы рек.

О. Звягинцев.

ЖИЗНЬ ИНСТИТУТОВ И ЛАБОРАТОРИЙ

Беломорская станция Гос. Гидрологического института. Обширные экспедиционные исследовательские работы на морях СССР, осуществляемые после Октябрьской революции морским отделом Гос. Гидрологического института (ГИ), привели к необходимости организации методических морских станций, где могли бы, с одной стороны, осуществляться наиболее рационально поставленные стационарные исследования, с другой — различные методические работы.

Действительно, мы часто говорим о „гидрологическом режиме“ морей на основании мимолетных экспедиционных наблюдений, охватывающих подчас ничтожный период времени. Между тем мы до сих пор на наших морях почти нигде не имеем годовых циклов, т. е. той закономерной смены явлений и процессов, которые только и могут дать основание к познанию настоящего гидрологического режима, меняющегося не только по сезонам года, но и на протяжении ряда лет.

Вопросы методические требуют подходящей природной обстановки для испытания новых приборов, для установления их сравнительной оценки, для выяснения коэффициентов поправок их работы и т. п. Ряд теоретических вопросов также требует экспериментальной проверки в природных условиях, как, напр., вопрос о внутренних волнах, элементах самой волны, вопрос о течениях и т. п. В области биологии морских

организмов только на станциях можно выявить динамику процесса развития организмов, поставить необходимые эксперименты для проверки взаимосвязи среды и организмов и воздействия отдельных факторов, вести наблюдения над поведением организмов и их биологическими особенностями и т. п.

В соответствии с этими потребностями морской отдел ГИ приступил к организации морских станций и в первую очередь открыл две станции: в 1931 г. на Белом море, в Малой Пирью-губе (близ с. Умба, в Кандалакшском зал., на южном берегу Кольского п-ва), а в 1932 г. в г. Петропавловске на Камчатке, в Авачинской губе.

В настоящей статье я позволю себе коснуться вкратце работ Беломорской станции.

Место для этой станции выбрано не случайно. Еще во время нашей экспедиции 1922 г. по исследованию Белого моря, отстаиваясь от шторма в Пирью-губе, обратили внимание на чрезвычайно выгодное положение ее для организации морской станции. Сама Малая Пирью-губа представляет маленький живописный фиорд с высокими гранитными берегами, покрытыми лесом; это прекрасная гавань, защищенная со всех сторон от штормов и волнения скалами и лесом.

Рядом с М. Пирью-губой расположена Б. Пирью-губа, по берегам которой раскинулся крупный лесопильный завод; постройки его



Новое здание Беломорской станции Гос. Гидрологического института в губе Малая Пирью.

вместе с поселком при нем распространяются и на самую М. Пирью-губу, ибо обе губы отделены друг от друга длинным островом, так что если бы не мосты и запоны, то можно было бы из М. Пирью-губы проходить на судах в Большую Пирью-губу.

В трех километрах за горой, к западу, расположено с. Умба при впадении р. Умбы в море.

Вообще все побережье Кандалакшского залива изрезано фиордами, очень разнообразными и красивыми, называемыми здесь губами: Падан-губа, Порья-губа, Лев-губа и др. Наконец, как раз вблизи Пирью-губы находятся наибольшие глубины Белого моря, достигающие 350 м.

В настоящее время Беломорская станция располагает двумя двухэтажными зданиями и серией вспомогательных построек. Одно, старое, здание стоит у самой воды, другое, новое (см. фотографию), расположено на высоком берегу, откуда открывается широкий вид на окрестности и открытое море. К воде спускается прекрасная роща из хвойных и лиственных деревьев. Вблизи, но еще выше на горе, сооружена метеорологическая станция II разряда.

Таким образом, в настоящем своем виде Беломорская станция представляет собою крупное научно-исследовательское учреждение с лабораториями гидрологии, гидрохимии и гидробиологии, помещающимися в главном здании на горе. Станцию обслуживают в исследовательском отношении два моторно-парусных бота: „Кайра“ и „Метеор“ и ряд мелких вспомогательных судов.

На станции работает до 40 человек научного и технического персонала. На лето приезжают работать сторонние исследователи из Ленинграда, Москвы и других городов.

Какие работы выполняет станция?

Прежде всего, конечно, были организованы круглогодичные наблюдения над колебаниями температуры и солености воды путем взятия ежедневно серий на различных горизонтах до 200 м глубины в трех определенных пунктах:

два пункта ближе к берегу (на 30 и 100 м глубины) для выяснения режима прибрежных районов, третий — в открытом море, на глубине 200 м, для выяснения его годового гидрологического режима. Эти два фактора, температура и соленость, являются важнейшими для установления типа водоема и оказывают наибольшее влияние на все биологические процессы. В отношении третьего жизненного фактора, кислорода, как показали уже наши экспедиционные исследования, Белое море вполне благополучно, и явлений сильного дефицита кислорода, угрожающего жизни организмов в открытом море, не наблюдалось, хотя в отдельных губах, особенно в зимнее время, это явление работами станции установлено (напр., в „Бабьем“ море и некоторых других).

На основе этих стационарных работ мы уже имеем исключительно интересную картину трехлетнего хода изменений в температуре и солености, которые дают основание установить все закономерности для теплообмена и колебаний солевых элементов для важнейших горизонтов до 200 м включительно. Определены пределы вертикальных циркуляций, так наз. конвекционных токов, которые охватывают лишь верхние горизонты до 50 м. Намечается процесс более глубоких колебаний температур, отчасти в силу сползания зимой со стороны побережья более тяжелых водных масс на глубины (т. е. тип горизонтальной циркуляции) и отчасти в силу турбулентных процессов. Установлен круглогодичный режим ледяного покрова в районе станции и в Кандалакшском заливе, сильно меняющегося от ветровых процессов (работы К. Тирона). В то же время разработана динамика ледяного покрова всего Белого моря с Горлом, что является весьма важным достижением, особенно в связи с зимней навигацией (работы В. Тимонова). Большое внимание станцией обращено на изучение приливо-отливных колебаний (работы К. Тирона), изучения их по футшточным наблюдениям одно-

временно на 4 пунктах побережья, а также путем установления на станции нового мареографа Кузнецова-Хонда (работа Э. Брунса). Недавно (1934 г.) поставлены были работы по изучению динамики приливов в открытом море (работа Белинского), которые привели совершенно неожиданно к коренному пересмотру прежних представлений о ходе приливных волн в бассейне Белого моря.

Обширные методические работы были организованы по изучению волнения и прибоя (работа Э. Брунса) на Турьем мысу при помощи разнообразных и новых приборов, давших возможность впервые изучить не только основные элементы волн Белого моря, но и их деформацию во время наката на берег.

Не менее крупные исследования поставлены по изучению течений (работа В. Тимонова и Н. Сысоева) с применением новейших методов и приборов, отчасти сконструированных в ГГИ, притом и у берега и в открытом море. Многие из этих работ носят характер экспериментов, поставленных в природе, отсутствующих выяснению некоторых важных теоретических вопросов современной океанологии.

Параллельно с этими разнообразными стационарными и методическими работами, выдвигающими Беломорскую станцию на одно из первых мест в Союзе по направлению и характеру работ, станция занимается и обширными исследовательскими работами экспедиционного характера. Ежегодно на парусно-моторном боте „Кайра“ ведутся комплексные исследования различных районов Белого моря, причем на этом же судне лежит обязанность осуществлять стационарную работу по изучению гидрологического режима Кандалакшского залива по линии Кемь-Луда — Вольостров.

В этом комплексе принимают участие кроме гидрологов гидрографы, гидрохимики и гидробиологи. Их работами (работа С. Рюмина) не только заполнены белые пятна в рельефе дна центральной части Белого моря, но и внесены существенные коррективы в этот рельеф, доказавшие неправильные промеры, положенные на старые карты и переходившие автоматически в новые издания карт. На основе тщательных промеров „Кайры“ изданы ГГИ совместно с Гидрографическим управлением новые батиметрические и навигационные карты Белого моря.

Изучена система течений Белого моря и его отдельных районов (напр. онежских проливов и др.), причем не только в общем подтвердилась та первоначальная схема, которая была дана нами (К. Дерюгин, 1928) на основе работ экспедиции 1922 г., но и внесены некоторые дополнения и исправления в отдельных районах. Наличие и „полюса холода“ и „полюса тепла“ не вызывает больше сомнений.

Впервые и весьма подробно изучен ряд интересных губ Кандалакшского залива (Г. Гурвич, Е. Соколова), как Порья, Падаи, Островская, Пильская губы, Вабье море и некоторые другие, которые представляют собою ряд водоемов, находящихся в различных фазах отчленения от

моря, т. е. на пути превращения их в реликтовые озера. Несомненно, ряд озер по берегам Белого моря уже прошел ранее подобные фазы, и теперь на дне их, в толще донных отложений, можно лишь констатировать по остаткам раковин морских моллюсков прежние их связи с морем (напр. оз. Малиновое, по исследованиям Б. Перфильева).

Конечно, Беломорская станция — еще учреждение молодое, едва прочно ставшее на ноги, погребностей у нее множество, а ресурсов мало. Но энтузиазм работников станции служит залогом ее дальнейшего процветания. На пути ее организации и развития нельзя не отметить большие труды, которые были положены и при ее организации и по дальнейшему руководству ею В. В. Тимоновым. Вся непосредственная организационная часть легла на первого научного работника — гидролога станции К. Д. Тирона и на первого заведующего станцией Л. А. Каменского, которые успешно справились с возложенным на них поручением и сумели не только создать станцию, но и сразу поставить на ней исследовательскую работу. Большие работы по гидробиологии развернул Г. С. Гурвич. Немало труда приложили и другие сотрудники станции: С. Рюмина, Е. Соколова, Ю. Кречман, А. Кибакин и др.

Развитие и дальнейшее укрепление Беломорской станции имеет крупное всесоюзное значение, ибо в последние годы, с закрытием в 1933 г. Мурманской станции, в северных водах вообще нигде было работать научным сотрудникам различных учреждений, интересующимся вопросами изучения моря. На Беломорскую станцию теперь ежегодно приезжают сторонние научные работники и студенты, и станция, к сожалению, уже не может удовлетворить все растущие требования на рабочие места.

Необходимо пойти навстречу жизненным потребностям морского отдела ГГИ, других научных учреждений СССР и отдельных научных работников и дать необходимые ресурсы для дальнейшего развития и расширения Беломорской станции ГГИ. Это тем более необходимо, что Беломорская станция с самого своего основания установила широкие и прочные связи с местными организациями. Ее гидрологические и метеорологические работы проходят в тесном контакте с Северным управлением единой гидрометеорологической службы (Сев. УЕГМС) и с гидрографическим отделом Северной флотилии; временами даже ведутся с этими учреждениями совместные исследования. Для местного населения станция выпускает еженедельный бюллетень погоды. Работами станции заинтересованы райсовет и рыбные организации.

Необходимо дружными усилиями еще более укрепить Беломорскую станцию и дать возможность ей развернуть свою работу в таком масштабе, который соответствует громадным потребностям различных сторон народного хозяйства, быстро развивающегося на побережьях Белого моря.

Проф. К. М. Дерюгин.

ПОТЕРИ НАУКИ

АКАДЕМИК МИХАИЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ МЕНЗБИР

(1855—1935)

10 октября н. г. мы лишились академика М. А. Мензбира. Хотя его длительный недуг подготовил всех нас к мысли о близкой развязке, тем не менее нельзя без чувства глубокой горечи вспоминать о смерти этого выдающегося человека. Его личные особенности, яркая жизнь и деятельность могли бы послужить образцом гармонично развитого талантливейшего общественного деятеля и передового ученого своей эпохи, подлинного „героя труда“.

М. А. Мензбир родился в 1855 г. и очень скоро после окончания университета начал возглавлять кафедру сравнительной анатомии в Московском университете. С тех пор прошло более полвека, и за это время М. А. Мензбиром сделано для развития науки столько, сколько удастся сделать лишь весьма немногим. На месте небольшой лаборатории проф. Я. А. Борзенкова трудами Мензбира создан первоклассный Институт сравнительной анатомии с большим музеем, обширной библиотекой, лабораториями, аудиториями, кабинетами. Этот институт был составной частью Московского университета. Все лучшее, что мы получили в наследство от Ч. Дарвина, Гексли, Геккеля, Гегенбаура, Видерсгейма и громадного числа других передовых ученых эпохи расцвета научной мысли буржуазного общества, составляло идеологию этого института. Здесь, в Москве, вместе с другим крупнейшим ученым того же времени, К. А. Тимирязевым, М. А. Мензбир и его ученики замыслили и осуществляли распространение бессмертных идей Дарвина, Уоллеса и их соратников, издавали образцовые переводы их трудов и т. д. Здесь, в университете, юношество получало основы материалисти-

ческого мировоззрения на природу. Казалось бы, так легко было поручить кому-либо из многочисленных помощников читать студентам первокурсникам такой, с первого взгляда второстепенный, курс, как „Введение в изучение зоологии и сравнительной анатомии“. М. А. Мензбир вел его сам, сам руководил практическими занятиями (также вводного характера), сам составлял учебники для этого курса: он понимал, что значит первые, столь захватывающие студента, впечатления, и умел на этих лекциях привить дух подлинного научного искания, жажду исследования и вместе с тем критический подход ко всему, что добыто наукой. Здесь не было рабского преклонения перед авторитетами, не было следования избитыми путями и тем более стремления подражать „модным“ теориям. Еще более содержательными и увлекательными были лекции и занятия для последующих курсов. Никто из учеников М. А. Мензбира не забудет знаменитый „большой практикум по сравнительной анатомии“ — основу правильного понимания эволюции позвоночных — длившийся целый год. Он был организован учеником Мензбира, позднее академиком, П. П. Сушкиным так, как далеко не всюду организуют его за границей. И какой состав научных сил — сплошь учеников М. А. Мензбира — был в этом институте! Напр., в период от 1908 по 1911 год, студенты проходили через руки следующих преподавателей: П. П. Сушкин (тогда приват-доцент), Н. К. Кольцов (тогда также приват-доцент), М. М. Новиков (приват-доцент), С. А. Усов (приват-доцент), Ю. А. Белоголовый (талантливый ученый, к сожалению, позднее безвременно погибший),

А. Ф. Котс (позднее организатор и глава известного Дарвиновского музея в Москве), Д. Н. Кашкаров (ныне один из видных профессоров Ленинградского университета) и др.

М. А. Мензбир был очень требователен как на занятиях, так и на экзаменах. И тем не менее сокровенной мечтой передовых студентов-зоологов было — попасть в выучку именно в его специальную лабораторию. Здесь дневали и чуть ли не ночевали, и длилось это года по-два; это время оставалось навсегда в памяти работавших. И какие получались результаты! Вот небольшие цифровые данные, касающиеся только периода от 1909 по 1911 г. Из 12 студентов-практикантов ныне 7 являются или профессорами или научными работниками той же приблизительно квалификации; из остальных — трое уже имели печатные научные работы и, если бы не безвременная смерть (они погибли во время войны), также были бы в составе ученых специалистов. Эти цифры сами за себя говорят. М. А. Мензбир был такой педагог, с которым едва ли кто мог сравниться. Он умел привлечь к себе, умел втянуть навсегда в дело научного исследования; и совершенно не случайно, что ученики его школы ныне оказываются профессорами в Москве, Ташкенте, Ленинграде, Горьком, Минске и других университетских центрах; не случайно, что первыми им оставленными при университете студентами оказались два будущие академика: Сушкин и Северцов, которые потом сами создали, в свою очередь, школы учеников. Не случайно, что царское правительство смотрело на деятельность М. А. Мензбира весьма подозрительно, но решительно не имелось поводов „уничтожить“ дарвиниста. И вот в 1911 г. царский министр народного „просвещения“ Кассо, имея в виду свести счеты с противниками монархического режима в Московском университете, где оппозиционных профессоров было тогда порядочное количество, приводит в исполнение невероятную по своей циничной откровенности провокацию. В университет, к изумлению мирно работавших учащихся и студентов, вводятся наряды полиции; студентов хватают и отпра-

вляют в тюрьму. Помню такую картину: из дверей Физического института выходит сотни полторы студентов: они только что разыгрывали билеты в Художественный театр; но это невинное собрание признается за „сходку“, бегут городовые и околоточные надзиратели, оцепляют группу, арестовывают и начинается ее перепись. М. А. Мензбир,



Акад. М. А. Мензбир.

тогда помощник ректора, ухитрится взять отсюда человек 15 студентов и уводит их к выходу; но выход загорожен городовыми; не говоря с ними ничего по существу, Мензбир приказывает пропустить; властный голос и соответствующая внешность производят на городовых свое действие: они не знают, как быть; это „сам“, это помощник ректора — шепчут им дворники; городовые пропускают студентов; Мензбир возвращается назад, забирает еще группу, ведет к другим воротам и снова спасает от ареста и, быть может, ссылки, еще несколько человек. Несмотря на все старания провокаторов, студенты не поддавались; никаких „беспорядков“ инсценировать не удалось. В бессильной злобе Кассо, тем не менее, увольняет ректора проф. Мануилова, проректора Минакова и Мензбира за то, что, якобы, они виновны в „беспорядках“. Многие десятки профессоров, доцентов

и ассистентов в знак протеста уходят в отставку. Из института Мензбира ушли все, ушли даже и студенты-практиканты. Так было разорено это крупное научное гнездо. В университет М. А. Мензбира вернула лишь революция: он оказался первым избранным ректором.

Далеко не один университет был в поле зрения М. А. Мензбира, как пропагандиста биологических знаний. Он был одним из организаторов Высших женских курсов в Москве. Им было издано немало переводов на русский язык классиков естествознания, и написан ряд книг, рассчитанных на широкие массы естествоиспытателей и просто любителей природы (охотников и т. п.). К числу таких книг относится двухтомное произведение „Птицы России“. Хотя эта книга безусловно научная, но она написана так, что, пользуясь ею, хорошо развитые охотники принимались за научные орнитологические работы. До появления „Птиц России“ широкому кругу любителей природы было почти невозможно заниматься научной орнитологией, так как сведения о птицах нашей страны были разбросаны по чрезвычайно различным изданиям, нередко совершенно недоступным рядовым естествоиспытателям и тем более живущим вне университетских городов. Изложение иногда страдало узкой академичностью. Кроме того, эти сведения были зачастую крайне несовершенны; их надо было проверить, пополнить, согласовать друг с другом, сделать обобщения. Все это было выполнено М. А. Мензбиром впервые для такой обширной страны, как европейская часть России, значительная часть лежащей Азии и Кавказ. „Птицы России“ впервые дали возможность заниматься орнитологией в сем. Автор книги стал отцом русской орнитологии. На великое значение ее указывает уже то обстоятельство, что, оставаясь долгое время основным источником данных по орнитологии нашей страны, эта книга чрезвычайно быстро устарела во многих своих деталях; и это легко понять, если представить, как быстро двинула она вперед развитие этой отрасли знания. Далее следует отметить издание „Птицы“ — чрезвычайно необходимое

для всех, кто, приступая к изучению орнитологии, хотел бы получить о классе птиц основные сведения.

Специально научных работ по птицам М. А. Мензбир написал очень много. Из них мы за краткостью некролога упомянем лишь о солидной монографии соколов, вышедшей в 1916 г. в серии „Фауна России“, издававшейся Академией Наук СССР. Соколами он особенно долго занимался, и эта монография является лучшей из изданий подобного рода. Перу М. А. Мензбира принадлежит также издание „Промысловые птицы России“. Оно показывает, что автор не чуждался и прикладных вопросов орнитологии. Чисто научным является его исследование о пролетных путях птиц нашей страны: „Die Zugstrassen der Vögel im Europaischen Russland“ (1886). М. А. Мензбир совершенно правильно разгадал значение так называемых парадоксальных пролетных путей некоторых птиц. Известны, напр., птицы, которые осенью улетают от нас не на юг, а сначала на восток, пускаясь в излишне далекие и небезопасные странствования, иногда через всю Сибирь. Оказывается, что это легко объясняется тем, что они геологически недавно расселились к нам с востока; они летят на прежнюю родину, вернее на родину своих предков. Теперь этот вывод получает новые и новые доказательства.

Нельзя представлять себе орнитологическую деятельность М. А. Мензбира только как литературную; он собрал коллекцию птиц не в один десяток тысяч экземпляров, среди которой немало уникалов. (Большая часть ее находится теперь в Академии Наук СССР.) В значительной мере именно он был инициатором многих научных и просто коллекторских экспедиций, многим орнитологам помог советом, многим исплопотал средства на экспедицию и т. д.

Учителем М. А. Мензбира в деле зоогеографии в свое время был основатель этой дисциплины у нас известный зоогеограф Н. А. Северцов (отец акад. А. Н. Северцова). М. А. Мензбир был крупнейшим знатоком зоогеографии и учителем в этой сфере не одного поколения зоогеографов. Из числа работ, посвященных зоогеографическим вопро-

сам, надо назвать его исследование о фауне Туркестана „Зоологические участки Туркестанского края и вероятное происхождение фауны последнего“ (1914). Эта интересная и с громадным знанием фактов написанная книга имеет большее значение и в наше время. В ней автор несколько по-новому расчленяет фаунистически Туркестан, нежели это делалось раньше, и иначе трактует вопросы происхождения его фауны. Излагать их мы здесь не имеем места. Отнюдь не пройдет мимо истории естествознания у нас также его Зоогеографический атлас. Превосходные таблицы выполнены под руководством М. А. Мензбира таким видным анималистом, как худ. Ватагин. Ни до, ни после еще не издавалось ничего подобного. Исследования М. А. Мензбира об истории фауны тундры (*Über die Entstehung der Fauna der Tundren*, 1918), равно как и „Очерк истории фауны СССР“ (1934) являются плодом многолетней вдумчивой работы. Последняя работа, правда, не могла быть им самим закончена, и потому в ней нельзя найти всех его выводов. Здесь нет возможности перечислить даже вкратце все то, что он внес в область зоогеографии. Можно лишь отметить, что М. А. Мензбир всегда чуждался чересчур смелых и преждевременных выводов и не увлекался гипотезами, которых в зоогеографию многие вводили больше, чем нужно. Его выводы обыкновенно достаточно основательно подкрепляются фактическим материалом, строго проверенным и обильным.

В сфере эволюционного учения М. А. Мензбир в целом ряде своих статей и в сборнике „За Дарвина“ (1927) выявляет себя ортодоксальным дарвинистом. Последнее полное собрание сочинений Ч. Дарвина выходило под его редакцией. Вместе с К. А. Тимирязевым он, можно сказать, насадил дарвинизм, по крайней мере, в стенах Московского университета и вообще в Москве. Не случайно, что здесь почти не были представлены иные разветвления эволюционного учения, равно как не было антидарвинизма, и это несмотря на то, что никогда ни один инакомыслящий не подвергался со

стороны М. А. Мензбира какому-либо давлению.

Как человек М. А. Мензбир был чрезвычайно чуткий и искренний, и в то же время энергичный и настойчивый. После Октябрьской революции он пользовался большим уважением в правительственных и партийных кругах.

В Академии Наук СССР он еще в 1896 г. был избран членом-корреспондентом, в 1927 г. почетным членом и через два года — действительным. Несмотря на свои преклонные годы, он уже после этого организуется в Москве Лабораторию зоогеографии (ЛЗО), как одно из учреждений Академии Наук СССР, где состоит директором. Можно глубоко пожалеть, что работать в этой лаборатории ему самому уже почти не пришлось.

Имя М. А. Мензбира навсегда войдет в историю науки.

П. Серебровский.

Проф. И. П. Хоменко. На пароходе „Свердловск“, подъезжая к Сахалину, утром 7 августа 1935 г. от паралича сердца скончался известный геолог и палеонтолог Иван Петрович Хоменко, в возрасте всего около 53 лет. Иван Петрович Хоменко родился на Кавказе, на станции Коби, в семье почтового служащего и рано лишился отца, оставшись на попечение своей матери. Свои юношеские годы до окончания гимназии И. П. провел в городе Ростове на Дону. Окончив в 1908 г. Новороссийский университет, И. П. был оставлен при кафедре геологии (проф. В. Д. Ласкарева) и вскоре командирован за границу, где провел два года, занимаясь в Мюнхене, Штутгарте и Париже под руководством виднейших геологов Европы: Шлоссера, Фрааса, Помпецкого, Буля и др. Вернувшись в Одессу, И. П. Хоменко занял место ассистента на Высших женских курсах, а по выдержании магистерского экзамена был утвержден приват-доцентом университета. В 1918 г. И. П. был избран профессором Сельскохозяйственного института, где некоторое время был и помощником ректора. В 1921 г. был в Одессе же председателем геологического бюро при Научно-техническом совете, а в 1922 г., кроме того, консультантом в Топливном комитете. С 1925 г. И. П. охватывает Одессу в связи с новым направлением своей деятельности в научной работе и переходит в Ленинград. Уже перед революцией И. П. по приглашению Геологического комитета произвел некоторые работы в Поволжье, а в 1925 г. избирается на должность геолога комитета. Хотя почти одновременно он избирается профессором Владивостокского университета, но предпочитает чисто научную деятельность и уже не возвращается к педагогической работе. На берегах Невы и протекла вся

остальная жизнь И. П., прерываемая лишь частыми поездками на о. Сахалин для научных исследований. Свои поездки туда он начинает с 1926 г. и во время последнего путешествия, выехав уже из Владивостока после перенесенного острожно заболевания, он умирает. В Ленинграде И. П. до 1931 г. остается геологом и старшим геологом Геологического комитета (позже ЦНИГРИ), а затем, в связи с разделением учреждения на отраслевые институты, переходит в Нефтяной институт, действительным членом которого он и оставался до своей кончины, сосредоточившись на одной работе и не разбрасывая сил.

Работа И. П. развивалась преимущественно в двух направлениях: в области изучения геоло-



Проф. И. П. Хоменко.

гии юга СССР и остатков позвоночных животных третичных отложений и в области третичной стратиграфии Сахалина на материале морской фауны моллюсков. Его научная деятельность началась самостоятельной экскурсией по его родному краю — побережью Азовского моря, где ему в 1906 г. и посчастливилось открыть остатки четвертичной фауны с *Paludina diluviana*. Позже он всецело захватывается сборами и изучением той замечательной третичной фауны позвоночных, которой так богат юго-запад нашего Союза. В течение ряда лет им производятся раскопки в Гребениках, Таракави и других местах Бессарабии. В ряде прекрасных работ им описываются многочисленные замечательные находки с установлением не только многих новых видов, но и родов. Ему же принадлежит открытие интересной руссильонской фауны в Бессарабии, и эти работы доставляют еще совсем молодому автору большую известность и получают весьма лестную оценку у виднейших специалистов как за границей, так и внутри страны. Занявшись морской фауной Сахалина, И. П. не оставил совершенно своей „scientia amabilis“, давши в самые последние годы описание удивительно полного найденного им скелета гиены из Бессарабии. Эта работа была его лебединой песней в отношении млекопитающих, хотя тому же ленинградскому периоду его деятельности принадлежит и описание остатков загадочного морского зверя — *Desmostylus*, обнаруженных им в неогеновых отложениях за-

падного берега Сахалина во время первой же его работы на острове.

Недлегка была задача, взятая на себя И. П. после переезда в Ленинград. Испокон веков русские геологи работали по морским третичным фаунам в области только атлантической провинции, не касаясь тихоокеанской. Изредка достигавшие наших центров остатки тихоокеанской фауны с Камчатки, Сахалина и Анадры, оставались мертвым балластом в наших музеях, так как виднейшие корифеи палеонтологии, как акад. Ф. Б. Шмидт, акад. Н. И. Андрусов, не брались за совершенно новое и трудное дело изучения чуждой нам тихоокеанской фауны. Положение осложнялось тем, что и в соседних странах, Китае, Корее и Японии, подобные фауны оставались вовсе или почти вовсе неизученными, и только работы по тихоокеанской фауне США, у нас довольно мало известные, могли в известной степени помочь изучению наших дальневосточных фаун, которые должны были лечь в основание стратиграфического подразделения третичной системы Восточной Азии. Вопрос стоял так, что Ивану Петровичу, уже зрелому ученому, приходилось сначала не изучать фауны творчески, а самому учиться их различать, учиться еще ряд лет. И Иван Петрович пошел на эту жертву и отдал ряд лет на изучение этих новых интересных фаун, став пионером в области морских отложений третичной системы нашего Дальнего Востока. Глубоко овладев материалом, И. П. создал и ряд преемников, которые будут продолжать начатое им дело. После ряда лет работы и ряда поездок по восточному Сахалину в чрезвычайно трудных условиях в отношении климата и природы, И. П. стал одну за другой публиковать работы по описанию третичной фауны Сахалина и Камчатки. Определения И. П. цитируются всеми геологами, работающими по Сахалину, и ложатся в основание возникающей стратиграфии нефтеносных третичных толщ острова. Одновременные находки ископаемой флоры в соседних горизонтах дают надежды на возможность корреляции, на возможность заключения работ и широких обобщений в отношении более древних горизонтов третичной системы. Вопрос решительно сходит с той мертвой точки, на которой он стоял с 60-х годов прошлого века. Особенно обстоятельные описания фауны мы находим в его последних работах по п-ову Шмидта. К сожалению, все эти работы прервались смертью И. П., которому так и не удалось сделать обобщающих выводов для всей третичной системы Дальнего Востока в целом.

И. П. совершил 6 поездок на остров Сахалин, (в 1926, 1928, 1930, 1931, 1933 и 1935 гг.), причем последняя поездка была для него роковой. Работая на Сахалине, И. П. глубоко чувствовал красоту суровой природы острова, омываемого холодными водами вечно бурного Охотского моря, и под влиянием величественной картины обрывов мыса Маям-раф он высказывал там же пожелание, чтобы на его могиле была простая надпись: „Был три раза на Маям-рафе“.

И. П. Хоменко работал научно не менее 30 лет; его перу принадлежит более 50 работ; несомненно, его работы еще долго будут служить настольными книгами для геологов нашего Востока. Приходится сожалеть только, что ему не

удалось довести до конца дело изучения палеонтологии и стратиграфии Сахалина, по крайней мере, до той точки, которую он мог поставить после описания морской фауны западного берега Сахалина, куда он так жадно стремился и в виду суровых мысов которого оборвалась его недолгая жизнь.

Вклад И. П. в геологию и палеонтологию весьма значителен. Не останавливаясь на более мелких достижениях, мы упомянем открытие горизонта с *Paludina diluviana* на Азовском море, замечательные остатки бобра (*Castor*), гиены (*Hyaena borisiaki*), сахалинского десмостилуса (*Desmostylus*) и многих других позвоночных млекопитающих. Им найден руссильонский ярус в Бессарабии, там же — левантинская фауна, отложения палеогена к югу от Вознесенска. На Сахалине им был установлен олигоценый возраст слоев на п-ове Шмидта, что доказало значительно большее геологическое развитие нефтеносных отложений, чем предполагалось ранее. Работы И. П. дали весьма много как для восстановления условий третичного периода на юго-западе Союза, так и особенно для стратиграфии третичной системы Дальнего Востока, имея крупное практическое значение, поскольку для использования нефти необходимы наиболее точные знания стратиграфии нефтеносных слоев. Кроме нефти И. П. занимался и другими полезными ископаемыми, специально изучая месторождения бурого угля, торфа, железных руд, графита. Но всегда при геологических работах И. П. удавалось делать интересные палеонтологические находки, опиравшиеся им или другими авторами. Так, в торфяниках по Бугу им найдены были любопытные остатки лошади, описанной известным анатомом четвертичной фауны проф. А. А. Браунером как *Equus khomenkoi*.

Своими трудами И. П. создал себе крупное имя, но именно смерть его в периоде полной активности, на пороге новых работ, кажется особенно досадной, а утрата для нашей науки тяжелой. Надо пожелать, чтобы та работа, которой И. П. отдал последние 10 лет своей жизни,шла себе достойных продолжателей.

Схоронен И. П. на далеком Сахалине, на Александровском кладбище, над волнами Татарского пролива. Могила его далека, но его дело нам близко, и память о нем, несомненно, надолго сохранится среди его сослуживцев, учеников и друзей.

А. Криштофович.

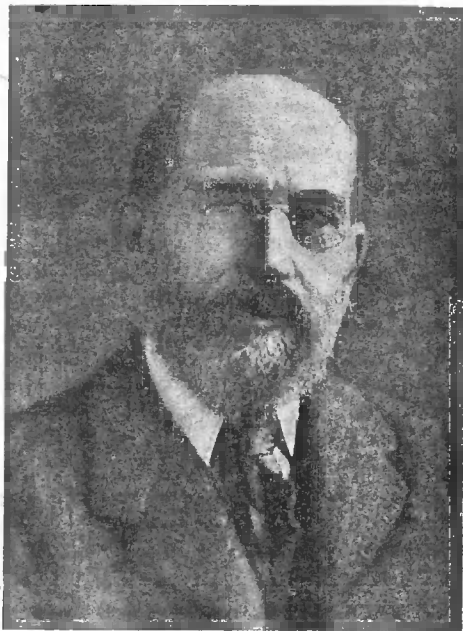
Краткий перечень главнейших работ И. П. Хоменка.

1. Геологическая экскурсия по побережью Азовского моря. Сб. студ. биологического кружка при Ночоросс. ун-те № 2, 1907.—2. Мэогическая фауна Тараклии. *Castor fiber*. Тр. Бесс. общ. ест., т. II, вып. 2, 1911.—3. *Camelus bessarabiensis* и другие ископаемые формы южной Бессарабии, там же, т. III, 1912.—4. Мэогическая фауна Тараклии Бендерского у. I. Предки современных и ископаемых оленей. П. *Giraffinea* и *Cavicornia*. Ежегодник Геол. мин. России, т. XV, в. 4, 1913.—5. Мэогическая фауна Тараклии. *Fisipoda*, *Rodentia*, *Rhinocerotidae*, *Equinae*, *Suidae*, *Proboscidae*, там же, т. V, 1914.—6. Открытие руссильонской фауны и другие результаты геоло-

гических наблюдений в ю. Бессарабии. Тр. Бесс. общ., т. VI, 1914.—7. Геологическое описание торфяника у села Троицкого. Журн. научно-иссл. кафедр в Одессе № 2, 1923.—8. Neue Ergebnisse über die Familie der Desmostylidae. Зап. Росс. мин. общ., ч. 57, вып. 1, 1928.—9. Палеонтологическое описание третичной фауны моллусков о. Сахалина. I. Род *Thyasira*. Изв. ГК, XLVIII, 1929.—10. Материалы по стратиграфии третичных пластов нефтеносных площадей восточного Сахалина. Труды ГГРУ, вып. 79, 1931.—11. Stratigraphy of the Tertiary beds of the north western coast of the Pacific. Зап. Росс. мин. общ., ч. 60, № 2, 1930.—12. *Hyaena borisiaki* n. sp. из руссильонской фауны Бессарабии. Тр. Палеозоолог. инст. Акад. Наук, т. I, 1932.—13. О возрасте третичных отложений побережья залива Корфа. Тр. ДВ ГРГр., вып. 287, 1933.—14. Стратиграфия третичных слоев югозападного побережья полуострова Шмидта. Тр. НГРИ, А, вып. 40, 1933.—15. Род *Yoldia* в третичных слоях нефтеносного района Сахалина. Тр. НГРИ, вып. 40.

(Ряд работ автора остался в рукописи и частично будет напечатан, напр., в приготавливаемой к печати Геологии Союза ССР, т. XIX).

Артур Шустер (1851—1934). 14 октября 1934 г. скончался 83 лет Артур Шустер. Научное звание в области земного магнетизма и электричества обявано ему исключительно ценными вкладами.



Артур Шустер.

А. Шустер, сын еврея-банкира, родился в 1851 г. во Франкфурте на Майне, занимался физикой у профессора Бальфура Стюарта в Манчестере, два года изучал спектральный анализ под руководством Кирхгофа в Гейдельберге, где

и получил степень доктора, ватем работал в Геттингене у В. Вебера и в Берлине у Гельмгольца.

С 1881 г. Шустер сослужит профессором прикладной математики в Манчестере, а в 1888 г. принимает кафедру профессора физики после Бальфура Стюарта. С 28 лет он вступает в члены Королевского общества, позднее становится его секретарем и в 1931 г. удостоивается высшей награды этого общества — медали Кеплея. В последние годы своей жизни он известен как лидер интернациональных научных организаций.

Научная деятельность и научная область, охваченная работами Шустера, весьма обширны. Работа по земному магнетизму приобретала особую ценность благодаря его познаниям в других соприкасающихся вопросах. Буду и прекрасным математиком, он напечатал несколько математических статей по общей теории электричества, а также интересовался сейсмологией, метеорологией, солнечной физикой. Глубоко оригинальный курс оптики А. Шустера появился в этом году в переводе на русский язык.

В 1889 г. Шустер применил метод гармонического анализа к изучению ежедневных отклонений магнитной стрелки. Он показал, что это явление может с большой вероятностью быть приписано электрическим токам, индуцированным в земле первичным отклонением магнитного поля. Он нашел, что внутренняя сторона поля показывает большую проводимость земли на более глубоких уровнях, чем близко к поверхности. В той же статье он поддерживает выдвинутую его учителем Бальфуром Стюартом теорию, что дневное магнитное отклонение обуславливается электрическими токами в верхних слоях атмосферы, индуцированными периодической конвекцией воздуха поперек силовых линий земного магнетизма.

Являясь горячим защитником применения электрических методов к измерению магнитных элементов, Шустер воспользовался опытом Ф. Е. Смита и построил Шустер-Смитовский магнитометр, ставший стандартным инструментом, для абсолютного измерения горизонтальной магнитной силы.

В *Philosophical Magazine* за октябрь 1896 г. Шустер рассматривает прямое магнитное воздействие на земле возможного магнетизма солнца, принимая во внимание вращение солнца и наклонение его оси к эклиптике. Он ставит себе целью показать вероятную незначительность всякого отклонения земного поля в период синодического обращения солнца. В 1900 г. Шустер рас-

сматривает прецессию системы электрических токов во вращающемся теле и показывает, что, если земной магнетизм может быть объяснен внутренними электрическими токами, то становится возможной прецессия системы, но более медленная чем та предполагаемая скорость, с которой в это время земная магнитная ось прецессирует вокруг геофизической оси. В 1911 г. Шустер обсуждает все еще спорный вопрос о магнитных бурях и при этом дает полезную критику существующих теорий, согласно которым такие бури свидетельствуют о прямом магнитном поле потоков, исходящих от солнца электрифицированных частиц. Основываясь на энергии, а также на электростатическом отталкивании, он приходит к заключению о несостоятельности этих теорий.

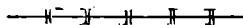
Последняя статья Шустера по земному магнетизму, появившаяся в 1926 г., посвящена основному, еще нерешенному вопросу о силе воздушных токов.

Геофизика и космическая физика обязаны Шустеру открытием, что исследование периодичностей, циклов и относительных явлений нуждается, помимо чисто-аналитических исследований, как гармонический анализ, в специально статистических исследованиях, основанных на теории вероятностей. Первая по этому вопросу статья дает основы теории, примененной впоследствии к различным метеорологическим космическим периодичностям и к периодичностям земного магнетизма.

Прогресс теории земного магнетизма, придется отметить, — идет неровно и неопределенно: от позиций, казалось бы уже прочно завоеванных, приходится отказываться; по сравнению с триумфальным шествием других областей физики земной магнетизм даже как-будто стоит на месте. Но, оглядевшись назад, на то время, когда Шустер начинал свою деятельность, и сравнив с настоящим положением вещей, нужно констатировать ряд значительных успехов: частью положительных, а частью выразившихся в отмене неверных идей. Бальфур Стюарт, Шустер, Маундер, Шмидт, Бауер, Биркеланд, Штормер и особенно Чепман — лидеры этих исследований, и работам Шустера — соиздательным и критическим — принадлежит в истории теории земного магнетизма почетное место.

(Составлено по некрологу S. Chapman'a. *Terrrestrial Magnetism and Atmospheric Electricity*, December, 1934.)

Д. И. Еропкин.



КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Проф. Д. В. Алексеев. Физическая химия, ч. I. Лгр., 1934 г. Издание Артиллерийской академии РККА им. Дзержинского. 308 стр. Ц. 11 р. 50 к., пер. 50 к.

Первая часть курса Физической химии безвременно скончавшегося в 1934 г. профессора Артиллерийской академии Д. В. Алексеева содержит следующие три основных отдела: I. Химическая термодинамика и учение о газовом состоянии, II. Учение о химическом равновесии и III. Учение о химическом сродстве. Такое расположение материала отличается от принятого в распространенных учебниках по физической химии как переводных, так и русских (Эгерт, Котюков и др.), где изложение основ химической термодинамики, даваемое в самом начале курса, отделено целым рядом отделов от главнейших приложений ее — учению о химическом равновесии и химическом сродстве. Автор считает примененную им последовательность изложения материала педагогически более правильной. Что касается содержания указанных трех отделов, то новым является изложение в курсе физической химии энтропийного метода расчета химических равновесий. Этот метод введен в науку американской школой физико-химиков во главе с Льюисом и подробно изложен в курсе химической термодинамики Льюиса и Рандоля (Lewis и Randall), не переведенном до сих пор, к сожалению, на русский язык. Между тем этот метод расчета давно уже завоевал права гражданства и с успехом применяется не только в работах американских исследователей, но проник и на страницы наших научных журналов. Таким образом введение энтропийного метода расчета химических равновесий облегчит нашим молодым химикам — ученым и технологам — пользование современной журнальной русской и иностранной литературы.

Вместе с тем конкретизируется понятие энтропии и выясняется практическая ценность ее вычисления. До сих пор в курсах физической химии и химической термодинамики давались только определения энтропии и соответствующие формулы; в лучшем случае давался еще ряд примеров для вычисления значений энтропии. Поэтому у обучающихся получалось представление об энтропии как о мало нужной функции, которую можно даже вычислять, но для чего — неизвестно. Тем самым смазывался и глубокий, философский, смысл этого понятия. Введение энтропийного метода расчета химических равновесий в курс физической химии сильно улучшает усвояемость учения об энтропии.

Книга проф. Д. В. Алексеева выгодно отличается строго-научным изложением материала,

и вместе с тем математическая форма не доминирует над физико-химической сущностью процессов. Большое количество вычислительных примеров в тексте облегчает основательное усвоение довольно трудного материала. Некоторая конспективность изложения и специальные абзацы — „повторение пройденного“ — в конце каждого параграфа акцентируют внимание учащихся на наиболее важных местах курса.

В целом книга проф. Д. В. Алексеева, написанная для слушателей Артиллерийской академии, химиков, технологов, специализирующихся по взрывчатым веществам, будет ценным пособием при прохождении курса физической химии во всех тех ВУЗах и ВТУЗах, где на первый план выдвинуто не изучение строения материи, а учение о химических процессах — термодинамика, химическая статика и кинетика. Внешний вид книги удовлетворительный, но цена — 12 руб. — непомерно велика для книги размером в 300 страниц.

В. А. Комаров.

„Коллоидный журнал“. Журнал теоретической и прикладной коллоидной химии и физики. Отв. ред. А. В. Думанский. Воронеж, СХИ, Коллоидный институт. Выходит 10 раз в год. Цена 20 руб.

Большинство коллоидно-химических и коллоидно-физических исследовательских работ Союза печатается либо в различных (самых разнообразных) отечественных журналах, либо — за границей. Благодаря этому все труднее и труднее становится сл. дить за успехами работ по изучению коллоидных систем, особенно в применении к различным областям народного хозяйства; этим самым затрудняется возможность взаимного обмена этими достижениями. Первая Всесоюзная конференция по коллоидной химии, созванная в Воронеже в ноябре—декабре 1934 г., ушла этот крупный организационный пробел в 300 развивающейся у нас науке о коллоидах и постановила приступить к изданию всесоюзного журнала под названием „Коллоидный журнал“.

Благодаря огромной энергии, проявленной в этом деле коллективом молодого Коллоидного института в Воронеже во главе с проф. Думанским, журнал регулярно начал выходить с января 1935 г.

Перед нами уже лежат (октябрь 1935 г.) четыре выпуска этого молодого журнала. Здесь читатель встречает все главнейшие доклады, прочитанные крупными специалистами Союза на I Конференции по коллоидам, как то:

- 1) Проф. И. И. Жукова по работам в области синтетического каучука;
- 2) Проф. С. М. Липатова по теории устойчивости коллоидных систем;
- 3) А. А. Морозова и др. по работам, связанным с областью кожевенной промышленности;
- 4) Проф. А. В. Думанского, М. В. Чапека, А. Г. Кульмана и др. по изучению связанной воды различными коллоидными системами;
- 5) Проф. С. А. Гликмана и др. по работам в области пластмасс;
- 6) Ф. М. Шемякина, П. Ф. Михалева и др. о периодических реакциях;
- 7) А. С. Васильева и др. по работам в области строительного дела;
- 8) Интересные в теоретическом и практическом отношении работы проф. П. А. Ребиндера, Б. В. Ильина, В. К. Семеновченко, Б. В. Дерягина и др.
- 9) Проф. П. М. Силина о роли коллоидов в сахарном производстве;
- 10) И. Н. Антипова-Каратаева с сотрудн., В. М. Гортикова, А. Ф. Тюлина по работам в области почвоведения.

Издается журнал на хорошей бумаге. Судя по напечатанному уже работам, журнал идет навстречу запросам специалистов различных областей коллоидной науки. Пожелаем успеха молодому собрату серии наших химических и физических журналов.

Ив. Антипов-Каратаев.

Charles A. Kofoid. Termites and Termite Control. A Report to the Termite Investigations Committee.—University of California Press, Berkeley, 1934, XVII + 734 стр., 182 рис.

Настоящая книга, в составлении которой принял участие 34 автора — профессора биологии, зоологии, энтомологии, паразитологии и химии, прикладные энтомологи, ботаники, инженеры-технологи, инженеры-химики, архитекторы и т. д., является отчетом организованного в 1927 г. Комитета по изучению термитов. Комитет этот не являлся правительственным, и, хотя в него и вошел ряд официальных лиц, средства и идея подобного комитета — дело частной инициативы. Вред, причиняемый термитами, оказался столь жестоким и универсальным, а убытки столь серьезными, что ни мировая депрессия, ни особенности экономики США не могли послужить препятствием созданию и работам комитета. Более 50 организаций, компаний, трестов и муниципалитетов субсидировали работы комитета, среди них — Американская телеграфно-телефонная компания, ряд нефтяных и сахарных компаний, пароходных и железнодорожных обществ, газовых и электрических объединений и т. д.

Отчет распадается на 56 глав, объединенных в четыре более обширных отдела. В первом из них (главы 1—32) разобраны морфология и анатомия термитов, их биология, особенности географического распространения, устройство и развитие их колоний, а также вопрос об их значении в экономике природы. Специальные главы трактуют об особенностях питания термитов, роли в этом процессе простейших, фауне этих последних в термитах, взаимоотношениях термитов и грибов; особая глава посвящена фауне термитов США, которая насчитывает 55 видов. В специальной главе устанавливаются различные экологические группы термитов. Группа подземных термитов обсуждается особо. Западному подземному термиту (*Retiulitermes hesperus*) и близкому к нему *R. tibialis*, а также пустынному подземному термиту (*Heterotermes aureus*) и другим посвящены особые главы. Из питающихся сухой древесной термитов особо отмечен обычный *Kaloterms minor*; о нем говорится в ряде глав с различных точек зрения. О термитах Гавайских островов, Мексики, Вест-Индии, зоны Панамского канала говорится в особых очерках.

Второй отдел (главы 33—40) посвящен химическим исследованиям. Исследованию токсичности различных ядов, опытам с опыливанием и фумигацией, предохранительным мерам и защитным мероприятиям посвящен ряд обстоятельных глав.

Третий отдел (главы 41—45) трактует о сопротивляемости древесины и других строительных материалов термитам. Отдельно разобраны вопросы сезонных изменений древесины и различных свойств ее у различных видов, а также влияние различных факторов на термитов.

Последний, четвертый, отдел (главы 46—56) разбирает вопросы повреждений от термитов, предохранений от них и исправлений причиненного ими вреда. Приводятся общие указания по учету вредоносной деятельности термитов, инспектированию и наблюдению. Рекомендуются типы построек, детали их устройства (богато иллюстрированные) и т. д., способы хранения лесоматериалов, телеграфных столбов; особая глава посвящена результатам предохранительных мероприятий и охране телеграфных столбов, шпал и т. д. Небольшая глава говорит об особой (опытной) радиоустановке — термитоуловителе. Заключительные главы содержат свод узаконений по термитам и включают, напр., федеральные карантинные правила, правила сохранения дерева от порчи в постройках. Заключительное приложение посвящено роли термитов в местностях, неблагоприятных в сейсмическом отношении.

Эта насыщенная материалом книга не является безразличной для нашего Союза. В южных частях его, особенно в некоторых районах Средней Азии, вред от термитов достаточно ощутим и общеизвестен, хотя и далеко недостаточно отражен в специальной литературе. Американские материалы должны быть использованы в полной мере, особенно при будущем интенсивном городском строительстве, росте продуктохранилищ, телеграфных линий и путей сообщения в пораженных термитами районах.

В. Попов.

М. Ф. Нестурх. Человек и его предки. ЦСВБ—ОГИЗ, Москва—ГАИЗ, 1934 г., 438 стр. Ц. 3 р. 25 к.

На состоявшемся летом 1934 г. в Лондоне Международном конгрессе антропологических и этнологических наук одной из основных антропологических проблем являлась проблема антропогенеза, вокруг которой шла борьба между „дарвинистами“, во главе с американским ученым Грегори, и „антидарвинистами“, „антиэволюционистами“, возглавляемыми англичанином Вудом Джонсом и американцем Осборном. Одним из спорных для этих групп вопросов является вопрос о животных предках человека. Рецензируемая книга является попыткой популярного разъяснения этого вопроса с позиций советской антропологии.

По существу, книга состоит из двух неравных и неравноценных частей. Ее основная часть посвящена систематическому обзору отряда приматов и представляет бесспорно очень ценный вклад в русскую литературу. Эту часть справедливо можно назвать первой и очень удачной попыткой дать на русском языке учебник приматоведения, в котором нуждается и студент-антрополог и преподаватель биологии в средней школе. Начинается она описанием явлений стадности у приматов, далее излагаются способы передвижения у высших обезьян, общая морфология их тела и особенности строения черепа. Затем автор переходит к подробному, систематическому описанию отряда приматов, в котором, в согласии с завоевывающим признанием большинства приматологов-систематиков взглядом, включает и тушай,¹ как особый подотряд приматов. В заключение автор останавливается на мозге и палеонтологии приматов.

Для этой части книги автором использована богатейшая литература, и сводка стоит на уровне современных наших представлений о чрезвычайно интересном и сугубо важном для всякого интересующегося вопросами антропогенеза отряда животного царства.

Можно, конечно, спорить по вопросу об архитектонике этой части книги; можно бы, напр., рекомендовать автору главу о мозге поставить ближе к общебиологическим главам; можно бы сетовать на недостаточно углубленное освещение целого ряда вопросов и, в частности, палеонтологии приматов и т. д., но, в общем, появление книги даже в таком далеко неполном виде надо всемерно приветствовать. Ценность ее значительно повышается в результате обилия (102, из них многие „комбинированные“) рисунков, добросовестно, с большой любовью и знанием дела подобранных автором.

Нельзя не отметить как положительную сторону книги не только оживляющие, но и заостряющие внимание читателя на актуальных теоретических проблемах „отупления“ автора от „стройного“ изложения систематического курса приматоведения, выражающиеся в критическом рассмотрении идеалистических „теорий“ антропогенеза.

Так, в связи с описанием долгопятов¹ автор развивает тарзальную гипотезу Вуд-Джонса, изучение ширококопых обезьян заканчивает разбором теории ологенеза Монтандона; палеонтологический материал дает ему основание критически коснуться полифилитических взглядов Клааача.

В силу специфических условий, в которых является в свет эта первая на русском языке сводка о приматах (говоря о „специфичности“ условий, мы имеем в виду, что сводка является частью книги, посвященной общему вопросу антропогенеза), через нее красной нитью проходит идея сравнения с человеком. Но это ни в какой степени не снижает ее научной ценности, а, наоборот, подчеркивает своеобразие данной животной группы.

Мы были бы несправедливы, если бы умолчали о недостатках этой части книги, но они скорее носят технический характер и свойственны всей книге в целом, и поэтому несколько слов о них будет сказано в заключении.

Вторая часть книги, занимающая около 100 страниц, должна быть охарактеризована как неудовлетворительная. Простой перечень вопросов, затрагиваемых в этой части, уже говорит за легковесность их трактовки. Здесь находим такие подзаголовки:² Введение. Диалектика и метафизика в трактовке антропогенеза. Борьба вокруг антропогенеза. Легенды о чудесном творении людей. К решению вопроса о происхождении человека привлекаются данные всех наук. Место человека среди живых существ. Дарвин и его учение. Учение Дарвина и буржуазия. Теория Энгельса о роли труда в очеловечении обезьян. Питекантроп. Синантроп. Вопрос об эолитах. Ледниковые эпохи и вопрос о значении географических факторов для эволюции человека. Неандертальцы. „Яванский человек“ и палестинские неандертальцы, как переходные формы к типу современного человека. Теория фетализации Болька. Образ жизни неандертальцев. Кроманьонцы — потомки неандертальцев. Мозг ископаемых гоминид. Неолит или новый каменный век. Заключение.

Если учесть, что гениальная статья Ф. Энгельса о роли труда в очеловечении обезьян, являющаяся по существу широким планом глубочайших работ, занимает в подлиннике больше печатного листа, то популярное изложение этого вопроса, когда каждая отдельная мысль Энгельса должна быть развернута и конкретизирована, требует несравненно большего места. В рецензируемой же книге изложению этой теории отведено 8 страниц, на которых автор успевает дать много цитат из „Капитала“, „Анти-Дюринга“, „Диалектики природы“ и т. д. Изложение теории приобретает характер общих рассуждений, не гармонирующий с характером основной части.

Такой же поверхностный, скользящий характер имеют и остальные страницы этой части книги. Легенды о чудесном творении людей уместились на двух с четвертью страничках, представляющих, по существу, пересказ библейских сказаний, сопровождаемый чрезвычайно упрощенной критикой.

¹ Полудревесные животные Зондских островов, обладающие большим числом признаков, общих с приматами, но по другим — сближающиеся с насекомоядными.

¹ Приматы, живущие на Зондских островах.

² Цитирую по оглавлению.

Книга в основной своей части рассчитана на квалифицированного читателя. Так неужели наш учитель или студент не знает, что библия полна противоречий? Ведь квалифицированный активист-безбожник, прочтя первые страницы книги, с полным недоумением закроет ее и задумается над вопросом — зачем нужно это попятное движение в безбожной работе, яркий пример которого представляет данная книга?

Короче говоря, эта вторая часть книги является неудачным привеском к хорошей работе о приматах. Единственное ее оправдание в том, что издана книга ЦССВБ. Но позволительно поставить вопрос в другой плоскости: насколько входит в функции ГАИЗа издание сводных работ по приматам? Ведь это — дело Биомедгива. И последний, будучи более приспособлен к изданию работ подобного типа, несравненно лучше справился бы с техникой издания. В современном же состоянии рецензируемая книга поражает, прежде всего, обилием опечаток, не исчерпанных в длинном списке, приложенном к ней. Рисунки воспроизведены безобразно: они занимают место, очень нужны, но они не помогают читателям. Указатель, имеющий большое значение в работе с книгой, не всегда верно ориентирует читателя. Напрасно читатель стал бы искать на стр. 202,

куда его отсылает указатель, имя Клаача; согласно указателю, имя Иеркса упоминается в книге 6 раз, но в 5 случаях оно стоит под рисунком, взятым „из Иеркса“. К техническим же недостаткам книги мы относим и такие моменты, как введение нового понятия, чуждого большинству читателей, без объяснения его. Яркий пример на стр. 43: „Тупайя живут, главным образом, в одиночку“. Не всякий преподаватель зоологии слышал о тупийях, и М. Ф. Нестурх дальше, на стр. 129 и сл. (а не только на 161, как сказано в указателе), подробно о них говорит. Но на первых 44 страницах это название употреблено один единственный раз, в только-что приведенной фразе и контексте, ничего не говорящем об этих животных.

Можно было бы привести большой список подобных редакционных ляпсусов, в изобилии встречающихся в книге и объяснимых лишь недостаточно внимательной и поспешной работой над ней. Книга издана громадным тиражом, и это обязывало и автора и редакцию особенно внимательно отнестись к ее внешнему оформлению. К сожалению, большинство изданий ГАИЗа последним похвастаться не может. Издательству надо поучиться этому хотя бы у Биомедгива.

А. Н. Юзефович.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Декабрь 1935 г.

Непременный секретарь академик *Н. Горбунов.*

Ответственный редактор академик *А. А. Борисяк.*

Зам. ответственного редактора проф. *Я. М. Урановский.*

Члены редакционной коллегии { *Акад. С. И. Вавилов, акад. Б. А. Келлер, акад. Н. С. Курнаков, проф. А. Ю. Хорит, проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schaxel).*

Ответственный секретарь редакции д-р *М. С. Королюцкий.*

Технический редактор *А. Д. Покровский.* — Ученый корректор *А. А. Мирошников.*

Обложка работы *А. А. Ушина.*

Сдано в набор 23 октября 1935 г. — Подписано к печати 5 декабря 1935 г.

Литературный № 31980. — Бум. 72 × 110 см. — 6 печ. л. — 72 800 тип. в. в л. — Тираж 7500. — АНИ № 1034. —

Заказ № 2777.

THE INTERNATIONAL OFFICE FOR THE PROTECTION OF NATURE

The Dutch and French Governments have now officially recognized the International Office for the Protection of Nature and have appointed the following delegates to be their representatives to the General Council of the Office:

Delegates for Netherlands and Dutch East Indies:

Dr. P. G. van Tienhoven, President of the Society for Nature Protection in Netherlands,

Dr. W. A. J. M. van Waterschoot van der Gracht, Chief Engineer of Mines,

Prof. Dr. L. Ph. le Cosquino de Bussy, Director of the Colonial Institute, Amsterdam,

Dr. J. C. Koningsberger, former Minister of Colonies.

Delegates for France and Colonies:

Mr. M. Bolle, Conservator of Forests, Ministry of Agriculture, Paris,

Prof. Dr. A. Gruvel, General Secretary of the National Committee for the Preservation of Fauna and Flora in the Colonies,

Mr. Raoul de Clermont, President of the Section for Nature Protection of the Société Nationale d'Acclimatation de France.

МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБЩЕСТВО ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Голландское и Французское правительства в настоящее время официально признали Международное общество охраны природы и назначили следующих делегатов для представительства в Объединенном совете общества:

Делегаты от Нидерландов и Нидерландской Индии:

Д-р П. Г. ван Тинховен, председатель общества охраны природы в Нидерландах.

Д-р В. А. И. М. ван Ватершут ван дер Грахт, главный горный инженер,

Пр. ф. д-р Л. Ф. ле Коскино де Бюсси, директор Колониального института, Амстердам.

Д-р И. С. Конингсбергер, бывший министр колоний.

Делегаты от Франции и колоний:

Г-н М. Болль, член управления охраны лесов, Министерство земледелия, Париж.

Проф. д-р А. Грювель, ученый секретарь Национального комитета охраны фауны и флоры колоний,

Г-н Рауль де Клермон, председатель секции охраны природы при Французском национальном обществе акклиматизации.

Цена 1 р. 25 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

НА 1936 ГОД

НА ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ИЗДАВАЕМЫЙ АКАДЕМИЕЙ НАУК СССР

25-й год издания

„ПРИРОДА“

25-й год издания

Ответственный редактор акад. А. А. БОРИСЯК

Зам. ответственного редактора проф. Я. М. Урановский

Члены редакционной коллегии: акад. С. И. Вавилов, акад. Б. А. Келлер, акад. Н. С. Курнаков, проф. А. Ю. Харит, проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schatzel).

Отв. секретарь редакции д-р М. С. Королюцкий.

Журнал популяризирует достижения современного естествознания в СССР и за границей, наиболее общие вопросы техники и медицины и освещает их связь с социалистическим строительством. Информирова читателей о новых данных в области конкретного знания, журнал вместе с тем освещает общие проблемы естественных наук, преодолевая реакционные направления в теоретическом естествознании.

В журнале представлены все основные отделы естественных наук, организованы также отделы: естественные науки и строительство СССР, природные ресурсы Союза СССР, история и философия естествознания, новости науки, научные съезды и конференции, жизнь институтов и лабораторий, критика и библиография.

Редакторами отделов являются: математики — акад. С. Н. Бернштейн; физики и астрономии — акад. С. И. Вавилов; химии — акад. Н. С. Курнаков; геологии с палеонтологией — акад. А. А. Борисьяк; общей биологии — проф. Ю. Ю. Шаксель (Prof. Dr. J. Schatzel); ботаники — акад. Б. А. Келлер; зоологии — акад. А. Н. Северцов; физиологии — акад. Л. А. Орбели; генетики — акад. Н. И. Вавилов; микробиологии — акад. Г. А. Надсон; почвоведения — чл.-корресп. АН проф. Б. Б. Полынов.

Журнал рассчитан на научных работников и аспирантов; естественников и общественников, на преподавателей естествознания высших и средних школ. Журнал стремится удовлетворить запросы всех, кто интересуется современным состоянием естественных наук, в частности широкие круги работников прикладного знания, сотрудников отраслевых институтов: физиков, химиков, растениеводов, животноводов, инженерно-технических, медицинских работников и т. д.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: На год за 12 №№ . . 15 руб. — коп.
На 1/2 года за 6 №№ . . 7 руб. 50 коп.

Подписку и деньги направлять в Отдел распространения Издательства Академии Наук СССР: Москва 9, Проезд Художественного театра, 2. Подписка принимается также доверенными Издательства, снабженными специальными удостоверениями.

Редакция: Ленинград 164, В. О., Менделеевская лин., 1, тел. 669-38 и 555-78.