

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ
«НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

Л. Я. Бляхер, А. Т. Григорьян, Б. М. Кедров, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов, В. В. Левшин, С. Р. Микулинский, Д. В. Ознобишин, З. К. Соколовская (ученый секретарь), В. Н. Сокольский, Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (зам. председателя), И. А. Федосеев (зам. председателя), Н. А. Фигуровский (зам. председателя), А. П. Юшкевич, А. Л. Яншин (председатель), М. Г. Ярошевский

Г. Э. Фельдман

МАЙКЛ ФОСТЕР

1836—1907



**ЛЕНИНГРАД
ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
1986**

УДК 612(092.2 Фостер)

Фельдман Г. Э. Майкл Фостер. 1836—1907. — Л.: Наука, 1986. — 152 с. — (Научно-биографическая литература).

В книге рассказано об основателе кембриджской школы физиологов и видных ее представителях за 100 лет. Освещена борьба Фостера, человека из низов, сумевшего благодаря воле и работоспособности объединить всех передовых, прогрессивных биологов Англии последней трети XIX в. для построения материалистической концепции жизни. В очерках раскрыта связь идей Фостера с современными представлениями в физиологии.

Ответственный редактор

акад. **Е. М. КРЕПС**

Рецензенты:

проф. И. А. АРШАВСКИЙ, д-р биол. наук К. П. ФИЛОНОВ

Гавриил Эзрович **Фельдман**

Майкл Фостер

(1836—1907)

(Научно-биографическая серия)

*Утверждено к печати Редакционной коллегией серии
«Научно-биографическая литература» Академии наук СССР*

Редакторы издательства *Н. В. Натарова* и *Т. Л. Ломакина*
Художник *И. П. Кремлев*. Технический редактор *Е. М. Черножукова*
Корректоры *О. М. Бобылева* и *Г. Н. Мартьянова*

ШБ № 32993

Сдано в набор 03.02.86. Подписано к печати 17.06.86. М-18757.
Формат 84×108¹ Бумага офсетная № 1. Гарнитура обыкновенная. Фотонабор.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 7.98. Усл. кр.-отт. 8.13. Уч.-изд. л. 8.28.
Тираж 6000. Гип. зак. 135. Цена 50 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Наука».
Ленинградское отделение. 199034, Ленинград, В-34, Менделеевская линия, 1.

Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука».
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12.

Ф 2007020000-506
054(02)-86 КБ-4-3-86

С Издательство «Наука», 1986 г.

Оглавление

К читателю	7
Основная движущая сила	9
Борьба за право на эксперимент	13
Антививисекционизм	13
Проблема вивисекции в оценке Льюиса Кэрролла	17
Чарлз Дарвин в защиту экспериментальной физиологии	20
Фостер и физиологическое общество	22
Начало: Хантингдон—Лондон	24
Три дорогих имени	29
Фостер-исследователь	38
Дорога в Тринити-колледж	42
Популяризатор биологии	46
«Главное — не быть догматиком»	48
Фостер и Фрэнсис Бальфур	52
Цикл работ по автоматии сердца	55
Фрэнсис и Горас Дарвины	55
Изучение колокола медузы: Джордж Романес	58
Уолтер Гаскелл и его достижения	62
Теодор Энгельман — поборник идей Фостера—Гаскелла	71
Миогения versus нейрогения	76
Проблема утомления	78
Организатор науки	81
Историк физиологии	85
Хобби	91
Думы о себе и музейном деле	97
Фостер и его школа	102
Джон Ньюпорт Ленгли	107
Чарлз Скотт Шеррингтон	111
Уолтер Морлей Флетчер	115

Эдвард Альберт Шарпей-Шефер	116
Кит Лукас	117
Фредерик Гоуланд Гопкинс	121
Джозеф Баркрофт	123
Генри Халлетт Дейл	126
Эдгар Дуглас Эдриан	130
Арчибалд Вивиен Хилл	133
Послесловие автора	142
Основные даты жизни и деятельности Майкла Фостера	144
Научное наследие Майкла Фостера	146
Примечания	151

К читателю

Имя Фостера, созданная им кембриджская школа физиологов и блестящая плеяда его питомцев — основоположников ряда ведущих направлений современной физиологии — хорошо знакомы русскому читателю. Известно и глубокое уважение к личности и делам Фостера и к его ученикам со стороны И. М. Сеченова и И. Р. Тарханова, Н. Е. Введенского и А. А. Ухтомского, И. П. Павлова и Л. А. Орбели.

В предлагаемых очерках о Фостере автор попытался в какой-то мере показать атмосферу эпохи и ту ожесточенную борьбу за утверждение экспериментального направления в физиологии на Британских островах, в которой активно участвовал Фостер и его соратники. Автор шел по пути воссоздания научного климата и основных фигур, участвовавших в становлении материалистических тенденций в английской физиологии, в частности в разработке проблемы автоматии сердца, рассмотренной под углом борьбы двух противоположных концепций — миогении и нейрогении.

На основе кропотливого изучения научного и эпистолярного наследия Фостера и его окружения, используя интересные и ранее не известные читателю материалы из истории физиологии и общественной мысли последней трети XIX в. в Англии, автор показал значимость и масштабность личности Фостера — организатора науки, создателя лучшего по тому времени научного руководства по физиологии и всемирно признанного «Физиологического журнала» («*Journal of Physiology*»), а также одного из учредителей международных форумов физиологов. Думается, что автору удалось создать образ Майкла Фостера — исследователя, гражданина, демократа, воспитателя научной молодежи, бескорыстно влюбленного

в науку о живой материи во всех ее проявлениях, готового на любые жертвы во имя торжества большого, задуманного им дела.

Несмотря на кажущуюся мозаичность, портретная галерея учеников Фостера «смотрится» с интересом. Она воскрешает давнее и недавнее прошлое и тесно связана с проблемами современной науки. Многих моего поколения помнит и чтит. Все ученики Фостера первого, второго и третьего поколений, как бы они ни удалялись друг от друга в своих специальных исследованиях, органично связаны между собой. Все они как бы работают в едином ритме, верные заветам Майкла Фостера.

Получилось живое, пестрое повествование о самобытном человеке из народа, близком нам по своему мироощущению. Повествование об эстафете идей основателя научной школы и продолжателях его дела вот уже на протяжении ста лет.

E. M. Кренс

Основная движущая сила ¹

«Должно быть, он таков и был.
А если и не был — теперь будет».²

Майкл Фостер — внук землепашца, сын земского лекаря. По своему социальному положению и убеждениям — разночинец. Словом, «простой пахарь на ниве физиологии», как он однажды себя назвал. Фамилия Фостер широко распространена в англо-саксонских странах, особенно в сельских местностях. Глагол «to foster» в переводе означает «выращивать, выкармливать, лелеять, способствовать развитию». Производные от корня «foster» дают начало новым словам: «fostorage» — выкармливание, «foster house» — питомник, «foster brother» — молочный брат и, наконец, «fosterling» — питомец. Но, пожалуй, не найдется среди Фостеров такого, который всей своей жизнью и научно-общественной деятельностью удивительным образом оправдал бы весь спектр значений и оттенков своей фамилии.

Эта книга — о человеке-труженике, исследователе и организаторе науки, подвижнике, фанатически влюбленном в физиологию, которую он не мыслил вне связи со всем комплексом биологических наук в свете учения своего друга Дарвина. Она повествует также об удивительном даре Фостера открывать в людях таланты и творческие наклонности, об умении увлекать молодежь, влюблять ее в науку.

Невелико научное наследие ученого, так же мал его личный «печатный» вклад в физиологию. Но огромно влияние его кипучей деятельности, его страстной природы ученого-сеятеля идей, учителя, создателя кембриджской школы физиологов.

Труден был путь Фостера в науку. Внешне в буржуазной Англии не придают большого значения вопросу происхождения. Однако, когда дело касается получения высшего образования или продвижения по лестнице

респектабельности в цитадели истэблишмента — в Кембридже или Оксфорде, откуда выходили и ныне выходят верные слуги правопорядка, — человек незнатного рода неизбежно сталкивается с почти непреодолимыми препятствиями. Это испытал на себе и Фостер. Его состоятельным друзьям, ученикам и последователям из потомственной аристократии, таким как Бальфур, Гаскелл, Романес, Дью-Смит и многим другим, неведомы были сословные пути их учителя.

О физиологах и биохимиках кембриджской школы мы, студенты биофака МГУ второй половины 30-х годов, слышали много добрых лестных слов из уст наших любимых профессоров. В своих лекциях И. Л. Кан и Х. С. Коштоянц, К. Х. Кекчев, П. К. Анохин, М. В. Кирзон и М. Е. Удельнов, А. И. Опарин, С. Е. Северин и Г. О. Роскин и другие с глубоким уважением упоминали имена и труды Гаскелла и Ленгли, Лукаса и Эдриана, Шеррингтона и Экклса, Баркрофта и Дейла, Хилла, Гопкинса и прочих представителей этой всемирно признанной школы физиологов.

Многие из английских ученых — воспитанники Фостера, создатели самостоятельных школ и направлений в физиологической науке — участвовали в работе XV Международного физиологического конгресса в Москве и Ленинграде летом 1935 г. Статьи и монографии английских авторов в русском переводе штудировались к семинарским занятиям, лабораторным коллоквиумам и экзаменам. Но никому из нас в те годы не приходила в голову мысль: откуда же вышла кембриджская школа физиологов — центр пульсации научной мысли, к которой с величайшим уважением относились русские ученые. Имя Майкла Фостера, отца школы, было нам неведомо.

По мере углубленного изучения всего связанного с деятельностью Фостера на память пришли горькие слова Луи Пастера о том, что нужны исключительные обстоятельства, чтобы ученый попал в летопись истории. У автора таким исключительным обстоятельством явилось упоминание имени Фостера в материалах, связанных с научной биографией отца и сына Холдейнов.

Изучение документов по истории физиологии второй половины XIX в. в Англии убеждало в том, что у истоков блестящей школы кембриджцев стоял не кто иной, как Фостер. Именно он заложил основы школы и во многом предвидел последующее развитие физиологической мысли.

Его учениками были не только те, кто прямо следовал его личным научным интересам (например, проблеме автоматии сердца), но и те, кто работал потом совсем в других областях физиологии. Примером своей жизни и педагогической деятельности Фостер доказал, что учитель — не только тот, кто учит, но и тот, у кого учишься сам.

К ученикам Фостера себя причислял и Хилл, создавший новый раздел физиологии — биофизику мышечного сокращения, и Шеррингтон, заложивший фундамент постижения законов деятельности центральной нервной системы, и Дейл — один из создателей химической теории синаптической передачи нервного импульса, а также и такие крупнейшие физиологи и биохимики, как Ленгли, Баркрофт, Гопкинс, Эдриан и многие другие ученые, с именами которых связано становление новых самостоятельных направлений в физиологии. Научная деятельность каждого из них и их вклад в науку достойны специального исследования.

Если роль Фостера как организатора науки, в частности физиологии, была достойным образом оценена еще при жизни ученого и особенно после его смерти, то Фостер-исследователь до сих пор остается недооцененным. Этому во многом способствовало действительно небольшое число опубликованных им работ. Если довериться словам Гаскелла, любимого ученика, последователя и друга ученого, сказанным им в некрологе по поводу кончины учителя, то «Фостер был человеком, наделенным удивительной проницательностью, безошибочной интуицией в подборе сотрудников. Он скорее был открывателем — охотником за талантами, нежели открывателем фактов в науке. . . Фостер не провел ни одного исследования».³ В другом абзаце того же некролога, то ли по забывчивости, то ли в свое оправдание, Гаскелл писал, что работа Фостера «О действии постоянного тока на сердце виноградной улитки» 1876 г. — блестящий образец исследования, как по замыслу, так и по изложению. И вот об этой последней оценке забыли. Лишь первая, глубоко неверная, осела в памяти историков. Существует она и поныне. В плену ошибочного мнения оказался и Л. А. Орбели. В воспоминаниях о пребывании в Кембридже в 1908 г., когда Фостера уже не было в живых, он писал: «Мы не знаем ни одной работы, относительно которой можно было бы сказать, что она сделана Фостером, но он подготовил целый ряд выдающихся физиологов.

Сюда относятся Шефер, Гаскелл, Баркрофт, Шеррингтон, Бальфур. Интересы одного он направил в сторону эмбриологии, другого — на кровообращение и внутреннюю секрецию, третьего — на изучение вегетативной нервной системы, четвертого — газов крови и т. д. И такой букет крупнейших исследователей был подготовлен одним человеком, который кончил тем, что, будучи профессором Кембриджского университета, был избран в парламент».⁴

Хилл, как бы опровергая Орбели, в 1965 г. писал о том, что не исследователь не может готовить всемирно признанных исследователей. Видимо, не только числом печатных работ определяется место ученого в пантеоне науки. Да, Майкл Фостер не совершил выдающихся открытий и не разработал новых методик или теорий. И внешне жизнь его не богата событиями. Но на самом деле богата она внутренними борениями и непрерывными преодолениями. По образному выражению Хилла, Фостер сумел подобно цементу связать устремления разрозненных личностей в действие единого монолитного коллектива.

Хочется надеяться, что созданные на основании скудных материалов этюды-очерки о Фостере и людях, идейно с ним связанных, помогут рассеять ошибочное представление о Фостере лишь как организаторе науки. Источников оказалось так мало, что автор стоял перед выбором: писать на основании неполных фрагментарных материалов научную биографию Фостера или маленькие портреты славной плеяды его замечательных учеников, соратников и последователей. Опыт создания монографических биографий говорил о том, что вне ощущения личного и притом глубоко эмоционального общения автора с героем, не добравшись, насколько это возможно, до его внутреннего мира, без любви к нему нельзя создать полноценную книгу. К тому же порой казалось, что ключ к биографии лежит в перенесении внимания с личности на «братство физиологов», как Хилл называл кембриджцев, а порой — наоборот. Насколько удалось автору «быть слугой двух господ» — судить читателю.

Хочется надеяться, что путь Фостера в науку, опыт создания коллектива единомышленников, который он ценил превыше всего, могут стать поучительным примером для ученых, особенно молодых, думающих о том, «с кого делать жизнь».

Книга приурочена к 150-летию со дня рождения Майкла Фостера и 100-летию созданной им кембриджской школы физиологии.

Борьба за право на эксперимент

Антвивисекционизм

В истории английской физиологии вторая половина XVII в. характеризуется значительным застоєм. Мало было ярких фигур, экспериментальное направление — живосечение — находилось вне закона.

Если во Франции и Германии благодаря усилиям Франсуа Мажанди (1783—1855) и Иоганнеса Мюллера (1801—1858) уже к 1820-м годам удалось отделить физиологию от анатомии, преодолеть витализм Мари Франсуа Биша (1771—1802), то в Англии церковь всячески противилась внедрению экспериментального метода. Физиология продолжала оставаться придатком анатомии, несмотря на очевидность того, что описательная анатомия, основанная на изучении трупов, не давала исследователю возможности наблюдать жизненные процессы, т. е. то, что происходит в живом целом организме и его отдельных органах. Без разумного сочетания вивисекционного метода с успехами физики, химии и микроскопии немислимо было познание причин функциональных расстройств органов и целого организма.

В середине XIX в. на фоне значительных успехов зоологии, палеонтологии, ботаники и микроскопической техники в странах континентальной Европы отставание английской физиологии стало особенно заметным. Достижения в этой области науки все в большей и большей степени зависели от быстрейшего развития новых физико-химических методик.

Современному читателю может показаться странным, что к 1870 г., т. е. немногим более ста лет назад, ни в Кембриджском, ни в Оксфордском университетах не было ни хорошо оборудованных химических лабораторий, ни кафедр химии. Из 1273 публикаций по химии в 1867 г. только 127 (менее 10 %) принадлежало перу английских авторов, 777 (61 %) — немецких и 245 (19 %) — французских. Положение было особенно тревожным в разделах химии, связанных с физиологией. По признанию ученика Фостера Шарпей-Шефера,

в Англии 1860-х годов физиология как активная научная дисциплина прекратила свое существование. Она не могла ничего противопоставить школам Карла Людвига в Германии, Мажанди—Бернара во Франции, И. М. Сеченова в России как по числу, так и по качеству исследований. Отдельные издания, даже любимая книга И. П. Павлова «Физиология обыденной жизни» Джорджа Льюиса и «Уроки элементарной физиологии» Томаса Гексли, вышедшая в России с предисловием Д. И. Писарева, не могли радикально изменить положение в физиологии в Англии.

Британская ассоциация развития наук, возникшая в 1831 г. по инициативе частных лиц, филантропов, была первой организацией, проявившей интерес к развитию национального естествознания. Позднее, в 1860-х годах, в работе Лондонского королевского общества стали участвовать не только дилетанты — выходцы из слоев духovenства и высшей аристократии, — но и одаренные ученые из непривилегированных слоев общества. Правительственные ассигнования резко отставали от довольно щедрого финансирования науки в Германии и Франции. Единственным рекомендованным пособием для студентов, где анатомия и физиология человека излагалась с позиций религиозных взглядов, а человек был представлен в виде высшего творения божьего, наделенного бессмертной душой, была книга Уильяма Карпентера (1813—1885) «Основы физиологии человека». На фоне заметного отставания английского естествознания утверждения Карпентера об успехах английской нейрофизиологии казались наиболее нелепыми. Важное место заняло к тому же возникшее в Англии движение в защиту животных от проведения на них каких-либо экспериментов — так называемый антививисекционизм, возглавленный духовенством и реакционными общественными деятелями.

Почему же именно Англия стала центром антививисекционизма, причем приверженцы этой идеологии активно действуют и поныне? Исторические корни, объясняющие особую привязанность британцев к собакам и кошкам, — предмет самостоятельного историко-психологического исследования, которое далеко увело бы нас от темы рассказа. Нам представляется любопытной мотивировка молодого канадского историка науки Ричарда Френча, изложенная им в книге «Антививисекционизм и медицинские науки в Викторианскую эпоху» (1975 г.).

По мнению ученого, несмотря на то что в Викторианскую эпоху английское общество подвергалось интенсивной урбанизации, оно сохранило теснейшую связь с сельской жизнью, с ее патриархальным укладом и традициями. Горожане, мелкая буржуазия, лавочники, ремесленники, недавние землепашцы и люди, связанные с землей и природой, дорожили этой связью. Они разводили в городе сады и огороды, улучшали породы собак и кошек — своих друзей по труду и отдыху. Эти наиболее близкие людям животные укрепляли нарушенную связь человека с землей. Они вселяли в него веру, что Англия не только грязь, копоть и камень, но и очаг, где живут его любимые существа, — утешение рыбаков и горняков, людей труда. Животные как бы символизировали стабильность и гармонию всего сущего.

В условиях города привязанность хозяев к животным стала еще более трогательной. В тесной квартире собака не столько сторож, а кошка — истребитель мышей, сколько часть очага, домашнего уюта, отвлечение от будничных забот. Всякое страдание, физическое недомогание домашних любимцев вызывало ярко окрашенную эмоциональную реакцию. Основную моральную поддержку антививисекционисты получали именно от городских, а не от сельских жителей, для которых собака — в первую очередь сторож, а кошка нужна, пока ловит мышей. Не сельские жители, а именно городские наделяли своих любимцев человеческими качествами: рассудительностью, совестью, благородством и т. д.

Некоторые историки науки связывают «взрыв» антививисекционистских настроений в Англии с приездом в Лондон в июне—июле 1824 г. Мажанди, когда ученый прочел несколько лекций по физиологии с демонстрацией опытов на собаках и кошках. Несомненно, лекции «кровавого якобинца» возымели свое действие: они сплотили ряды сторонников антививисекции.

В Англии в 20-х годах XIX в. сторонники антививисекционизма объединились в общества покровительства животных. Движение это росло и ширилось. Возглавили его реакционеры, а впоследствии и антидарвинисты, приверженцы неприкосновенности английского образа мышления, стремившиеся отгородить британскую науку от влияния успехов естественных наук на европейском континенте. Их неприязнь ко всему неанглийскому была настолько велика, что даже книги Юстуса Либиха

«Органическая химия» (1840 г.) и «Химия животных» (1842 г.), явившиеся научной сенсацией в Европе и способствующие быстрейшему развитию всего комплекса биологических наук, не вызвали почти никакой реакции в кругах научной общественности Англии.

Внедрение новых подходов в науке ассоциировалось с идеологией коренных преобразований общества, выдвинутых Великой Французской буржуазной революцией. Боязнь всего «французского», т. е. всего нового, привела к походу против экспериментальных наук, в особенности экспериментальной физиологии. Антививисекционисты требовали не только жестких законодательных мер, направленных на ограничение вивисекционной практики, но и полной ликвидации всяких форм экспериментирования на животных. Этим было поставлено на карту само существование экспериментальной медицины.

К середине 1870-х годов агитация со стороны общества покровительства животным против производства каких бы то ни было опытов, связанных с пролитием крови, достигла своего апогея. В 1875 г. в Англии насчитывалось более 25 таких обществ, вскоре была создана и Международная ассоциация за полную ликвидацию вивисекции. Газеты и журналы Англии тех лет переполнены статьями, письмами сторонников и противников вивисекции. Poleмический задор в них часто сменялся философско-нравственными раздумьями о бренности и жестокости жизни.

Неоднороден был состав ученых и общественных деятелей, понимавших необходимость экспериментального направления в общем развитии физиологии в Англии. Это были медики-администраторы, в том числе прославленный патолог, физиолог и хирург Педжет и врач Листер, физиологи среднего поколения, проводившие лабораторные исследования на животных, авторитетные ученые, организаторы преподавания в университетах Фостер и Бердон Сандерсон, молодые физиологи Шефер, Мартин, Шеррингтон, Романес, Старлинг, биологи, которых возглавил Гексли, — зоолог Ланкастер, ботаник Ф. Дарвин (сын Ч. Дарвина) и другие.

В результате горячих прений в стенах английского парламента вокруг вопроса о праве экспериментатора проводить опыты на животных 11 августа 1876 г. был принят билль, по которому это право ограничивалось. Оно предоставлялось отдельным лицам и научно-исследо-

вательским учреждениям по усмотрению государственного секретаря. Допущенных к опытам животных предписывалось наркотизировать до потери чувствительности и тотчас после опытов забивать. (Кстати, закон этот действует и сейчас: согласно ему, вивисекцию производить могут только лица, имеющие официальное правительственное разрешение).

Аналогичное движение против вивисекции, хотя и в более слабой степени, отмечалось в то же время в Германии. Отголоски его сказались и в России.

Проблема вивисекции в оценке Льюиса Кэрролла

Быть может, читатель будет немало удивлен встречей с Льюисом Кэрроллом в несколько необычном контексте. Дело в том, что в газетных подборках тех лет удалось найти неизвестные публикации знаменитого писателя, математика и педагога. В своих маленьких выступлениях Кэрролл, как мало кто из его современников, сумел образно передать мучительные сомнения английской интеллигенции по вопросу вивисекции и новых веяний в сфере высшего образования. Ему, пожизненно связанному с Оксфордским университетом — цитаделью антививисекционизма — нельзя было не откликнуться на этот вопрос.

В самом деле, сдвиги в общественной жизни не могли не сказаться на системе высшего образования, где вплоть до 1870-х годов доминировали гуманитарные науки — латинский и греческий языки, древняя история, мифология и литература, а также философские учения мыслителей древности. Под натиском успехов естественных наук классическим предметам нужно было потесниться, предоставив некоторые возможности химии, биологии и физике.

На решающем этапе борьбы за признание экспериментального направления в физиологии в 1875—1876 гг. Кэрролл опубликовал две маленькие полемические заметки в местной газете и журнальную статью, где затронул вопрос о правомерности вторжения экспериментатора в жизнь животного.

«Не могу не высказаться по этому глубоко наболевшему вопросу, к которому в последнее время приковано общественное мнение, — писал Кэрролл в статье «Вивисекция: думы и сомнения». — Если одни считают, что человек вправе причинять боль животным и при этом не нуждается ни в каком оправдании, а другие — что нельзя оправды-



Льюис Кэрролл.

вать человека, наносящего боль животным, то думается, что золотая истина лежит где-то посередине, а именно: если в одних случаях практика вивисекции оправдана, то в других — нет. . .

Поскольку жизнь человека представляет большую ценность, чем жизнь животного — существа более низкой организации, то экспериментатор вправе прибегать к вивисекции. В конечном итоге эта практика хоть в какой-то мере способна освободить человечество от страданий. . .»⁵

В статье «Вивисекция — знамение времени» Кэрролл писал:

«Может ли человек, некогда изучивший тончайшие структурные особенности нервов и мозга, . . . причинить боль какому-то живому существу без всякого умысла? Еще совсем недавно мы бы ответили: „Нет, этого он сделать не может“. В свете более современных открытий мы, к сожалению, скажем: „Он может“. Боль — и в самом деле зло, но она в конечном итоге может быть оправдана, если исходить из принципа „через твои страдания обогащается мир моих знаний. . .“

Мы вступаем в эпоху, когда все формы религиозного мышления будут рассматриваться как продукты прошлого, когда химия и биология будут основными обязательными всеобщего образования в масштабах страны».⁶

Из высказываний Кэрролла видно, что писатель занимал двойственную, несколько зыбкую позицию в отношении вивисекции и имел характерную для слоев английской интеллигенции нерешительность. Ему, гуманисту, трудно было свыкнуться с мыслью о неизбежности жестокости человека в отношении «братьев меньших». Хотя Кэрролл и был напуган вторжением новых естественнонаучных дисциплин — биологии, химии и физики, безотлагательно требовавших своего законного места в системе высшего образования Англии, — он все-таки осознавал необходимость признания вивисекции для развития экспериментальной медицины. Боязнь нового, чувство беспокойства за судьбу старого и мысли о новых людях в науке отражены Кэрроллом в заметке, помещенной в газете «Пэл Мэл» от 17 мая 1876 г. Картину драматических успехов естественных наук в Оксфордском университете Кэрролл уподобил трехактному спектаклю.

Акт первый. Естественники жалобно умоляют: «О, впустите нас в вашу обитель классического образования! Зачем насильно забивать головы ненужными сведениями? Юноши давно изголодались по костям, они жаждут общения с сероводородом». При этих словах сердобольные гуманистично сжалились над естественниками и впустили их в свою обитель. Приняли их достойнейшим образом, со всеми почестями. Построили им из костей чудесный дворец, обставили его реактивами и ретортами. И обратились к пришельцам с тостом: «Да будет пир естественных наук в новом замке! Ешьте, пейте, гуляйте, будьте счастливы!» Но естественникам этого было мало. Осмотрели они кости и снова стали жаловаться — очень уж они сухие. С неудовольствием понюхали сероводород и отвернулись. При этом непрестанно твердили: «Больше золота, побольше денег». А дочки-красавицы из клана естественников — химия, биология и физика — надрываясь скандировали: «Мало нам, мало нам, дайте еще, еще». Мы не жалели средств. Они текли, подобно воде, простите H_2O , на радость естественникам. А они уподобились ненасытному вампиру — сколько ни дай, все мало.

Акт второй. Доброта «классиков» привела к тому, что естественники заливались горькими слезами не от недостатка преподавателей и оборудования, а от недобора слушателей: «Нас несправедливо обижают. Лучшие студенты по профилю классических языков и математике отмечены премиями и стипендией. Самые одаренные юношей вы подкупаете и переманиваете. Вы оголяете клан естественников. Дайте нам толковых талантливых молодых людей. Мы покажем вам, на что мы способны.» Их еще раз выслушали и снова пожалели. Дали им молодых людей и новые кости. Мало этого. Построили аудитории, наполнили их и преподавателями, которым платили немалые деньги, и слушателями. А естественники продолжают роптать. Они все еще недовольны. «Вы занимаетесь подтасовкой. Выдаете глупых за умных, а глупых нам не надо, возьмите их обратно. Они ни на что не пригодны. Их можно пустить на вивисекцию. Но закон о вивисекции в отношении человека мы еще не протащили через парламент.»

И наконец, акт третий. Идет репетиция. Актеры проворно снуют, вбегая и выбегая из артистической. Торопясь, влезают в непомерно большое, не по размеру сшитое новое платье. При этом неизменно повторяют: «Мы ценим и Платона, и Аристотеля. Они в своем роде очень хороши. Нам же ближе Диоген в бочке. Он нам по душе.» Ничего зазорного в этой реплике нет, ведь некоторые исследования философа-отшельника отличались строгой научностью. Охватывали они и ряд конкретных областей энтомологии. Научные исследования в Оксфорде не новинка. С незапамятных времен наши профессора способствовали расширению границ человеческого познания ... И все же общая тенденция хода событий ясна. Недалек день, когда естественники, некогда застенчивые и слезливые, при виде протянутых купюр будут воротить носом, повторяя все требовательней и жестче: «Не скупитесь на средства. Щедрее одаряйте нас.»

Боязнь нового, тревога за сохранение духовных ценностей, традиционного университетского уклада жизни, сложившегося в течение ряда столетий, — вот что мучило Кэрролла. Но осознавая неизбежность стремительных успехов естественных наук — следствия интенсивного роста и расширения сфер развития производительных сил и научно-технической революции второй половины XIX в., — Кэрролл находил разумные слова для оправдания и объективной необходимости вивисекции. Осознавал он и то, что в конечном итоге эксперимент на животных в своей перспективе нацелен на благо человека. Это сближало взгляды ученого с мнением его великого современника Дарвина, который в отличие от Кэрролла занял более решительную позицию.

Чарлз Дарвин в защиту экспериментальной физиологии

Известный английский биолог Романес находился в оживленной переписке с Дарвином. В 1881 г. он писал по поводу учрежденного физиологического общества: «... оно было основано для объединения усилий физиологов, отстаивающих свое право на вивисекцию как на профессиональную необходимость для развития науки».⁷ В этом же письме от имени физиологов Романес выразил пожелание, чтобы Дарвин высказался в защиту экспериментальной медицины. Дарвин промолчал. Статья, санкционированная и одобренная руководством общества и озаглавленная «Вивисекция — аргументы „за“ и „против“», была опубликована в журнале «XIX век» («Nineteenth Century») без его участия за подписями физиолога Педжета, врача Уилкса и палеонтолога Оуэна.

Свое отношение к вопросу о vivisection Дарвин изложил в письме шведскому профессору из г. Упсала от 14 апреля 1881 г., которое было опубликовано в газете «Таймс».

Глубокоуважаемый проф. Фритъф Хольмгрен,

я с готовностью отвечаю на Ваш запрос от 7 апреля с. г. о моем отношении к вопросу о том, вправе ли ученый ставить опыты на животных. Думаю, что понятие «опыты на животных» более правильно и более всеобъемлюще, чем понятие «vivisection». Текстом этого письма распоряжайтесь как Вам угодно, при одном условии, что оно будет опубликовано полностью.

Всю свою жизнь я был убежденным сторонником гуманного отношения к животным и в своих трудах неизменно следовал этому принципу. Несколько лет тому назад, когда в Англии развернулась кампания против физиологов и участники ее утверждали, что физиологи не гуманно обращаются с животными, причинами им бесцельные страдания, я пришел к мысли, что вопрос требует проведения закона через парламент. Я в ту пору принял активное участие в обсуждении и проведении билля, согласно которому физиологи вправе были продолжать свои исследования без нареканий и несправедливых обвинений. Здесь уместно добавить, что изучение этого вопроса королевской комиссией показало лживость обвинений против наших английских физиологов.

В некоторых странах Европы, насколько мне известно, не обращают внимания на страдания животных. Если это так, рад был бы услышать о принятии в соответствующих странах законов, требующих гуманного к ним отношения. С другой стороны, мне ясно, что вне экспериментов на живых животных физиология не может успешно развиваться. Я глубоко убежден, что тот, кто тормозит развитие физиологии, совершает преступление против человечества. Люди моего поколения, которые помнят положение в физиологии полвека тому назад, не могут не отметить ее значительных успехов. В настоящее время темп успешного развития физиологии еще больше возрос. О том, в чем и насколько физиологические исследования конкретно помогли медицинской практике, могут судить лишь физиологи и клиницисты, специалисты в соответствующих областях. Насколько я могу судить, плоды совместных усилий этих двух наук уже ощутимы. Только полный невежда, не имеющий ни малейшего представления о том, что наука дала человечеству, может усомниться в тех бесчисленных благах, которые физиология добудет для процветания человека. Потомки будут удивляться неблагодарности, проявленной по крайней мере в Англии, к ученым, отдавшим свою жизнь и труд на благо человечеству.

Что касается меня лично, разрешите заверить Вас, я чту и всегда буду чтить всех, кто способствует успешному развитию благородной науки физиологии.

Преданный Вам

Чарлз Дарвин. ⁸

Романес не удовлетворился этим письмом. Не ведая, какую пожнет бурю, он обратился к ученому с просьбой

подробнее изложить свое отношение к вивисекции. Дарвин ответил следующим письмом:

«Ваше письмо поставило меня в весьма затруднительное положение. Я полностью отдаю себе отчет в обязанности каждого, с чьим мнением считается общественность, высказаться публично о своем отношении к вивисекции. Это я и сделал в своем письме, которое было опубликовано в газете „Таймс“. Обдумыванию этого вопроса я посвятил почти целое утро и пришел к выводу, что мне добавить нечего. Вам и Вам подобным, у которых идеи текут так легко и выражение их не требует большого труда, не дано понять то состояние умственного паралича, в котором я нахожусь от всего этого. Я не пожалел бы ни труда, ни разума, но к письму в „Таймсе“ мне добавить нечего».⁹

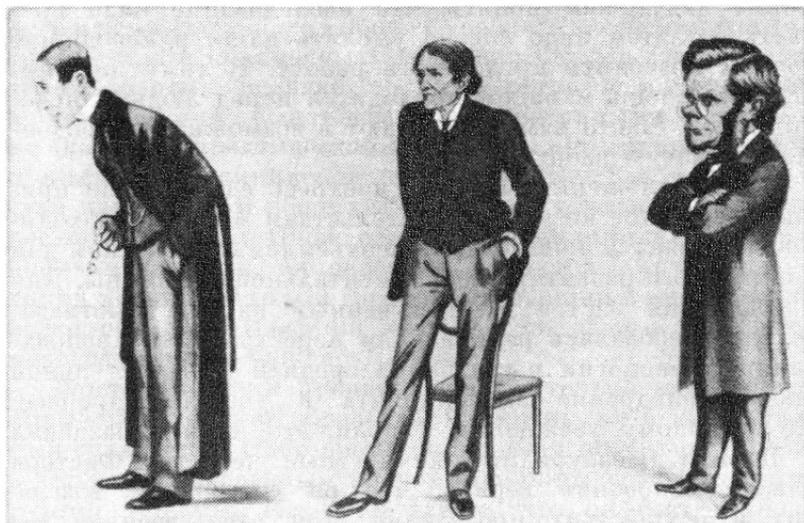
Фостер и физиологическое общество

Фостер и его коллеги хорошо понимали, что кампании против вивисекции, разгоревшейся в конце 60-х—начале 70-х годов XIX в. с новой силой, нужно противопоставить выдержку, единство, спокойствие и какую-то организованную силу. Такой силой оказалось физиологическое общество — детище Майкла Фостера.

31 марта 1876 г. в Лондоне в доме Дж. Бердона Сандерсона на традиционный английский фэйф-о-клок собрался цвет английской науки — 19 человек, учредителей общества. Среди них были писатель-физиолог Дж. Льюис, хирург Дж. Маршалл, генетик Ф. Гальтон, ботаники Ф. Дарвин и Дж. Гукер, биолог Дж. Романес, фармаколог Т. Вронтон, зоологи Т. Гексли и Р. Ланкастер, физиологи У. Гаскелл, Дж. Ленгли, Э. Шефер, У. Шарпей, Г. Мартин и М. Фостер, врач Дж. Листер, патолог Дж. Педжет, эмбриолог Ф. Бальфур и хозяин дома. Почетным членом общества под дружные аплодисменты был избран Ч. Дарвин.

Было решено избрать секретариат в составе Гексли, Бердона Сандерсона и Фостера. Последнему было поручено подготовить проект устава. Договорились, что число членов общества не должно превышать 40 инициативных представителей своей профессии, активно участвующих в исследовательской и педагогической работе. В 1876 г. в обществе насчитывалось около 30 ученых медиков и биологов.

Поначалу физиологическое общество придерживалось линии невмешательства в горячие споры между сторонниками и противниками вивисекции. В 1881 г. с приходом



Дружеский шарж Лесли Уорда на Джеймса Педжета, Джона Бердона Сандерсона и Томаса Гексли

к власти либералов деятельность общества оживилась, в нем появился «наступательный дух». За подписью Фостера и его коллег был опубликован меморандум, в котором говорилось о тормозящем действии законодательства на развитие экспериментального направления в физиологии. В августе 1881 г. физиологическое общество, воспользовавшись высокой трибуной Международного конгресса медиков, собравшегося в Лондоне, впервые выступило в качестве самостоятельной независимой неправительственной организации и дало бой антививисекционистам. Его спикеры разоблачили своих идейных противников как людей, сдерживающих развитие научной медицины. Работа конгресса находилась в центре внимания английской и международной печати. Симпатии прогрессивной общественности были на стороне молодого общества.

В выступлении на конгрессе Фостер призвал своих зарубежных коллег бороться с законодательными ограничениями, сковывающими внедрение экспериментального метода в медицину. Он ссылаясь на трудности: «Нас в Англии вечно подстерегают непредвидимые препятствия, уготованные законодательством... Приступив к изучению какого-нибудь вопроса, мы все время начеку, поскольку не знаем, где, когда, на каком этапе и в какой

форме дадут нам понять, что исследование надо прервать. . . Затем надо слезно умолять наши руководящие органы позволить продолжить работу. К тому же унижаться сплошь и рядом приходится перед людьми недостойными. Часто нам отказывают в возможности продолжать начатую работу.»¹⁰

По предложению Фостера конгресс единогласно принял обращение ко всем правительствам мира о необходимости признать живосечение неотъемлемым условием для нормального развития экспериментальной медицины. Для преодоления застоя в естественных науках безотлагательно требовалась радикальная перестройка в преподавании физиологии в высшей и средней образовательной школе, внедрение эксперимента в учебный процесс. По глубокому убеждению Гексли, это мнение разделял и Дарвин. Незаурядные личные качества Фостера давали основание верить, что он с успехом возглавит и осуществит проведение этой ответственной реформы.

Начало: Хантингдон — Лондон

Род Фостеров прославился своими неконформистскими взглядами — независимостью суждений, в частности несогласием с традициями и обрядами господствующей англиканской церкви. И прадед, и дед Фостера крестьянствовали на землях двух графств — Харфордшир и Бедфордшир, лежащих между Лондоном и Кембриджем. Известно, что дед, поклонник старины, передал Британскому музею большую коллекцию древних монет, обнаруженных им на пашне. Отец, Майкл Фостер-старший, решил нарушить традицию предков: порвать с землей и получить образование медика.

В те времена поступление в медицинский колледж требовало предварительной пятилетней практической работы под руководством и наблюдением дипломированного врача. Фостер-отец устроился помощником деревенского хирурга и, отработав положенный срок, перебрался в Лондон. После экзаменов он был зачислен на медицинский факультет только что открывшегося (1828 г.) Лондонского университетского колледжа — самого моло-

дого и демократичного высшего учебного заведения Англии той поры. На конкурсных экзаменах Фостер стал обладателем золотых медалей по акушерству и медицинской юриспруденции, был награжден серебряными медалями по анатомии, практической анатомии и новому предмету — принципам медицинской практики. В 1833 г. Фостер стал лицензиатом общества аптекарей и членом хирургического колледжа. После стажировки в клиниках Лондона, окончив колледж, он вернулся в родной Хантингдон — тихий провинциальный городок, утопавший в низкорослой осоке реки Уз. Известен этот городок и тем, что здесь некогда родился Оливер Кромвель.

Фостер-старший проявил себя не только как талантливый, всесторонне образованный медик, но и как активный гражданин. Одно время он занимал пост мэра города, в 1858 г. стал главным врачом больницы графства и хирургом тюрьмы. Известно также, что он был глубоко религиозным человеком. О его жене Мерси Купер, родившей ему десятерых детей (трех сыновей и семерых дочерей), сведений, к сожалению, не сохранилось.

Школьные годы Майкла-младшего ничем особо не примечательны. Ученики старших классов, как водилось в ту пору, издевались над меньшими, истязали и терроризировали их. А учителя понимали палочную дисциплину в прямом смысле: стек был в почете и в ходу. Пользовались им учителя широко, считая его надежным средством воспитания. Однажды Майкла так ударили, что он лишился чувств. Когда после этого случая на него кто-то замахнулся, он предупредительно сказал: «Мне дурно, буду отцу жаловаться». Но это не всегда спасало. В 1849 г., после переезда в Лондон, 13-летний Майкл был зачислен в подготовительный класс университетского колледжа. Здесь мальчик избавился от страха перед побоями. Его мечты были далеки от отцовского пути. Он задумал поступить в Кембриджский университет и посвятить себя изучению классической литературы. Но узнав, что правом участия во вступительных конкурсных экзаменах пользуются лишь лица, согласные поставить свои подписи под тридцатью девятью статьями английской церкви и что требования к экзаменам по религиозным дисциплинам весьма суровы, он отступился. Ему, выходцу из низов, дорога в Кембридж была закрыта. Поэтому отец, воспитанник Лондонского университетского колледжа, решил отправить сына именно туда.

В университетском колледже на факультете гуманитарных наук Майкл много времени посвящал чтению книг древних авторов и английских классиков литературы и философии, что способствовало формированию безупречного литературного стиля, отличавшегося ясностью мысли и точностью изложения. Впоследствии эти его качества особенно наглядно проявились в капитальном руководстве по физиологии, работе над которым Фостер посвятил более десяти лет жизни. Его академические успехи отмечались похвальными грамотами и призами по литературе. Отец, зорко следивший за занятиями сына, был недоволен его увлеченностью гуманитарными дисциплинами. По настоянию отца в 1854 г. Майкл продолжил свое образование, но уже в стенах медицинского факультета Лондонского университетского колледжа, где также проявил недюжинные способности. За выдающиеся академические успехи в области анатомии, физиологии и химии в 1856 г. он был награжден двумя золотыми медалями. В 1858 г. Фостеру присвоили ученую степень бакалавра медицины.

Отец с нетерпением ожидал возвращения сына в Хантингдон. В нем он видел своего надежного помощника и компаньона. Но при всей любви и преданности Фостера-младшего к отцу их разделяли два обстоятельства: внутреннее нежелание сына посвятить себя практической медицине — быть сельским врачом, а также и идейный разлад. Вакуум между Фостером-отцом и Фостером-сыном объяснялся несовместимостью их взглядов по философско-религиозным вопросам бытия и сущности жизни и смерти.

Когда в канун 1859 г., на рождество, в Англию приехал видный американский баптист Чарлз Финни, Фостер-отец пригласил его посетить общину города Хантингдона. Отец решил завлечь заокеанского гостя главным образом для того, чтобы разубедить сына, который, по его мнению, придерживался крамольных взглядов на вопросы религии. Отец очень надеялся, что посредничество Финни положит конец идейным разладам, что ему удастся переубедить скептически настроенного сына, который к этому времени сдружился с Гексли и считал только что опубликованную книгу Дарвина «Происхождение видов» истинной библией мыслящего естествоиспытателя. Из задумки отца ничего не вышло. Напрасны были длительные прогулки Финни с Майклом, затеянные с целью поколебать его философско-атеистические убеждения и приверженность к учению «великого отшельника».

Успешные занятия сильно подорвали здоровье Фостера. Возникли подозрения, что у него ранняя стадия чахотки. Врачи рекомендовали морской воздух в районе Средиземного моря. Поэтому в конце ноября 1859 г. он оформился на должность судового врача транспортного корабля «Юньон», отплывавшего из Саутгемптона в район Красного моря. Фостер надеялся во время плавания поработать натуралистом и морским биологом. Но капитан корабля сразу дал понять, что штатным расписанием предусмотрена лишь должность врача, а не врача-натуралиста. После нескольких неприятных столкновений Фостер вынужден был разорвать контракт на 3 месяца раньше. Ему так и не удалось собрать материал даже для одного сообщения. В письме к отцу в феврале 1860 г. Майкл писал, что в отличие от великих своих современников — Дарвина, Гексли, Гукера и Уоллеса — ему с плаванием не повезло.

В марте 1860 г. он вернулся домой через Париж, где успел побывать в нескольких физиологических лабораториях. Майкл лелеял надежду попасть хотя бы на одну лекцию своего кумира Клода Бернара или хотя бы мельком увидеть его. Этого, к сожалению, не случилось: великий физиолог был болен. К концу своей жизни Фостер в 1899 г. создал замечательную книгу о жизни и научной деятельности Бернара, посвятив ее памяти самого видного физиолога века и его продолжателей. Эта монография и по сей день считается одним из лучших жизнеописаний ученого.

По возвращении домой Фостеру некуда было определиться. Отец был рад этому — ему нужен был компаньон по врачебной практике в Хантингдоне. С 1861 по 1866 г. Фостер вместе с отцом занимался частной практикой. Там же, в Хантингдоне, в 1863 г. он женился на дочери местного адвоката Георгине Эдмонс. От этого, к сожалению, недолгого брака (жена скончалась в 1869 г.) у него родился сын Майкл, а затем дочь Мерси. От второго брака (1872 г.) детей не было.

Все свободное от врачевания время Фостер посвятил занятиям по физиологии. Ему удалось оборудовать маленькую лабораторию, где он проводил опыты над сердцами улиток и лягушек. Под влиянием идей Бернара о роли гликогена в жизни организма Фостеру повезло обнаружить гликоген в тканях свиной аскариды. Результаты этой работы он опубликовал в «Ученых записках Лондонского королевского общества».



Майкл Фостер в Хантингдоне, 1860-е годы

Активность исследователя Фостер сочетал с публицистической деятельностью. За короткий период, при большой врачебной нагрузке, он опубликовал более 10 научных очерков и обзоров для лондонских журналов. Они в высшей степени изящны по форме и увлекательны, а некоторые из них и спустя сто лет не утратили своей актуальности. Печатались очерки в основном в «Крисчен спектейторе» и были посвящены самым разным вопросам физиологии и зоологии. «Офицером связи» по организации публикаций был верный друг Фостера Ланкастер, поскольку самому ему трудно было вырваться из Хантингдона в Лондон. Фостера поддерживала и оживленная переписка с Гексли.

К концу 1866 г. здоровье Фостера заметно улучшилось. Опасения, что у него чахотка, полностью развеялись. Ежедневные поездки по окрестностям и работа на приусадебном участке, выращивание цветов, в особенности ирисов, оттеснили угрозу коварной болезни. Фостер, теперь уже окрепший, стал искать возможности расстаться с врачеванием, приложить усилия к тому, чтобы заняться физиологией — преподаванием и исследованиями. Врачебная практика ему опостылела. Нужно было, как он

однажды выразился, «выбираться из хантингдонского тупика».

К счастью, в канун нового 1867 г. Фостер получил поздравительную открытку от Шарпея, в которой тот писал, что ждет согласия Майкла вести лабораторный практикум по физиологии и гистологии в Лондонском университетском колледже. Вскоре Фостер переехал в Лондон. К занятиям он приступил уже в январе, навсегда расставшись с должностью земского врача.

Проводимый Фостером практикум был первым подлинно экспериментальным в истории английской биологической науки того времени. Курс был факультативный и платный для всех студентов, заинтересованных в углубленном прохождении программы. Он включал опыты по нервно-мышечной физиологии, физиологии кровообращения, пищеварения, а также нескольких работ по изучению свойств гемоглобина, желчи и мочи.

Преподавание в Лондонском университетском колледже, чтение специального курса о ритмических движениях у животных, активная публицистическая деятельность и экспериментальные работы по физиологии сердца, микроскопической технике, физиологии пищеварения и статьи по методике преподавания зоологии и физиологии, общей биологии и ботаники в средних учебных заведениях сделали имя Фостера весьма заметным в мире естествознания, что и выразилось в том, что уже в 1872 г. его избрали членом Лондонского королевского общества.

Три дорогих имени

Молодой Фостер со студенческой скамьи и до конца дней был по-юношески влюблен в преподававшего на медицинском факультете Лондонского университетского колледжа профессора физиологии и анатомии, выходца из Шотландии **Уильяма Шарпея** (1802—1880).

Шарпей связывал английскую физиологию с достижениями физиологии континентальной Европы. Он много лет провел в лабораториях и университетах Италии и Австрии, в Берлине стажировался у знаменитого Карла Рудольфи (1776—1832), а с 1836 по 1874 г. читал курс анатомии и физиологии в университетском колледже Лондона. С 1853 по 1871 г. Шарпей был секретарем Лондонского королевского общества. Многие видные деятели английской

медицины — его ученики. Был он прекрасный широко-образованный лектор и великолепный организатор. Разгадав в Фостере своего будущего преемника и пригласив его на должность лектора по физиологии на медицинский факультет Лондонского университетского колледжа, Шарпей помог ему покончить с лекарской деятельностью, столь тяготившей молодого человека, мечтавшего о карьере ученого, педагога, публициста. Вскоре в лаборатории того же колледжа Шарпей создал благоприятные условия и для работы другого талантливого физиолога-экспериментатора — Дж. Бердона Сандерсона, верного соратника Фостера. Шарпей был и наставником известного физиолога Э. Шефера, который в знак глубокой сыновней привязанности к учителю сделал свою фамилию бинарной — Шарпей-Шефер, поскольку его наставник не имел семьи.

Впоследствии, в 1900 г., Фостер вспоминал: «Шарпея я слушал в 1853 году, не будучи еще студентом-медиком. Он был человеком большой душевной щедрости. По моему глубокому убеждению — это великий человек, пусть и не попадет он в историю науки и не удостоится того места, которое заслуживает. . . Ему принадлежит первое руководство по анатомии, где подробно освещены основы топографической анатомии с элементами того, что теперь мы называем гистологией. Когда дело касается костной ткани, то по курсу гистологии все ныне знают волокна Шарпея. Ведь он один из первых в деталях описал строение костной ткани. . .

Шарпей был физиологом, всего себя посвятившим любимой науке. Еще в начале 1830-х годов Шарпей прославился тем, что обнаружил ресничное движение у простейших. И работал он не с микроскопом, а с простой лупой, которой очень доверял. Известен он был и как редактор лучшего руководства по анатомии, не утратившего своего значения и по сей день».¹¹

Оказалось, что возраст дружбе не помеха. Тридцать четыре года разницы не имели значения, настолько Шарпей был молод душой. Привязанность Фостера к учителю, глубокая любовь к нему, как и к Гексли, — светлейшие страницы в жизни Фостера. И Шарпея, и Гексли Фостер в равной мере боготворил.

Если Шарпею Фостер был глубоко обязан тем, что тот привил ему вкус к физиологии, научил его мыслить физиологическими категориями, ввел его в «храм философии Клода Бернара», ознакомил его с концепцией

постоянства внутренней среды, как необходимого условия существования целостного организма, то научные интересы Фостера сложились главным образом под непосредственным влиянием идей **Джеймса Педжета** (1814—1899).

Педжет был яркой, колоритной фигурой в мире медицины, активным прогрессивным общественным деятелем с обширным кругом знакомств, куда входили видные люди эпохи: Дарвин и Гексли, Пастер и Листер, поэты Теннисон и Браунинг и многие другие. В истории медицины нового времени Педжет известен как блестящий хирург, исследователь патологии костей и суставов. В 1835 г. он открыл *Trichinella spiralis* — червя класса нематод, паразитирующего в мышцах человека и некоторых высших позвоночных животных. Работая в течение ряда лет куратором анатомического музея госпиталя св. Варфоломея в Лондоне, Педжет овладел гистологической техникой. В дальнейшем он возглавил клинико-морфологическое направление, связал патогенез заболеваний с морфологическими изменениями тканей и широко внедрил гистологические исследования в клиническую практику. Им впервые описаны три заболевания, названные впоследствии его именем: рак Педжета — экзематозный длительно текущий рак соска молочной железы; болезнь Педжета — нарушение метаболизма и биосинтеза костной ткани (остоз), выражающееся в деформации прочности костей, в особенности под влиянием нагрузки; синдром Педжета — острый тромбоз подключичной вены.

Великий труженик, Педжет всю жизнь сочетал интенсивную исследовательскую работу с научно-литературной деятельностью. Еще в молодости, борясь с нуждой, он сотрудничал в популярных изданиях с низкими гонорарами. Работа обозревателя зарубежной медицинской периодики требовала знания иностранных языков. Напористый и волевой Педжет самостоятельно овладел французским, немецким, итальянским и датским. В старости он часто повторял: «Нужда — учитель мой». Был Педжет и незаурядным лектором. Над текстом каждого выступления он долго и кропотливо работал, шлифуя и оттачивая мельчайшие детали. Он никогда не читал лекций, особенно ответственных, с листа, не пользовался и записями: по его убеждению, доходчивость и усвоение таких лекций несравненно выше. Огромное значение придавал также форме изложения и эмоциональному воздействию лектора на аудиторию.



Джеймс Педжет

В нашем повествовании энциклопедически образованный Педжет интересует нас в связи с его малоизвестной Крунианской лекцией «О причине ритмических движений сердца», прочитанной 27 мая 1857 г. на заседании Лондонского королевского общества, которая в том же году была опубликована в «Ученых записках общества».

Традиционные и существующие поныне Крунианские лекции, организуемые по инициативе Лондонского королевского общества, были учреждены после кончины Уильяма Круна, а затем и его супруги на оставленный ими капитал. Согласно завещанию Круна, чтения начались почти 250 лет тому назад, в 1738 г. Крун (1633—1684) был естествоиспытателем, врачом и физиком. Предполагают, что он двоюродный брат великого Роберта Бойля. В области физики Крун получил известность благодаря изучению процесса замерзания воды и определения ее плотности. Он доказал, что максимальная плотность воды выше точки замерзания. Исследовал ученый также сжимаемость и плотность воздуха. Историки науки отмечают,

что в изучении физических особенностей воздуха метод Круна и классический метод Бойля очень близки.

Крун изучал и явления фосфоресценции. Разработанные теории пытался применить к изучению отдельных физических явлений. Природу ученый рассматривал как единое целое, был монистом. И был убежден в том, что применение физико-химических методов будет способствовать проникновению человеческого ума в сущность процессов, протекающих в живых системах. Его глубоко интересовали биологические явления. Занимался он и эмбриологией. Круном разработана техника фиксации спиртом и заливки эмбрионов. Важнейшим вкладом Круна в биологическую науку были его исследования по физиологии мышечной деятельности. Переливание крови также входило в круг интересов ученого. Экспериментировал он на собаках. Считал, что если переливание крови как метод утвердится в медицине, он сможет принести огромную пользу здоровью человека. Есть у Круна и работы по анатомии и сравнительной анатомии птиц и изучению механики их полета.

Вернемся же к Крунианской лекции Педжета. Как ни странно, но ни современники, ни потомки ни единым словом не обмолвились о ней. Она прошла незамеченной. Не упомянута она даже в библиографии изданных в Англии трудов ученого и в Большой советской медицинской энциклопедии. Объем лекции невелик — всего 16 страниц, но в свете современных представлений об автоматии сердца она весьма интересна, особенно важны мысли Педжета о параметрах химических процессов. Включала она и демонстрации опытов.

Крунианская лекция Педжета — итог размышлений ученого над проблемой автоматии сердца, в ней он подвел итог своим экспериментальным наблюдениям и обобщил новейшие успехи физиологии в свете достижений 1845—1852 гг. по этому вопросу. Лекция свидетельствует о широкой осведомленности Педжета о состоянии европейской физиологической мысли, в особенности работ, в которых ученые пытались ответить на вопрос вопросов: почему бьется сердце.

Вот краткий перечень важнейших открытий, связанных с пониманием природы автоматии за эти семь лет:

1. В 1845 г. братья Эдуард и Эрнст Веберы установили, что раздражение волокон блуждающего нерва оказывает на работу сердца тормозящее влияние. До этого считали,

что нервные влияния могут быть только стимулирующими.

2. В 1848 г. Роберт Ремак обнаружил скопление нервных клеток в венозном синусе сердца лягушки.

3. В том же году Карл Людвиг нашел нервный узел в межпредсердной перегородке.

4. В 1852 г. Фридрих Биддер выявил скопление нервных клеток на границе между предсердием и желудочком.

5. В 1852 г. Герман Станниус разработал методику наложения на сердце лягушки трех лигатур (перевязок). Он произвел опыт над сердцем лягушки, ставший классическим. Этот эксперимент с убедительностью показал, что не все отделы сердца в равной степени обладают способностью к автоматии и что в наибольшей степени она свойственна венозному синусу, ритм сокращений которого самый частый. Предсердия и верхушка желудочков лишены способности к автоматической ритмике. Поскольку именно в венозном синусе были описаны значительные скопления нервных клеток, наблюдения Станниуса, как и всех других исследователей того времени, были истолкованы как подтверждение нейрогенной природы сердечной ритмики.

Во вступительной части лекции Педжет отмечал, что если у беспозвоночных животных с примитивно организованной нервной системой ритмическая активность пульсирующего сосуда — аналога сердца — по своей природе мышечного происхождения и не зависит от активности нервных элементов, то у позвоночных она осуществляется нервными клетками узла, расположенного вблизи сердечной мышцы или погруженного в нее. По Педжету, ритмическая активность сердца осуществляется не только за счет импульсов, возникающих в нервных центрах. Он полагал, что большая роль в ритмической деятельности принадлежит мышечным элементам, и прямо говорил, что отказаться от такого подхода — значило бы сделать шаг назад.

Ученый допускал, что способность внутрисердечных ганглиев к постоянным ритмическим разрядам зависит от скорости протекания биохимических процессов в сердечной мышце — образования продуктов распада и последующих процессов восстановления. Процессы, характерные для каждой фазы работы сердца, строго согласованы во времени и пространстве. Единство понятий «время — работа — метаболизм», по Педжету, и есть сущность жизни.

При этом организм характеризуется наследственно закрепленными особенностями, которые не зависят от воздействия внешних факторов.

Касаясь причин ритмических движений сердца, Педжет приводит ряд наблюдений в пользу миогенного понимания происхождения автоматических пульсаций и некоторые доводы в пользу нейрогенного толкования причин этих движений. И все же в его рассуждениях превалируют аргументы в пользу миогении.

В заключительной части лекции Педжет ставил вопрос, который и поныне является краеугольным в понимании работы возбудимых систем: «Наука должна ответить на вопрос: чем определяется ритмическая активность нервных центров, каким образом и за счет чего происходит спонтанный процесс накопления и отдачи нервной энергии в пределах строго регламентированных временных интервалов... Лекция отняла у меня много сил, измотала меня умственно, она рассчитана скорее на зрительное, чем на слуховое восприятие. Думается, что в будущем мои представления о временных параметрах химических процессов получат признание, пустят корни и подвергнутся дальнейшему развитию».¹²

В некрологе по поводу кончины Педжета Фостер впервые поставил имена Педжета и Шарпея рядом.

«Младшее поколение физиологов воспринимает Джеймса Педжета не как физиолога, а скорее как друга физиологии. Они чтут его заслуги перед хирургией, общей патологией, знают, насколько он способствовал успехам практической и теоретической медицины.

Мало кому известно, сколько времени и энергии он в былые годы отдал физиологии. Он скромно считал, что потомки вряд ли найдут хоть какую-нибудь оригинальную мысль в его лекциях. Все мы знаем и высоко ценим достоинства трудов Педжета, безукоризненных по форме и содержанию. Они отмечены глубоким философским подходом к истолкованию явлений природы. Слитки его чудесного слога позволяют безошибочно судить о его заслугах перед наукой. Он во многом наряду с Уильямом Шарпеем способствовал ее развитию и в ответственный час встал на защиту нашей науки. Его вклад в физиологию ограничен проблемой фактора, определяющего возникновение ритма. Из его Крунианской лекции следует, что должный материал — это не только и не столько обстоятельный литературный обзор проблемы, а одновременно и итоговая сводка, обобщение и проверка экспериментальных данных, полученных другими авторами. Причем логика изложения материала убеждает читателя в том, что конечную причину любой формы ритмической деятельности в живых тканях следует искать в ритмичности химизма живой системы. Ныне это общепринятый взгляд, основа многих гипотетических построений, отправной пункт новых экспериментальных поисков. Но в то время мысли Педжета были новы, звали к неизведанным берегам для решения проблемы сущности жизни.»¹³

В научной судьбе Фостера важнейшую роль сыграл и **Томас Гексли** (1825—1895) — выдающийся биолог-эволюционист, ближайший друг Дарвина.

Начиная с 1860-х годов контакты между Фостером и Гексли стали довольно регулярными. Вскоре они стали близкими друзьями, а впоследствии дружили домами. Помимо взаимных симпатий, сблизило их и то, что оба они были люди одного социального положения, единственным источником заработка которых был умственный труд.

Об истории знакомства и первых двух встречах ученых мы узнаем из писем Фостера к Гексли. (Вообще, их переписка составляет более 220 писем).

«Впервые имя Ваше я встретил почти 20 лет тому назад, прочитав статью „Клеточная теория“ (1853). Я был покорен широтой Вашего взгляда на физиологию. По молодости мне показалось, что статья обращена именно ко мне. . .»

«Помню, как птенцом трепетал перед Вами на экзамене по физиологии в 1856 году. Не забыл и теплоту Ваших рук, когда Вы по-отечески погладили меня по спине после первого выступления в ученом мире в 1858 в Абердине, и краска бросилась мне в лицо». ¹¹

Третья, мимолетная, встреча состоялась в июне 1860 г. в Оксфорде, в переполненном фойе, где Гексли выступил с знаменитой речью в защиту теории Дарвина от нападок Уилберфорса.

К этому времени Гексли сосредоточил научные интересы на анатомии, зоологии, зоогеографии и палеонтологии позвоночных животных. Он внимательно следил и за успехами клеточной теории и в 1868 г. высказал мысль, что протоплазма — это уникальная физическая основа жизни. Ученый рассматривал биологию как самую общую и самую конкретную науку о живой материи и формах ее существования. Ботаник, по его убеждению, должен быть столь же сведущ в зоологии, как и зоолог в ботанике. Прочные знания, учил он, добываются лишь путем упорного, кропотливого труда и в первую очередь — в лаборатории и полевых условиях.

Условия работы в Лондоне были крайне неблагоприятны. Ученого связывали теснота, отсутствие надлежащего помещения для организации лабораторных работ и ничтожные средства, не позволявшие провести даже элементарного вскрытия организма животного. В силу того что в ту пору не было квалифицированных преподавателей физиологии, Гексли вынужден был сам взяться

за чтение общего курса и даже написать учебник в популярном стиле. Его не оставляла мысль, что нужно найти толкового специалиста-физиолога, который повел бы курс преподавания в нужном русле, т. е. в русле внедрения лабораторных работ и эксперимента. Мешало и то, что Гексли систематически привлекали к работе правительственных ведомств. Он постоянно был связан множеством государственно-ведомственных, педагогических и научно-общественных обязательств. К тому же он стал правительственным экспертом по вопросам физиологии и зоологии. Вскоре Гексли удалось привлечь к работе над книгой «Уроки элементарной физиологии» Фостера.

В письмах к Гексли 1865—1870 гг. Фостер неоднократно с тревогой описывал плачевное положение физиологии в Англии. Во время пребывания в Кембридже в 1908—1909 гг. из бесед со своими коллегами Л. А. Орбели очень правильно оценил положение физиологической науки последней трети XIX в., когда началась бурная деятельность Фостера. «Физиология в Англии долгое время не разрабатывалась. Хотя в Англии был Гарвей, однако систематической работы не велось. В Германии работал Людвиг, во Франции — Клод Бернар. Англия в отношении физиологии отставала. Тогда обратились к Томасу Гексли, известному биологу, с вопросом, как сделать, чтобы в Англии создать экспериментальную физиологию. И Гексли указал на Майкла Фостера, молодого врача, который, по его мнению, мог бы сделать в этом отношении много. Фостер был приглашен в Кембриджский университет, для того чтобы организовать там работу по физиологии. Он взялся за это и решил, что в интересах дела он не должен вести личную экспериментальную работу, а должен подготавливать кадры.»¹⁵

Широко образованный в естественных и гуманитарных науках, обладающий многими талантами исследователя и лектора, государственно мыслящего ученого, боевого публициста и организатора, способного объединить вокруг себя единомышленников — передовых ученых-биологов, — Фостер в глазах Гексли был тем человеком, который мог бы сдвинуть физиологическую науку с мертвой точки.

Фостер-исследователь

Крунианская лекция Педжета попала в руки Фостера осенью 1857 г., именно тогда, когда перед ним, бакалавром, встал вопрос: чему себя посвятить в физиологии. Он тщательно проштудировал ее, и с той поры изучение отдельных аспектов причинности автоматии сердца стало лейтмотивом его научных интересов на все последующие 15 лет.

Неизвестно, где, в каком городе и какой лаборатории Фостер выполнил свою первую работу «О биении сердца виноградной улитки», доложенную в сентябре 1859 г. в Абердине (Шотландия) по представлению Гексли на заседании Ассоциации развития наук Великобритании. Тезисы сообщения, напечатанные в том же году в «Ученых записках ассоциации» в предельно сжатой форме, содержат основные положения миогенеза.

«Сила каждого биения изолированного сердца виноградной улитки прямо пропорциональна растяжению полости сердца в период предыдущей диастолы. Любой участок изолированного сердца способен совершать ритмические сокращения, даже несмотря на то что возрастает вероятность травмирования.

Каким бы образом не было сердце разрезано на отдельные участки, они продолжают ритмически сокращаться; при этом сокращения отдельных его участков не обязательно синхронны.

Сердцебиение не есть следствие действия какого-либо местного механизма, а, по-видимому, является специфическим свойством всей сердечной мышечной ткани.»¹⁶

По признанию Фостера, исследование 1859 г. было вызвано стремлением на относительно простом объекте установить причину ритмичности сердечных сокращений. «Я готов, — рассуждал он, — согласиться с теми, кто утверждает, что настанет день, когда наука убедительно покажет, что и в мельчайших кусочках сердечной ткани будут обнаружены нервные элементы. Пусть это будет торжеством нейрогенной теории над миогенной. Не в этом дело. Главное в другом, главное понять, за счет чего, каким образом нервные клетки способны вызывать строго соразмерные во времени ритмические сокращения вне связи с изменяющимися внешними условиями.»¹⁷ Именно этот аспект проблемы сердечного ритмогенеза больше всего интересовал Фостера.

В просто задуманных опытах Фостер вслед за Педжетом показал, что ритмические движения сердечной мышцы

определяются не нервными механизмами. Фостер заметил, что помещенное в воде изолированное сердце виноградной улитки утрачивает способность ритмически сокращаться, а будучи помещенным в кровяную среду из своего же организма, быстро восстанавливает ритмическую активность. Сопоставляя ритмичность пульсаций с питательными свойствами крови, Фостер, как и Педжет, пришел к выводу, что сердцебиение зависит от временных параметров обменных процессов. В то же время, в отличие от Педжета, он полагал, что не нервные клетки, а сама сердечная мышца является тем субстратом, в котором происходят биохимические процессы, обуславливающие ритмические сокращения.

Десять лет спустя, в работе «О действии прерывистого электрического тока на желудочек сердца лягушки» Фостер попытался показать, что биение сердца позвоночного животного, как и у виноградной улитки, зависит в основном от специфических свойств самой сердечной мышцы. Он доказал это тем, что несокращающаяся верхушка желудочка сердца лягушки, лишенная нервных ганглиев, может быть приведена в состояние ритмических пульсаций путем прямого воздействия электрическим током. При этом чередование биений несколько не напоминало тетанические сокращения, возникающие в скелетных мышцах под влиянием электрического раздражения. Фостер указывал, что сердечная мышца, в отличие от скелетной, замечательна своей предрасположенностью именно к ритмическим сокращениям. Он предполагал, что нервные клетки сердца лягушки оказывают скорее тонические, нежели ритмические воздействия.

В более поздней работе (1876 г.) о сердечной ткани виноградной улитки Фостер отмечал ее особое свойство — «физиологическую непрерывность». Он считал, что для поддержания постоянства регулярно повторяющихся биений сердца необходима надежная «служба оповещения». Она должна «чувствовать» события, происходящие в каждом отдельном участке сердца, и оповещать о них другие участки замкнутой системы сердца.

В феврале 1869 г. в связи с предстоящим замещением должности профессора физиологии Лондонского королевского института, которая должна была перейти Фостеру от Гексли, ученому было предложено прочесть спецкурс из трех лекций о ритмических движениях у животных. Если первая лекция была по существу общим обзором

взглядов Шарпея на формы ритмических движений главным образом у одноклеточных, то во второй Фостер коснулся роли нервных клеток в биении развивающегося сердца цыпленка, освещая сущность вопроса в совершенно неожиданном свете. Лекция была интересна и тем, что характеризовала саму личность Фостера как увлеченного лектора. Вот, например, небольшой отрывок:

«Ныне господствует мнение об исключительной роли нервных клеток в развитии эмбрионального сердца. Думается, что первоначально клетки структурно подобны друг другу, и каждая отдельная клетка фактически является одновременно и нервной, и мышечной. До тех пор пока клетки сохраняют состояние покоя, пока протоплазма в них находится в состоянии преобразованной массы, каждая клетка по своим жизненным свойствам тождественна другой. В процессе дальнейшего развития клетки постепенно утрачивают свои общие свойства, диапазон их особенностей постепенно суживается. Одни из них утрачивают подвижность и, таким образом, дают начало нервным клеткам, другие — их большее количество — утрачивают способность генерировать импульсы, превращаясь в мышечные клетки.

Очень интересно наблюдать, как медленные, нерегулярные, растянутые по времени движения зародышевой протоплазмы постепенно преобразуются, переходя в резкие, короткие, отрывистые биения. Принято считать, что сердце цыпленка начинает биться на вторые или третьи сутки инкубации, и что именно на этой стадии можно наблюдать сердцебиение. Но на самом деле не существует никакого заметного перехода между медленными движениями протоплазмы и первым истинным биением сердца — началом ритмической пульсации. Отмечается лишь постепенный переход одной формы движения в другую, новую форму.

Пример из области музыки, может быть, наилучшим образом пояснит мою мысль. Представим себе, что мельчайшие клетки рассредоточиваются в соответствующих местах внутренней полости сердца, подобно тому как музыканты рассаживаются в оркестре. Хотя эти клетки наделены способностью к ритмической пульсации, они сохраняют состояние покоя и лишены подвижности до тех пор, пока в одно мгновение, по взмаху палочки великого Дирижера, каждая клеточка как бы обретает новый жизненный импульс и весь клеточный ансамбль в полном составе, как бы в унисон, осуществляет первое сердцебиение. Но это не так.

Думается, правильнее было бы представить, что мы с напряженным вниманием вслушиваемся в отдаленные звуки, издаваемые бесконечным множеством клеток-оркестрантов. Каждая из них играет на одном и том же инструменте, но по-разному, хотя все стремятся к тому, чтобы разучить одну и ту же тему. При этом создается впечатление, что звуки общей темы постепенно нарастают. Тема эта приближается. В каждое новое мгновение в ансамбль все активнее вовлекается большее и большее число клеток. Эта ведущая тема преодолевает возрастающую интенсивность шумов исходного диссонанса; они постепенно, не без сопротивления, подчиняются главной теме, и мы, с жадностью вслушиваясь, в какое-то мгновение с радостью восклицаем: „Слышу, слышу ее! Она уже совсем близка! Вот она! Какая слаженность!“

Таков и ход событий в развивающемся сердце. В поле зрения микроскопа видно, как группируются клетки, как перемещается в них протоплазма, предвзято появление местного биения с последующим мышечным сокращением. По мере уменьшения объема сила сокращения постепенно возрастает. И наконец, наступает долгожданное мгновение, когда мы можем сказать: „Вижу бьющееся сердце!“, хотя фактически биение началось задолго до этого мгновения. . .

Физиологу-исследователю следует задуматься над вопросом: какова же первопричина сердцбиения; имеет ли цельное сердце единый центр — источник сердцбиения, или же центры, задающие ритм, рассредоточены по всему сердцу?»¹⁸

Нарисованная Фостером гипотетическая картина во многом совпадает с современными представлениями о генерации ритмических возбуждений, о процессе становления автоматии сердца в период эмбриогенеза.

Далее Фостер писал:

«Нет никакого сомнения в том, что механизм работы всех бьющихся сердец одинаков. Все они в принципе подчиняются одним и тем же закономерностям. И если нами в качестве объекта исследования избрано сердце холоднокровного животного, то это лишь потому, что замедленный ритм его работы вселяет надежду на то, что исследователю удастся глубже проникнуть в самую интимную природу механизма сердцбиения и понять сущность его деятельности.»

Поиски истины, даже самой малой ее части, требовали огромных усилий. Движение мысли ученого к миогенному толкованию ритмической деятельности сердца развивалось по восходящей прямой. На этом пути были и временные колебания, и отступления, и даже уступки нейрогенной теории. Так, еще в 1881 г. Фостер допускал, что импульсы, поступающие с ганглиев, какую бы роль они ни играли, каким-то образом участвуют в координации последовательной ритмической активности сердца позвоночного животного. Он допускал, что ганглии, поскольку они обильно представлены на стыке отделов сердца, по-видимому, имеют важное значение в регуляции пауз сердечных циклов. Работа Гаскелла 1883 г. положила конец колебаниям и сомнениям Фостера в правильности единственно верной миогенной концепции.

В сознании Фостера на всех этапах его научной деятельности отмечается «мирное сосуществование» двух идей: глубокая убежденность в ведущей роли нервной системы в жизни организма, и в первую очередь ее интегративной роли, а с другой стороны, отстаивание миогенной теории в понимании генезиса ритмической деятель-

ности сердечной мышцы. В этом не было для него ничего противоречивого. Так, в 1874 г. в статье «Вивисекция» Фостер отмечал, что нервная система — самый важный раздел физиологии, все остальные разделы как с практической, так и с теоретической точки зрения имеют второстепенное значение.

В работе 1875 г. «О поведении сердца моллюска под влиянием воздействия электрического тока», выполненной совместно с Дью-Смитом, Фостер высказал оригинальную для того времени мысль о своеобразном вторичном безнервном тормозящем воздействии раздражения блуждающего нерва. По Фостеру, блуждающий нерв оказывает тормозящее влияние не прямым, а каким-то косвенным путем, воздействуя на сердечную мышцу химически. Этот взгляд разделяли частично или полностью его ученики Ленгли и Гаскелл. Признание Фостером химически опосредованного медиаторного воздействия нервной системы на эффект — влияния химической субстанции на функциональное состояние ткани или органа — способствовало тому, что в своей концепции ученый отводил нервной системе не столько роль доминирующего начала, сколько роль интегративного механизма. Позднее, в 1894 г., в работе «Организация науки» в рассуждениях о дифференциации функций в организме Фостер вновь подчеркивал важнейшее интегративное значение нервной системы для сохранения целостности организма.

В ряде высказываний, изложенных в экспериментальных работах 1870-х годов, Фостер как бы выступает предшественником гуморально-химического объяснения передачи нервного импульса в сердечной мышце — теории химической координации сердечной деятельности, которая 50 лет спустя получила блестящее развитие в трудах его ученика Г. Дейла, в работах О. Лёви, А. Ф. Самойлова и многих других физиологов.

Дорога в Тринити-колледж

Мало кто знал в 1860-х годах о том, что вакансия старшего лектора по естественным наукам в Тринити-колледже была учреждена еще в 1857 г., в год начала научной биографии Фостера. Правда, вопрос о целесообразности ее открытия неоднократно обсуждался руководством кол-

леджа. Инициатива исходила от Гексли, внеуниверситетского профессора. Была по этому поводу и длительная переписка между университетскими чиновниками. По-видимому, шла острая борьба вокруг предполагаемой кандидатуры. Но вскоре стали называть лишь одно имя — Майкла Фостера.

Тринити-колледж был основан в 1324 г. и вошел в состав Кембриджского университета. Среди его выпускников были такие выдающиеся ученые, писатели, поэты, как Бэкон, Ньютон, Байрон, Теннисон, Теккерей. В системе университета колледж занимал особое место: преподаватели в нем были предрасположены к некоторым реформам, обладали высоким уровнем математической мысли и фундаментальных научных исследований. Уже в ту пору колледж был образцовым по организации учебного и научно-исследовательского процесса; на него равнялись остальные учебные заведения.

Путь ученого в Кембридж был нелегким. Стихийно возникли две группировки. Одна, так называемая влиятельная, ратовала за Фостера, близкого друга Гексли. К ней относилась прогрессивно мыслящая и весьма влиятельная профессура. Существенную роль в формировании общественного мнения сыграло вмешательство Джордж Элиот — выдающейся, радикально настроенной английской писательницы XIX в. и ее мужа Джорджа Генри Льюиса. По этому поводу Гаскелл писал, что Элиот и Льюис первыми предложили кандидатуру Фостера: они считали, что настало время выделить физиологию в отдельную самостоятельную дисциплину.

Другая группировка объявила Фостера «истребителем веры», инакомыслящим и предала его анафеме. Пущен был даже слухок, что он плохой семьянин и у него разногласия с церковью.

Фостер осознавал трудность своего положения, особенно на первых порах. Но он всегда ощущал и товарищескую поддержку своих единомышленников по борьбе за реформы, за «гражданские права» естественных наук, а друзей у него было много. Среди них Дж. Хамфри — известный своими передовыми взглядами анатом, братья Педжеты, Г. Джексон — старший лектор колледжа по классическим языкам и древней философии, Г. Седжвик — лектор по философии и этике. (Последний в 1889—1890 г. пожертвовал 1500 фунтов стерлингов на развитие лаборатории Фостера). Важнейшую роль в «борьбе за Фостера» сыграл физик К. Троттер (1837—1887), один из самых преданных и верных ему друзей по университету.



Майкл Фостер в начале 1870-х годов

О Троттере следует сказать особо. По образованию он был естественником. В 1865 г. стажировался в Гейдельберге по физике у Кирхгофа, по физиологии — у Гельмгольца. В Кембридже возглавил борьбу за предоставление физике, химии и физиологии равных прав с классическими языками и древней философией. С 1869 г. Троттер был старшим лектором по естественным наукам в Тринити-колледже, а с 1885 г. — его вице-президентом. Он был сторонником конкурсов научных работ для аттестации даровитых старшекурсников, противником системы экзаменационных баллов. Борьба за равноправие естественных наук, среди прочих, главным образом гуманитарных, или как ее тогда называли — «троттеризация», связана с бурной деятельностью ученого. Убеждения Троттера были сродни взглядам Фостера, считавшего уровень научной работы молодого исследователя лучшей аттестацией. В завещании Троттер просил выделить Фостеру 7000 фунтов стерлингов для помощи необеспеченным студентам, посвятившим себя исследованиям в области физиологии и биологических наук, а также на оборудование лабораторий и на нужды экспериментальной физики. Одним из

первых учеников Фостера, «стипендиатов Троттера», был Генри Дейл.

Будучи человеком из народа, Фостер понимал, что далеко не сразу сможет стать своим в обществе профессуры из привилегированных классов. Заседание Тринити-колледжа по поводу назначения Фостера на должность старшего лектора по физиологии, состоявшееся 9 ноября 1869 г., окончилось без принятия решения. Положительно вопрос был решен только в марте 1870 г. Два месяца спустя Фостер был зачислен, наконец, на должность по штатному расписанию Тринити-колледжа. В июне Фостер с Шарпеем объездили ряд немецких городов и ознакомились с работой физиологических лабораторий и методиками преподавания. А в ноябре Фостер уже прочел свою первую лекцию в Тринити.

Несмотря на то что активная, деятельная натура Фостера-исследователя, лектора, организатора, публициста была у всех на виду, в течение 13 лет, т. е. с 1870 по 1883 г., он не занимал в колледже никаких официальных служебных постов. Он был всего лишь старшим лектором и даже не пользовался правом голоса на заседаниях правления. «Хотя большую часть жизни я был кровно связан с университетом, полного слияния с ним, чтобы я почувствовал себя плоть от плоти его, — так и не было», — с горечью заметил однажды Фостер.¹⁹ Право решающего голоса, по традиции Кембриджа, имели только лица, удостоенные звания магистра искусств или более высокого звания, полученного в стенах только Кембриджского университета. И хотя Фостеру еще в 1871 г. в Лондонском университетском колледже было присвоено такое звание, это все-таки не давало ему права решающего голоса и также возможности участвовать в обсуждении вопросов, связанных с жизнью Тринити-колледжа. И даже факт, что в 1874 г., за два года до издания руководства по физиологии, Фостер наряду с К. Бернардом, К. Людвигом и Э. Брюкке был одним из четырех признанных физиологов мира, несколько не изменил его положения в колледже. Вплоть до 1883 г. Фостер по-прежнему пользовался только совещательным, а не решающим голосом на заседаниях правления.

Помимо формально правовых запретов, Фостер был резко ограничен и материальными возможностями для развития научно-исследовательской и педагогической работы. По этому поводу в письме Гукеру в 1880 г. Фостер писал: «За исключением покрытия расходов на газ, воду

и помещения, я не получил на лабораторию ни единого гроша, а некоторое время тому назад все текущие расходы и те, что связаны с приобретением нового оборудования и приборов, покрывались за счет средств, собранных студентами. Если и этого не хватало, то и из собственного кармана. . .»²⁰

С горечью вспоминал он слова Гексли о положении ученого, сказанные как будто о нем самом: «Ценится в Англии только то, из чего можно извлечь немедленную выгоду. Человек науки может даже и известности достичь, а вот на хлеб заработать не может. И на званый обед его пригласят, и на умное собеседование, а с возчиком расплатиться может он лишь с трудом. Продавать свой талант он вынужден за чечевичную похлебку.»²¹

Но несмотря ни на что, более преданного «приемного» сына Тринити-колледж не знал за всю свою историю.

Популяризатор биологии

Размах научно-просветительской деятельности Фостера с момента, как он переступил порог Кембриджа, начал выходить за рамки чисто преподавательских обязанностей. Его усилия во многом способствовали улучшению уровня преподавания физиологии, анатомии и морфологии животных. Интерес к экспериментальным исследованиям, обязательное выполнение лабораторных работ не могли не повлиять на развитие таких разделов биологии, как антропология, ботаника, биохимия, патология и даже экспериментальная психология. Прогрессу всего комплекса биологических наук несомненно способствовал и введенный Фостером курс элементарной биологии с большим практическим.

В конце 1869 г. Фостер дал согласие участвовать в работе летних курсов повышения квалификации преподавателей биологии в средних учебных заведениях, созданных по инициативе Гексли, а также помочь в подборе кадров и организации лабораторных работ. Случилось так, что именно тогда, когда летом 1870 г. курсы должны были начать свою работу, Гексли по рекомендациям врачей вынужден был полностью отказаться от научно-преподавательской работы и административных обязанностей, которых было немало. Лекторская практика была ему

противопоказана. Главная роль на курсах, таким образом, пала на Фостера. К преподаванию на них ученый привлек Ланкастера и физиолога Уильяма Резерфорда из Эдинбургского университета.

Распорядок занятий на курсах был таков: утренняя часовая лекция Гексли, за ней следовали четыре часа лабораторных практических занятий: каждый из слушателей должен был убедиться в истинности того, что они прослушали на лекции. Была введена так называемая система типовых объектов изучения, т. е. для вскрытия использовали лишь несколько видов животных: крысу, голубя, лягушку, окуня, речного рака, беззубку, улитку, дождевого червя, пиявку и аскариду. Кроме животных, программа предусматривала знакомство с типовыми растениями и овладение микроскопической техникой. Таким образом, слушатель должен был обрести обширные знания о формах жизни разных животных и растительных организмов.

На лекциях и семинарах доминировал элемент неприужденности. Фостер прививал слушателям навыки самостоятельного мышления, ученики невольно становились участниками поисков верных выводов. Лекции Фостера собирали многочисленную и разнообразную аудиторию. Наряду со студентами их посещали люди, просто интересующиеся наукой. При изложении основ науки о жизни Фостер касался вопросов теоретико-познавательного характера, тем самым способствуя более глубокому проникновению в понимание процессов в живой природе. И все это сочеталось с увлекательной и яркой манерой изложения. Контакты со слушателями были самыми сердечными. Без шутки, к месту рассказанной истории Фостер не мог обходиться.

Насколько дальновидно и гуманно Фостер умел определять судьбу молодых людей, видно из следующего факта. В 1874 г. к участию в работе курсов Фостер привлек своего ученика Генри Ньюэла Мартина (1848—1893), юношу из бедной ирландской семьи. Об их встрече Фостер вспоминал позже, когда Мартина уже не было в живых. Как-то после лекции юноша обратился к Фостеру со словами: «Простите, сэр, я хотел бы пройти у Вас практику по гистологии. Но я беден, снимаю койку у одного врача и расплачиваюсь тем, что разношу лекарства его пациентам. Этим я занят с двух до пяти. А лекции Ваши — с четырех до шести. Разрешите мне приходить на второй

час. Обещаю упорно заниматься и не отстану от своих сверстников».²²

Успехи юноши потрясли учителя. К концу курса Мартин был удостоен премии за блестящие знания, и Фостер предложил ему должность своего демонстрационного ассистента. Когда же Фостер получил место старшего лектора в Кембридже, Мартин последовал за ним и в качестве «правой руки» своего учителя работал там до 1876 г., пока по рекомендации Гексли не уехал в Балтимор в университет Джона Гопкинса, где ему предложили место заведующего кафедрой общей биологии. С тех пор в истории физиологии США Мартина считают одним из ее основоположников. Фостер, по его собственному признанию, с тяжелым сердцем расставался со своим любимцем.

Курсы просуществовали шесть лет. От года к году состав слушателей увеличивался, и биологическая наука на Британских островах заметно обогатилась молодыми квалифицированными кадрами преподавателей.

В 1873—1874 г. Фостеру было трудно приезжать в Лондон. Он денно и ночью был привязан к работе над завершением руководства по физиологии.

«Главное — не быть догматиком»

Мысли о создании английской школы физиологии, которыми Фостер делился в письмах к Гексли, неотступно преследовали ученого и в годы врачевания в провинции, и особенно в 1870 г. во время памятной поездки с Шарпеем, когда он знакомился с работой физиологических лабораторий Германии и Франции. Фостер понимал, что вывести физиологию из застоя может лишь торжество экспериментального направления.

Не установлено точно, когда Фостер приступил к работе над главным трудом своей жизни. По-видимому, это произошло в середине 1860-х годов в Хантингдоне, где он систематически штудировал и критически переосмысливал немецкие и французские руководства. Его не удовлетворяли эти книги, поскольку они были обращены в прошлое, в них почти не учитывались новейшие успехи экспериментальных наук, которые так интенсивно развивались именно в ту пору. Слушатели высших учебных заведений давно нуждались в книге, излагающей основные факты

физиологической науки на современном уровне знаний, а также знакомящей с недостаточно разработанными и спорными взглядами, будирующими живую мысль.

В работе над книгой Фостер руководствовался принципом не отпугнуть студента избытием фактов, тщательно отбирал их, излагал материал доступным, ясным языком. В связи с выходом руководства в свет Шарпей-Шефер писал в 1877 г.: «Хочется от души поздравить английскую физиологию с тем, что мы, наконец, имеем свое, отечественное руководство по физиологии, написанное таким высококвалифицированным и авторитетным человеком, как доктор Майкл Фостер, который блестяще справился с этой трудной и почетной задачей».²³

Первое издание руководства появилось в продаже в конце 1876 г., т. е. года принятия законопроекта о вивисекции. Поэтому Фостер счел нужным не помещать в это издание рисунков с изображением инструментов для физиологических опытов — зачем «дразнить гусей» из англиканской церкви? Второе издание, несколько исправленное, было подписано к печати через год. А третье, дополненное за счет расширения материала, набранного мелким шрифтом, главным образом по нервно-мышечной физиологии, поступило в книжные лавки в начале 1880 г. В эти издания по настоятельной просьбе представителей общественности рисунки были внесены. Итак, за неполные четыре года учебник, впоследствии названный «библией английской физиологии», выдержал три издания. Это ли не лучшая рекомендация его достоинств! Более чем за четверть века не было лучшего руководства по общей физиологии. Недаром труд Фостера был переведен на немецкий, русский и итальянский языки.

Странно только, что значение книги и ее роль в становлении английской физиологии нового времени проглядели и незаслуженно недооценили ученики и друзья Фостера. Ни Ленгли, ни Гаскелл, ни Дейл не сочли нужным посвятить книге хотя бы несколько слов. Достоинства фундаментального руководства Фостера по физиологии не ускользнули от внимания И. Р. Тарханова, известного русского физиолога, ученика И. М. Сеченова. В предисловии к подготовленному по его инициативе переводу он писал: «Германцы, как известно, при обилии собственных учебников редко и с большим выбором переводят на свой язык иностранные руководства вообще. Из всех английских и французских учебников ни один еще по сие время

УЧЕБНИКЪ
ФИЗИОЛОГІИ

ПРОФЕССОРА

М. ФОСТЕРА

Переводъ съ послѣдняго англійскаго изданія и дополненія

ПРОФЕССОРА

И. ТАРХАНОВА.

ТОМЪ I.

А. Скрибинъ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе Н. Н. Билибина и Ал. А. Гивкина

1882.

Титульный лист учебника по физиологии

не был удостоен переводом на немецкий язык. Единственным исключением в этом отношении является учебник Фостера. Подобное исключительное внимание немецкого ученого мира к труду Фостера, конечно, обуславливается серьезными научными достоинствами последнего.»²⁴

Руководство отличалось от всех других учебников того времени последовательным материализмом в изложении

фактов, особенно в области физиологии мозга. Недаром о нем с глубоким уважением отзывались И. М. Сеченов и И. П. Павлов. Описание материала в учебнике строилось на биологической основе, широко привлекались данные сравнительной физиологии, рассматриваемые с позиций эволюционного учения Дарвина. Глубоко и обстоятельно излагались разделы о свойствах и функции крови, о пищеварении в желудке, функциях поджелудочной железы, физиологии спинного мозга. Функции кровообращения, дыхания и секреторную деятельность Фостер неизменно связывал с функцией нервной системы. Он рассматривал особенности возникновения и передачи импульсов, а также отличительные свойства нервной ткани. Большое внимание ученый уделял возрастающему значению нервной системы в жизнедеятельности организмов на более высоких уровнях эволюционной лестницы. Английские историки физиологии считают Фостера отцом нервизма на Британских островах.

Свою позицию, свое кредо в экспериментальной физиологии Фостер лаконично изложил в ответах на вопросы Ричарда Хэттена, теолога и математика, влиятельного антививисекциониста, с именем которого связана консолидация сил реакции против прогрессивного естествознания в Англии. Интервью возникло в связи с изданием «Руководства для лабораторных занятий по физиологии» в 1876 г.

Любопытны как вопросы Хэттена, так и ответы Фостера.

Х. Сдается, что этой книгой, излагавшей Вашу школу мышления, Вы стремитесь наиболее полным образом перенести на английскую почву общую образовательную систему стран континентальной Европы, чего до Вас никто не делал, верно ли я Вас понимаю?

Ф. Наша образовательная система носит совершенно самостоятельный характер, а система преподавания физиологии не имеет ничего общего с тем, что делается на континенте.

Х. Правда ли, что отстаиваемый Вами экспериментальный метод в основном заимствован с европейского континента?

Ф. Вне эксперимента нет физиологии — они сверстники.

Х. Вы добиваетесь распространения экспериментального метода в Англии?

Ф. Несомненно. Моя цель — развитие физиологической науки, а экспериментальный метод — наилучшее средство для этого.²⁵

Вряд ли современному физиологу, биологу, социологу, психологу и всем тем, кто связан с изучением физиологии

или психологии, возможно представить себе сущность таких комплексных понятий, как «условный рефлекс», «доминанта» или «функциональная система», без элементарной структурной единицы — синапса — области контакта окончания нервного волокна с иннервируемой клеткой. Оказывается, термин «синапс» ввел в науку Фостер, хотя до последнего времени автором считали Шеррингтона. Сам же Шеррингтон в письме к Шарпей-Шеферу от 23 ноября 1897 г. признавался:

«Термин „синапс“ придуман не мной. Он возник буквально на ходу, за непринужденной дружеской беседой с Майклом Фостером, в виде производного от двух слов греческого языка „вместе“ и „прилаживать“, т. е. соприлаживание, почерпнутых из трудов великого мыслителя древности Аристотеля. Слова „стык“ или „соединение“, над которыми мы немало думали, не отражают сущности интересовавшего нас явления: во-первых, „стык“ подразумевает соединение или союз двух начал; а поскольку нет уверенности в том, что при „стыке“ сохраняется непрерывность, то мы сочли, что лучше им и не пользоваться; от введения в науку термина „стык“ было бы больше вреда, чем пользы; во-вторых, слово „стык“, строго говоря, применимо лишь в случае, когда единое тело возникает лишь из двух, а не более компонентов; и наконец, в-третьих, слово „стык“ применимо лишь в случае, когда два начала, два составных элемента выступают в качестве компонентов акта соединения и при этом сливаются воедино не сами компоненты, а когда единое образовано из них. Преимущество термина „синапс“²⁶ именно в том, что он свободен от всех этих оговорок; он и проще.»

Интересна также судьба термина «метаболизм», впервые введенного в биологию Теодором Шванном в 1840-х годах и вскоре забытого. Широкое применение, по утверждению Бердона-Сандерсона, этот термин получил после издания руководства по физиологии Фостера в 1876 г. — тогда он проник во все языки мира.

Творческий подход к излагаемому материалу Фостер, думается, удачно выразил в лаконичной заключительной фразе лекции 1869 г.: «Хотя я широко пользуюсь терминами „машина“ и „механизм“, разумеется, я ничего механического не имею в виду. . . Главное, что вы должны почерпнуть из моих лекций — не быть догматиками.»²⁷

Фостер и Фрэнсис Бальфур

Случилось так, что осенью 1870 г. при собеседовании в маленькой комнате библиотеки философской литературы (Фостеру к этому времени удалось выкроить там угол

под лабораторию) Фостер сумел разглядеть научные интересы юноши Фрэнсиса Мейтланда Бальфура (1851—1882), члена одной из богатейших аристократических семей в Великобритании.

За очень короткую жизнь (прожил он 31 год) благодаря отеческому вниманию Фостера Бальфур успел создать фундаментальный труд, который способствовал рождению новой дисциплины — сравнительной эмбриологии животных.

Согласно легенде, Фрэнк спросил у Фостера: «Чем бы мне заняться, чему себя посвятить?» Фостер задумался. Тут он обратил внимание на яйцо, которое лежало на скамейке. Ученый предложил Фрэнку заглянуть в скорлупочное окошко, где был виден зародыш. «Может быть, этим вопросом и займешься?»²⁸ Также из воспоминаний современников и со слов Фостера известно, что именно он пробудил в Бальфуре интерес к эмбриологии и вдохновил его на работу исследователя. Вскоре юноша покорила Фостера своим трудолюбием, высоким интеллектом, привычкой докапываться до самой сути явлений.

Еще за 3 года до Кембриджа, в знаменитом Харроу, где обучалась самая привилегированная молодежь, Бальфур успел овладеть микроскопической техникой, ремеслом прозектора и получить подготовку для работы в области сравнительной анатомии. В Тринити-колледж Бальфур поступил, страстно желая посвятить себя естественным наукам. На Фостера юноша произвел впечатление уже сложившегося исследователя. В скором времени он обратился к нему с просьбой помочь в подготовке к печати курса лекций по эмбриологии, в которых рассматривался цикл развития куриного зародыша. Объект эксперимента — кур — он выращивал у себя же на приусадебном участке. В 1873 г. Бальфур опубликовал три небольшие работы по эмбриологии, в том числе «Развитие кровеносных сосудов у цыпленка», а в 1874 г. увидели свет лекции Бальфура в соавторстве с Фостером «Элементы эмбриологии».

В 1874 г. по инициативе Фостера была достигнута договоренность с только что открывшейся Неаполитанской морской зоологической станцией о предоставлении Кембриджскому университету двух рабочих мест для стажеров. Одно из них предназначалось молодому бакалавру наук Бальфур, который занялся там изучением хрящевых рыб, другое — Дью-Смиту, столь же любимому ученику Фо-

стера из Тринити. Два месяца в 1877—1878 гг. Фостер провел на станции, где сдружился с ее знаменитым основателем Антоном Дорном и договорился с ним о том, что в период 1878—1900 гг. все студенты Кембриджского университета, изучающие биологию, должны будут побывать и поработать на зоологической станции.

В 1874 г. Бальфур за научные публикации был избран членом совета Тринити-колледжа. Летом 1875 г. по поручению Фостера он прочел краткий курс лекций по эмбриологии, так как сам Фостер в это время не поднимая головы сидел над гранками учебника физиологии. Вел Бальфур и лабораторные занятия по эмбриологии и морфологии животных и в 1876 г. был уже назначен лектором по этим дисциплинам.

Его лекционная деятельность была весьма успешной. Если в 1876 г. группа студентов курса по эмбриологии состояла из 7 человек, то весной 1881 г. Бальфура слушало более 30, а весной 1882 г. — 43 человека. Практикум по морфологии животных пользовался еще большей популярностью: в 1881 г. 55 студентов посещали элементарный курс и 20 — специализированный. В 1882 г. в аудитории было более 95 слушателей. В 1878 г. Бальфура избрали членом Лондонского королевского общества. Его «Трактат по сравнительной эмбриологии» в двух томах, написанный с позиций учения Дарвина и в согласии с теорией Карла Бэра о зародышевых слоях, был немедленно переведен на французский и немецкий языки и завоевал международное признание.

Несмотря на все достоинства кандидатуры Бальфура, администрация Тринити-колледжа и университета не желала открыть ему вакансию профессора по морфологии животных, ссылаясь на то, что он еще молод. Руководство колледжа не прореагировало на высокую оценку труда Бальфура научной общественностью передовых стран Европы. Упорные настояния и уговоры Фостера не увенчались успехом. Однако авторитет Бальфура и новизна его подхода к проблеме эмбриологии животных не остались незамеченными в других ведущих университетах Великобритании. В связи с этим в январе 1882 г. Фостер писал вице-президенту Оксфордского университета о том, что ему известно об отказе Бальфуру возглавить кафедру анатомии и физиологии и о приглашении ученого на должность заведующего кафедрой естественных наук в Эдинбургском университете. В обращении Фостер предупредительно

заметил, насколько болезненно Бальфур прореагировал на создавшуюся ситуацию и что потеря такого исследователя нанесет непоправимый престижный урон Кембриджу. Фостер просил руководство университета найти достойную вакансию, соответствующую выдающимся научным заслугам молодого ученого.

Очень скоро стало известно об учреждении для Бальфура должности профессора на кафедре морфологии животных. Впервые в истории Кембриджского университета была открыта, и так быстро, «вакансия на личность». Уже в июне 1882 г. 30-летний Бальфур был назначен профессором, а через месяц его не стало. Он погиб в Альпах Швейцарии в результате несчастного случая.

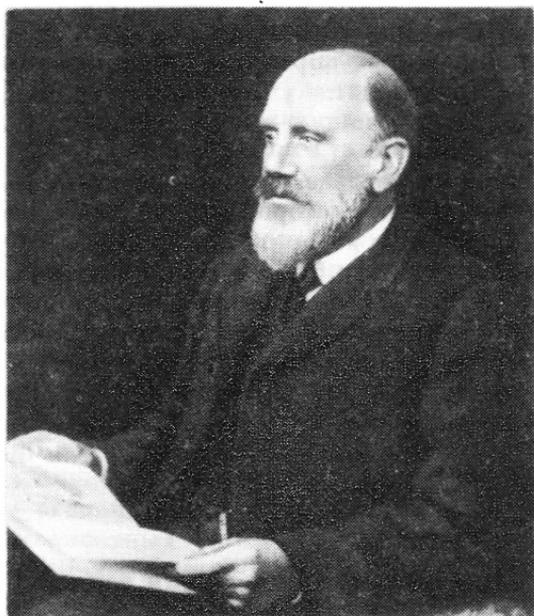
Гексли, который видел в Бальфуре чуть ли не Бюффона, писал: «Это величайшая потеря не только для английской, но и для мировой науки».²⁹ Для Фостера же потеря была невозполнимой.

Цикл работ по автоматии сердца

Фрэнсис и Горас Дарвины

Несмотря на то что прошло более 15 лет с тех пор как Фостер в своей первой работе 1859 г. исключил возможность наличия нервных узлов в сердце улитки, он все же допускал, что в пульсации изолированного сердца, быть может, участвуют и внутрисердечные ганглии. Проблема оставалась для него нерешенной.

К середине 1870-х годов Фостер предпринял новую попытку разрешения вопроса о существовании внутрисердечных нервных узлов у виноградной улитки. Для этой цели он объединил вокруг себя небольшую группу молодых исследователей, сосредоточив все усилия на изучении вопроса о природе сердцебиения. В нее вошли физиолог Дью-Смит и гистолог Ли, которым надлежало установить, существуют ли четко выраженные нервные элементы в сердечной ткани виноградной улитки. До того времени таких структур найти не удавалось. Практически все вопросы иннервации сердца улитки оставались открытыми. А вскоре к работе был привлечен и сын Чарльза Дарвина — Фрэнсис, мастерски владевший новейшей гистологической техникой. Фостера нисколько не смущало,



Фрэнсис Дарвин

что Фрэнсис — ботаник. Ему нужны были тончайшие наблюдения над строением сердечной ткани виноградной улитки.

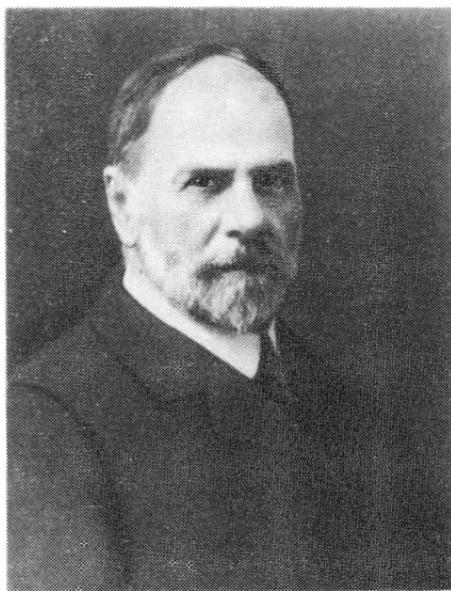
Фостер остановился на Фрэнсисе по двум причинам: во-первых, он знал, насколько высока его квалификация как гистолога; во-вторых — будучи знаком с двумя работами Дарвина по исследованию сердечной мышцы, опубликованными еще в 1874 г., Фостер считал, что такое сотрудничество явится для Фрэнсиса как бы продолжением этих работ, начатых еще в Лондоне под руководством немецкого патолога Э. Клейна. Дарвина в свою очередь заинтересовало предложение Фостера сотрудничать с ним, поскольку в этой работе он действительно усматривал связь с исследованиями, на основе которых настаивал на невозможности перенесения закономерностей работы сердца позвоночных на сердце беспозвоночных животных. Ученый придерживался мнения, что ритмичность и торможение сердечной ритмики у виноградной улитки развиваются независимо от нервной системы, тогда как у лягушки они зависят от нервных механизмов. Эта мысль была особенно привлекательна для Фостера. Никто не

мог бы упрекнуть Дарвина в тенденциозности, поскольку его взгляды радикально отличались от взглядов Фостера, он был совершенно независим в своих научных суждениях.

В своей работе Фрэнсис сослался на важное исследование Фостера и Дью-Смита, заметив при этом, что анатомии сердца авторы коснулись лишь вскользь. Дарвину удалось доказать справедливость двух ученых в том, что мышечная ткань сердца виноградной улитки не содержит нервных элементов и не связана с центральной нервной системой. Как Фрэнсис ни старался, ганглиозных клеток ему найти не удалось, хотя он применил и хлорид золота, и пирокарминат аммония. Не удалось Дарвину обнаружить и нервные волокна, входящие в сердце.

Фостер очень высоко ценил работу Дарвина. Так, когда в 1877 г. И. М. Догель, физиолог и фармаколог из Казанского университета, усвоивший нейрогенные взгляды немецких физиологов, скептически отнесся к выводам Фостера, последний предложил своему идейному оппоненту-нейрогенисту более внимательно ознакомиться с наблюдениями Дарвина. «Если, — рассуждал Фостер, — ганглии действительно существуют в сердечной мышце улитки, как полагал Догель, то как могли они ускользнуть от внимания такого виртуозного микроскописта, как Ф. Дарвин, блестяще владеющего гистологической техникой и не разделяющего его, Фостера, теоретические взгляды?» Надежды Фостера перетянуть Дарвина в свой стан не оправдались. Подтвердив гистологически правоту Фостера в споре с Догелем, Фрэнсис не проявил ни малейшего интереса к дискуссии миогенистов с нейрогенистами, хотя объективно его исследования «работали» на платформу Фостера. В 1876 г. Дарвин переехал в дом отца в Кент, стал его личным секретарем и вместе с ним занялся опытами по физиологии растений. После кончины отца Фрэнсис вернулся в Кембридж, где читал лекции по ботанике в должности профессора.

В семью Дарвина Фостера ввел Гексли весной 1875 г., в самые жаркие дни обсуждения проекта закона о вивисекции, когда Дарвин находился в Лондоне. В доме великого натуралиста Фостер подружился с двумя из пяти его сыновей. Если с Фрэнсисом, человеком суховатым, Фостера связывала лишь работа в 1876 г., то с Горасом — инженером-прибористом, изобретателем и механиком, близким другом Лукаса, человеком огромной душевной щедрости, бесконечно преданным научным идеалам, его



Горас Дарвин

связывала дружба «до гробовой доски». С 1875 г. до последнего дня, т. е. более четверти века, Горас отдал всего себя на строительство, оборудование и техническое оснащение физиологической лаборатории. Физики и химики неоднократно пытались переманить «золотую голову и умелые руки» Гораса, но тщетно. Предан он был лишь Фостеру и его делу. В знак благодарности свой первый гибрид ириса в 1886 г. Фостер в честь супруги Гораса назвал «Миссис Горас Дарвин». Цветок известен под этим именем и сегодня.

Изучение колокола медузы: Джордж Романес

Узнав от своих сверстников о появлении в Кембридже Фостера — энергичного организатора физиологических исследований, Романес стал искать встречи с ним. Оказалось, что молодой бакалавр наук, по его собственному признанию, и понятия не имел о трудах Дарвина, но первым условием Фостера для научного контакта было — знать работы великого натуралиста. Насколько глубоко начинающий исследователь проникся эволюционными идеями Дарвина, можно судить по ранней работе Романеса

об изменчивости окраски у рыб, опубликованной в журнале «Нейчер» в 1873 г. На нее откликнулся сам Дарвин. Между ним и автором возникла переписка, которая вскоре переросла в теплую дружбу.

В 1870—1874 гг. Романес урывками (из-за слабого здоровья) работал то в лаборатории Фостера в Кембридже, то в лаборатории Лондонского университетского колледжа у Бердона Сандерсона. Много времени он посвятил и лекторской деятельности в Эдинбургском университете. Непомерная перегрузка при слабом здоровье привели к тому, что в конце 1873 г. Романес по рекомендациям врачей вынужден был покинуть Кембридж и поселиться в имении на северо-восточном побережье у входа в залив Кромарти, вблизи г. Нигг.

Человек большого достатка и большой предприимчивости, Романес в короткий срок оборудовал небольшую морскую лабораторию и увлеченно взялся за изучение биологии морских беспозвоночных животных. Вскоре в качестве рабочего объекта, по совету Фостера, Романес использовал медузу. Ему предстояло изучить нервную и локомоторную системы этого интересного морского организма. Поначалу ученому не везло — очень трудно было обнаружить нервную ткань, поскольку студенистая масса колокола медузы не поддавалась анализу гистологическими методами. Осенью 1874 г. Романес провел знаменательное наблюдение. Ему удалось двумя способами парализовать колокол: путем удаления тонкой полоски дифференцированной ткани от его края и путем удаления литоцитов (мельчайших точечных телец) с пограничного края. Ученый пришел к выводу, что литоциты — это не что иное, как центры регуляции нормальных спонтанных движений свободно плавающего колокола.

Рассказывая о своих опытах и наблюдениях в Крунианской лекции 1876 г., Романес отметил, что медузы удивительно индифферентны к иссечению и порезам. Можно изрезать обширную нервную сеть зигзагом вдоль и поперек, однако при наличии хотя бы одного неповрежденного литоцита медуза продолжает нормально сокращаться. Когда в результате дальнейших надрезов остается лишь тончайшая полоска ткани и сократительная волна становится прерывистой, наблюдается явление «блока».

Романесу очень хотелось извлечь нервные элементы из тканей медузы, и летом 1877 г. он обратился к Шеферу, который к тому времени мастерски овладел гистологи-



Джордж Романес

ческой техникой, с просьбой принять участие в работе. Их союз принес успех. Шефер обнаружил в колоколе примитивную, но четко выраженную нервную систему. Исследования позволили ему впервые изложить основы нейронной теории. Причем он подчеркнул, что нервная система медуз состоит из отдельных нервных единиц, лишенных анатомической непрерывности.

В литературе последнего времени исследования Романеса обычно связывают с работами Фостера и в особенности Гаскелла по проблеме сердцебиения. Шеррингтон, близко стоявший и к Фостеру, и к Гаскеллу, вспоминает по этому поводу:

«Романес был занят изучением сократительных движений свободно плавающего колокола медузы. Он простыми средствами достиг фундаментальных результатов. Можно смело сказать, что вопросы, поставленные им перед „колоколом“, и ответы „колокола“ способствовали развитию современной кардиологии. Медуза плавает благодаря ритмическим сокращениям колокола. Изучая поведение медузы, Романес обнаружил у этого животного два удивительных явления — „пейсмекар“ и „блок в проведении“ возбуждения. Эти открытия получили всеобщее признание и сыграли огромную роль в развитии физиологии сердца. Нет никакого сомнения в том, что работа Романеса 1877 года, опубликованная в „Ученых записках философского общества“, вдохновила Гаскелла на изучение сердца.»³⁰

О том же пишет и У. Бейлисс в заметке на кончину Гаскелла в 1915 г. И в самом деле, изучение работ Гаскелла по физиологии сердца показывает, что они тесно примыкают к наблюдениям и выводам Романеса. Но, отмечая это, не следует забывать, что основным идейным связующим звеном в этой серии исследований был не кто иной, как Фостер.

В пользу этого говорит и письмо Романеса Шеферу (июнь 1875 г.).

«Вы, конечно, помните утверждение Фостера, что сердечная мышца виноградной улитки не имеет нервов или ганглиев. Она реагирует на электрическое раздражение подобно нервной ткани. В заключение Фостер отметил, что в такого рода недифференцированной ткани нерв и мышца находятся в каком-то „амальгамированном состоянии“. С целью проверить идею о „физиологической непрерывности“ я предпринял серию опытов, в которых зигзагообразно и спирально направленно разрезал колокол медузы.

Думается, в результате этих опытов мне удалось, с одной стороны, освободиться от предположения о том, что мышечная ткань медузы состоит лишь из мышечных элементов (поскольку вся мышечная субстанция, подвергаясь таким тяжелым иссечениям, никогда не будет реагировать на местное раздражение), а с другой стороны, от предположения о наличии нервных сплетений (этот вопрос очень запутанный, и к тому же гипотеза о наличии рассеянных клеток еще не подтверждена микроскопическими наблюдениями ни нами, ни кем-либо другим). Поэтому, полагаю, мы неизбежно приходим к выводу, что мышечная ткань медузы, хотя она и подвергалась большей дифференциации, чем сократительная ткань сердца виноградной улитки, все же, как и сердечная ткань улитки, является примером „физиологической непрерывности“. Доктор Фостер очень доволен выводами моих исследований. В особенности тем, что они подтверждают его взгляды.»³¹

В этом письме Романес истолковывает понятие физиологической непрерывности своеобразно, не так, как Фостер. Последний был глубоко убежден в том, что сердце виноградной улитки способно осуществлять ритмические пульсации в отсутствие каких-либо дифференцированных нервных структур. Романес же приписывал ритмические движения колокола медузы дифференцированным литоцитам, а не его недифференцированной сократительной ткани.

За период 1876—1881 гг. Романес провел еще серию исследований, относящихся к локомоторной системе у медуз, морских ежей и морских звезд. Ход экспериментов был разработан настолько тщательно и продуманно, что добытые им результаты были вскоре (через год—два) подтверждены работами братьев Гертвигов на медузах.

Впоследствии, в 1880—1890 гг., Романес много писал по вопросам общей биологии и зоопсихологии. Незадолго до своей ранней кончины он подготовил к печати трехтомник «Дарвин и после Дарвина», в котором отстаивал необходимость пересмотра некоторых сторон учения великого естествоиспытателя. Но это предмет особого исследования за пределами интересующего нас вопроса.

Уолтер Гаскелл и его достижения

Осенью 1873 г. Господин Случай свел Гаскелла и Фостера. Эта встреча, которую впоследствии Гаскелл в кругу друзей в шутку назвал своей «роковой ошибкой», предопределила научную судьбу молодого медика, случайно заехавшего в Кембридж. Через 10 лет Гаскелл — «самая блестящая из находок Фостера» — наряду с И. П. Павловым стал живым классиком экспериментальной кардиологии XIX в.

Очутившись в аудитории слушателей «мага Майкла», Гаскелл настолько был покорен и логикой изложения, и самой личностью лектора, что не в силах был преодолеть желания обменяться со своим будущим учителем хотя бы несколькими фразами. По одной версии, во время беседы Фостер предложил Гаскеллу поехать к Карлу Людвигу, которому в 1874 г. нужен был физиолог-исследователь для продолжения серии работ по изучению иннервации и кровоснабжения скелетной мускулатуры. По другой — Гаскелл отправился к Людвигу с намерением заняться вопросами, связанными с симпатической нервной системой. К этому признанию, сделанному им самим, следует отнести весьма доверительно, памятуя, что незадолго до этого, в 1871 г., немецкому физиологу Освальду Шмидебергу удалось выделить волокна в составе нерва, регулирующего работу сердца у теплокровных животных, и проследить их прямой выход из трех отдельных ганглиев симпатической системы. Особый интерес вызывали и у Людвига, и у Гаскелла сосудодвигательные нервы, регулирующие кровяное давление в организме.

В лаборатории Людвига Гаскелл успешно изучал влияние нервного раздражения на скорость кровотока в четырехглавой мышце разгибателей собаки. Свои опыты он продолжил в Кембридже, соорудив экспериментальную установку в тесном уголке библиотеки философской

литературы, который Фостер отвоевал у администрации университета.

Изучение иннервации и регуляции кровоснабжения скелетных мышц, а также механизма действия сосудосуживающих и сосудорасширяющих нервов стало подготовительным этапом к главному делу в научной жизни Гаскелла — познанию природы нервных влияний на сердце и истолкованию автоматии мышечных элементов сердца. В сообщении «О тонусе сердца и сосудов», доложенном Лондонскому королевскому обществу в марте 1880 г., Гаскелл, развивая идеи Фостера, утверждал: «Тенденция современных физиологов рассматривать нервные клетки как главную причину ритмических явлений привела к общепризнанной гипотезе о том, что сердцебиение возникает под действием определенных нервных клеток, расположенных в самом сердце. При этом миокарду приписывалась чисто подчиненная роль реагирования на импульсы, возникающие в этих нервных клетках.»³²

Далее Гаскелл рассуждал: как же можно считать нервные клетки ответственными за нормальные сердцебиения, если ритмические пульсации совершаются и в отсутствие ганглиев, как это происходит в области верхушки желудочка у лягушки? И поскольку не удалось обнаружить нервные узлы в мышечной ткани артериол, не следует ли задуматься над тем, что явление пульсаций есть не что иное, как проявление активности, специфических свойств самих мышечных элементов сердца?

В разделе о тоническом сокращении Гаскелл показал, что изменение условий питания мышечной ткани путем воздействия на нее растворами кислот и щелочей может отразиться на физиологическом состоянии артерий и деятельности сердца. В каждом случае раствор молочной кислоты оказывал расслабляющий эффект (диастолическую паузу и расширение сосудов), тогда как действие щелочных растворов вызвало мышечное сокращение (систолическую паузу и сокращение стенок сосудов). Гаскелл не сомневался, что наблюдавшиеся им эффекты есть результат действия кислых и щелочных растворов на саму мышечную ткань, подобного тому, какое оказывает на сердечную ткань большинство ядов.

Отчетливо прослеживается связь научных представлений Гаскелла с концепцией Фостера. Как и Фостер, Гаскелл относил сосудодвигательные реакции и работу сердца к общим вопросам ритмических движений, не

связывал представления о причинной связи различных форм ритмической активности с активностью нервных ганглиев. Как и Фостер, он был глубоко убежден в том, что явление ритмичности зависит от свойств самой мышечной ткани. И наконец, пристальное внимание Гаскелл, как и Фостер, обращал на питательную среду, в которой работает сердечная мышца. Счастливым образом вопрос о средах именно в этот, 1882 г. последовательно разрабатывал его друг и коллега Сидней Рингер (1835—1910). Нельзя не заметить, что Гаскелл начал свое исследование именно с того вопроса, на котором остановился Фостер в последней работе 1876 г. — о природе биения сердца лягушки. Тем самым он как бы подхватил эстафету мысли учителя. Фостер писал, что истинная теория сердцебиения должна ответить на вопрос: чем определяется последовательное развитие ритмической активности мышечных элементов сердца и каков градиент активности?

Новый этап исследований Гаскелла совпал с избранием Фостера на пост ученого секретаря по биологическим наукам Лондонского королевского общества. Учитель немало способствовал тому, чтобы Гаскеллу в декабре 1881 г. была предоставлена высокая честь доложить итоги своих экспериментальных исследований в Крунианской лекции «Ритм сердца лягушки и природа действия блуждающего нерва». Обычно, ученый, удостоившийся чести прочесть такую лекцию, избирался действительным членом общества. Гаскелл стал членом королевского общества в 1882 г.

В конце лекции Гаскелл указал на то, что блуждающий нерв является трофическим нервом в отношении мышечной ткани и моторных ганглиев, т. е. он увеличивает активность различных формообразовательных процессов, протекающих в этих двух типах тканей. Он проявляет себя именно своими качественными трофическими особенностями. Касаясь возможности уподобить эффект от раздражения блуждающего нерва действию щелочных или кислых растворов на тонус сердечно-сосудистой системы, Гаскелл с большой долей осторожности отмечал: «Не берусь утверждать, связано ли трофическое действие блуждающего нерва с подобным действием кислот и щелочей. . . И все же усматриваю некоторое сходство действия между ними. Смею думать, что такой подход в какой-то мере будет способствовать прояснению вопроса о химическом действии вагуса на мышечную субстанцию.»³³

Если в работах 1880—1882 гг. при обсуждении экспериментального материала Гаскелл в своих выводах порой колебался между миогенным и нейрогенным толкованием полученных результатов, то в работе 1883 г. он выступил как последовательный, глубоко убежденный сторонник миогенного направления. Обширная экспериментально-теоретическая работа Гаскелла 1883 г. «Об иннервации сердца, где особое внимание уделено сердцу черепахи» посвящена разработке именно этих вопросов.

В этой важнейшей работе Гаскелл пояснял: переход от изучения сердца лягушки к исследованию сердца черепахи был продиктован глубоким убеждением в том, что познание эволюции функции — единственный истинный метод, который может приблизить к пониманию сложнейшего вопроса о функциональных особенностях сердца млекопитающих. Переход определялся также замечательной особенностью сердца этого животного: сердечные нервы у черепахи расположены на поверхности сердца, и их легко можно перерезать, не травмируя миокард. Сделав это, Гаскелл заметил, что удаление нервов не сказывается на последовательности сердечбиений. Таким образом, заключил ученый, сама Природа, создав черепаху, ответила на вопрос: кто прав — миогенисты или нейрогенисты.

Чтобы понять происхождение ритмической активности, Гаскелл извлекал полоски мышечной ткани из нижней части верхушечки желудочка черепахи и подвергал их ритмическому раздражению. В результате в изолированной полоске возникали ритмические пульсации, которые по природе своей были миогенны, т. е. осуществлялись без специальных нервных структур — ткань их не имела. При установившемся ритме полоску можно было изрезать на мельчайшие кусочки, каждый из которых сохранял способность к ритмическим пульсациям.

Гаскелл показал также, что мышечная полоска способна отвечать на ритмические электрические раздражения такой же частоты, какую продуцирует спонтанно сокращающийся венозный синус. Из этого Гаскелл сделал вывод, что оба ритмических ответа могут иметь идентичное происхождение. Свой вывод он сформулировал так: ритм синуса, а следовательно, всего сердца, зависит от ритмических свойств самого синуса, а не от какого-либо специализированного, задающего ритм нервного аппарата.

В этом важнейшем труде Гаскелл смог подняться до объяснения работы сердца позвоночного животного как единого морфофункционального целого, тончайшим образом скоординированного органа. В заключительной части ученый излагал основные положения миогенной теории сердцебиения. По обстоятельности и убедительности аргументаций Гаскелл в этой работе превзошел своего учителя. Здесь же исследователь расширил понятие о трофической, регулирующей метаболизм сердечной мышцы функции блуждающего нерва.

Несмотря на то что после 1883 г. Гаскелл увлекся вопросами, связанными с автономной нервной системой, он не утратил интереса к физиологии сердца, в особенности к нервной регуляции его деятельности. Ученый не мог смириться с обилием фактов, говорящих в пользу того, что, по-видимому, блуждающий нерв неоднороден и состоит из ускоряющих и тормозящих нервных волокон. Так ли это на самом деле? Относится ли это только к холоднокровным животным или распространяется и на млекопитающих? В составе сердечных нервов черепахи Гаскеллу удалось без труда отделить ускорительные волокна от тормозящих. Летом 1884 г. на другом объекте — сердце крокодила — ученый отделил тормозящие сердечную деятельность нервные волокна от ускоряющих, показав тем самым, что состав нервных волокон блуждающего нерва неоднороден и что нерв может оказывать как стимулирующее, так и тормозящее действие на сердце.

Идея Гаскелла о трофической роли вагуса, как регулятора основных функциональных свойств сердечной мышцы, независимо от него была в это же время изложена в России в докторской диссертации И. П. Павлова — в 1884 г. По этому поводу И. П. Павлов со свойственной ему откровенностью и прямотой писал: «... все в моих и Гаскелла опытах почти тождественно. Те же черты усиливающих нервов, та же последовательность во времени ослабляющего и усиливающего эффектов, ... то же отношение динамических волокон к ритмическим. ... Такое согласие фактов, добытых двумя независимыми авторами на животных, значительно удаленных в зоологической лестнице друг от друга (собака — у Павлова, черепаха и крокодил — у Гаскелла, — Г. Ф.), есть лучшая гарантия верности этих фактов.»³⁴ Эта тождественность выводов есть пример нередко встречающегося, всегда ценимого в науке совпадения мнения двух независимых авторов.

Значительно позже, в 1920 г., И. П. Павлов указывал, что нужно различать два вида влияния на сердце: функциональное и трофическое. Под функциональным влиянием Павлов понимал специфический ответ органа на раздражение; под трофическим — регуляцию метаболизма в ткани и органе и обмен веществами между ними и окружающей средой.

В 1887 г. Гаскелл вновь экспериментировал на сердце черепахи, приведенном в состояние длительной остановки. Ему удалось установить, что блуждающий нерв действовал на мышечные элементы сердца в направлении, противоположном тому, какое было известно для действия двигательных нервов на мышцы. Гаскелл наблюдал положительное колебание электрических потенциалов в сердечной ткани при раздражении блуждающего нерва, а возбуждение мотонейронов скелетных мышц всегда сопровождалось отрицательным их колебанием. Этому явлению, известному в науке под названием «феномен Гаскелла», ученый придавал большое принципиальное значение. Открытие феномена Гаскелла вызвало много споров среди ученых. Многие считали, что обнаруженное явление — следствие экспериментальной ошибки. Это мнение разделял и видный голландский физиолог В. Эйтховен. Однако позднее открытие Гаскелла было подтверждено работами многих ученых, в том числе и нашего видного отечественного физиолога А. Ф. Самойлова (1917 и 1923 гг.). Он писал: «Наши кривые не оставляли никакого сомнения, что явление положительного колебания при раздражении блуждающего нерва в опыте Гаскелла имеет совершенно определенный характер, определенное течение и представляет собой феномен, воспроизводимый с неменьшим постоянством, чем многие другие физиологические феномены. . . „Феномен Гаскелла“ имеет большое принципиальное значение, ибо касается некоторой интимной стороны явления торможения, явления, роль которого в ряду жизненных процессов оказывается столь же всеобъемлющей, как и роль процессов возбуждения. . . Гаскелл в свое время правильно наблюдал и правильно заключил: блуждающий нерв при его раздражении вызывает такое изменение сердечной мышцы находящегося в покое предсердия черепахи, которое сопровождается увеличением первоначального электрического потенциала покоя.»³⁵

На изолированном мышечном волокне черепахи Гаскеллу удалось воссоздать клиническую картину фибрил-

ляции сердца и объяснить это явление блокированием связей между отдельными мышечными клетками миокарда. Из этой работы впоследствии выросло целое направление экспериментальной кардиологии, изучающее происхождение различных видов аритмий сердца.

В живо написанном очерке «Сокращение сердечной мышцы» (1898 г.), неизвестному русскому читателю, Гаскелл ретроспективно изложил историю и состояние вопроса, которому увлеченно посвятил почти 15 самых плодотворных лет своей исследовательской деятельности. Очерк был написан по просьбе Шарпей-Шефера и составил главу для двухтомного руководства по физиологии (1900 г.), в котором, кстати, приняли участие Шеррингтон, Ленгли и другие видные физиологи того времени.

«И сейчас, — писал Гаскелл в 1899 г., — как и в 1883 г., я полагаю, что не наличием или отсутствием нервных клеток следует объяснять причину различия ритмичности разных отделов сердца. Эти различия основаны на специфических морфологических особенностях мышечной ткани. Время нисколько не поколебало моего глубокого убеждения в правоте этого взгляда. Наоборот, последние работы Энгельмана (1897) и Гиса-младшего (1893), который подверг сердце куриного эмбриона тщательному гистологическому исследованию и подтвердил наблюдения предшественников о том, что сердце начинает ритмично сокращаться еще до того, как под микроскопом обнаруживают какие-либо следы нервных образований в сердце, подтверждают мое мнение, что разницу в ритмичности разных отделов сердца следует искать именно в морфологической организации мышечной ткани.»³⁶

В разделе «Роль скоплений нервных клеток в сердце и их отношение к сердечным нервам» Гаскелл писал: «Сторонники специальных нервных центров в сердце вправе спросить меня: а какова роль нервных клеток в сердце? Какое функциональное значение Вы отводите этим клеткам? Я им отвечаю со всей готовностью и убежденностью: ...нервные клетки, расположенные в сердце, связаны лишь с тормозящими волокнами блуждающего нерва и в качестве таковых являются составной частью механизма торможения деятельности сердца.»³⁷

Гаскелл сделал еще одно важное открытие в кардиологии — установил закон градиента сердца. Согласно этому закону, у позвоночных животных способность к автоматии различных участков сердечной стенки тем ниже,

чем дальше данный участок расположен от венозного конца сердца и чем ближе он находится к его артериальному концу. Стоило ученому отрезать или парализовать ведущую часть сердца, например путем ее замораживания, роль ведущей части тотчас же переходила к следующему по степени автоматии участку сердца, т. е. к участку, лежащему ближе всего к выключенному. В этом случае сердце билось в более редком ритме. Если выключить и новую ведущую часть, ритм зарождался в третьем месте и был еще более медленным.

С 1888 г. Гаскелл увлекся разработкой гипотезы о происхождении позвоночных животных и посвятил этому вопросу более 20 лет. В отличие от работ по кардиологии эта гипотеза Гаскелла не имела успеха и была отвергнута биологами. Она представляла одну из попыток доказать происхождение позвоночных от членистоногих животных. Подобное предпринималось неоднократно со времени Жоффруа Сент-Илера-старшего, который допускал это, сравнивая членики суставных животных с позвонками и брюшную сторону тела членистоногих животных со спиной позвоночных. Эти натурфилософские идеи давно устарели. Хотя гипотеза Гаскелла относится к сравнительно недавнему времени, она совершенно необоснованна и не заслуживает серьезного внимания.

Узы дружбы связывали Гаскелла с Фостером на протяжении 35 лет. А в 1891 г., когда Гаскелл купил клочок земли на пригорке напротив дома Фостера, вырыл там колодец и построил скромный дом, они стали почти неразлучны. Их объединяло все — жизнь лаборатории, вопросы родной науки и любовь к цветоводству. Своего единственного сына Гаскелл в честь друга назвал Джоном Фостером.

В отличие от Фостера — ученого-общественника, Гаскелл был скорее лабораторным исследователем. Он сторонился больших собраний и контактов. Фостеру, однако, удалось уговорить его участвовать в работе правительственной комиссии по контролю и надзору за соблюдением закона о вивисекциях с 1906 по 1912 г. Следуя установленной Фостером традиции, Гаскелл, начиная с 1883 г., читал лекции по тому разделу физиологии, над которым в данный момент активно работал как экспериментатор. Общался он в основном с ближайшими коллегами по лаборатории, мало выезжал за пределы Кембриджа. Не принимал участия в большинстве международных

форумов физиологов, в которых активно участвовал Фостер. Гаскелл был человеком необычайной доброты. Всегда охотно откликался на все просьбы знакомых и малознакомых людей. Он очень болезненно переживал весть о начале первой мировой войны.

Высокая принципиальность ученого нашла отражение в неопубликованном письме, любезно присланном автору из фондов Британского института истории медицины. Оно адресовано кембриджскому физиологу Т. Элиоту, с именем которого связано становление медиаторной теории передачи нервного возбуждения.

18 сентября 1913 г.

Дорогой Элиот!

Не люблю тебя больше. Прошу раз и навсегда расстаться с мыслью о том, что я могу или хочу выступать с чем-то, по какому-то поводу перед большой молодежной аудиторией. Это очень трудное дело, поскольку ответственность двойная: перед аудиторией и перед самим собой. Есть люди, которые могут с ходу, с хорошей миной выдавать всякие тривиальные и пошлые истины. Я не гожусь для этого. Мне в жизни не приходилось разыгрывать из себя дурака. Прости, что огорчаю тебя. Лучше тебе заручиться хорошим спикером, чем человеком, единственное достоинство которого состоит в том, что он провел серию научных исследований в госпитале университетского колледжа. Если студенты колледжа действительно желают меня послушать, я с удовольствием почитаю им лекцию об автономной нервной системе в удобное для всех время. Рад это сделать. Думаю, и им это будет интересно. Но то, что ты первоначально имел в виду, совершенно исключено.

Приезжай на уик-энд. Мы отправимся на сбор черники. Этим отметим день рождения дочери. Будем тебе рады.

Всегда твой Гаскелл.

Работы Гаскелла прославили молодую кембриджскую школу физиологии. Достижения экспериментальной кардиологии в Англии, и в первую очередь исследования Гаскелла, получили международное признание научной общественности. Открытия ученого способствовали росту авторитета его учителя. После 1883 г. имя Фостера стало появляться в обзорных статьях по проблеме природы сердечбиения. А к началу 1900 г. такой блестящий экспериментатор, как Энгельман, в своих работах, ссылаясь на кембриджскую школу, писал не иначе как «Фостер и его ученики». Можно с уверенностью сказать, что работы Фостера и его научные заслуги были извлечены из забвения главным образом благодаря усилиям Энгельмана и Гаскелла.

В 1970 г. канадский историк науки Р. Френч опубликовал интересную статью «Дарвин и физиологи, или проблема медузы и современная кардиология», где отметил роль Фостера, как источника идей и роль Гаскелла как продолжателя его направления. Обоих ученых объединяли общий интерес к проблеме ритмической активности в живой природе и глубочайшая приверженность к эволюционному принципу в биологии. Труды Гаскелла, в которых впервые был рассмотрен вопрос эволюции функции в свете учения Дарвина, оставили заметный след в физиологии, в особенности в экспериментальной кардиологии.

Не маленького очерка, а отдельной, обстоятельной, еще не написанной книги заслуживает научный подвиг Гаскелла, в которой были бы по достоинству оценены замечательные взлеты творческого гения и досадные падения в жизни этого беспощадного к себе, самобытного ученого-энтузиаста.

Теодор Энгельман — поборник идей Фостера—Гаскелла

Глубоко убежденный в правоте миогенной концепции автоматии сердца Фостер искал идейных союзников и единомышленников на европейском континенте.

В начале 70-х годов он обратил внимание на серию публикаций немецкого физиолога и гистолога Теодора Энгельмана. Занимаясь изучением сравнительной морфологии и физиологии нервных и мышечных волокон, а также общими проблемами движения, возбудимости и передачи возбуждения в живых системах, Энгельман неизбежно заинтересовался и вопросом автоматии сердечной мышцы. Самые плодотворные годы своей жизни ученый отдал экспериментальному и теоретическому обоснованию, последовательной всесторонней разработке и утверждению миогенной теории происхождения сердечного ритма.

Интерес Фостера к Энгельману возник после ознакомления с его работой 1875 г., в которой немецкий физиолог изложил результаты наблюдений над особенностями поведения зигзагообразно разрезанных участков мышечной ткани из желудочка сердца свежееубитой лягушки, т. е. вопроса, больше всего волновавшего Фостера. Надрезав мышцу желудочка в нескольких местах так, что отдельные участки ее соединялись только мышечными мостиками шириной в 1 мм, и поместив на полчаса во влажную ка-

меру, с тем чтобы ткань оправилась от травмы, ученый подметил, что волна сокращения, несмотря на надрезы, может распространяться из любой точки этой цепочки и в любом направлении. Понятно, что все внутрисердечные нервные стволы в этих условиях оказывались рассеченными и не могли принимать участия в распространении возбуждения. Эти опыты, как и поставленные им ранее на мочеточниках, привели Энгельмана к заключению о справедливости миогенной теории возникновения и проведения возбуждения в сердечной мышце.

Фостер почувствовал, что в лице Энгельмана он обрел идейного друга. Вскоре по инициативе Фостера между ними установились переписка и обмен публикациями. Впервые ученые встретились в 1894 г., когда Энгельман приехал в Оксфорд по случаю присвоения ему почетного звания доктора наук Оксфордского университета. Фостер предложил ему прочесть Крунианскую лекцию на тему «О природе мышечного сокращения». Лекция состоялась, как обычно, в Лондонском королевском обществе в 1895 г. Желанный гость приехал задолго до заседания, чтобы лично пообщаться с Фостером и Гаскеллом. Отношения между ними были самыми дружескими. К сожалению, не удалось обнаружить никаких следов их переписки.

Во время V Международного конгресса физиологов в Турине в 1901 г. Энгельман обратил внимание Фостера на отрядный факт появления большой обстоятельной обзорной статьи двух видных итальянских физиологов Р. Боттаччи и Г. Фано по сравнительной физиологии сердца у беспозвоночных животных, написанной с позиций миогенной концепции. Она была опубликована в последнем, IV томе Энциклопедии физиологических знаний, изданной в Париже в 1900 г. под редакцией известного французского физиолога Шарля Рише (1850—1935). В ней авторы, многократно ссылаясь на работы Фостера, Гаскелла и Энгельмана, выразили глубокое убеждение в том, что исследования миогенистов способствуют утверждению нового пути в физиологии и что платформе миогенистов суждено и дальше расширяться и искать новые факты и аргументацию из других разделов физиологической науки, изучающей фундаментальные свойства тканей.

В последующие годы, в многочисленных выступлениях, устных и печатных, Энгельман неизменно с глубоким уважением ссылался на работы школы Фостера и его учеников. В них он видел пионеров нового материалистического



Теодор Энгельман

направления в кардиологии, сулившего много отрядного клинике.

В 1880-х годах, когда Фостер в основном отошел от экспериментальной работы, а Гаскелл увлекся вопросами эволюции животного мира, углубленное изучение всех аспектов проблемы автоматии возглавил и продолжил до конца своих дней Энгельман. К нему вскоре примкнули соотечественники Фостера, его молодые друзья У. Бейлисс, Э. Старлинг и американец Дж. Эрлангер, взгляды которого формировались под влиянием идей Фостера и Гаскелла.

Сущности научного спора между представителями двух направлений — миогенистами и нейрогенистами — Энгельман посвятил десять работ. С исчерпывающей полнотой, объективностью и обстоятельностью его позиция изложена в замечательной итоговой лекции «Сердце и его деятельность в свете новых исследований», прочитанной в Берлинской Академии наук 2 декабря 1903 г. Лекция эта неизвестна в нашей литературе, да и за рубежом она не получила должной оценки, однако заслуживает самого серьезного внимания, поскольку в ней со всей убедительностью показаны несостоятельность и научная бесперспективность нейрогенной концепции. В лекции Энгельман

ставит три кардинальных вопроса физиологии сердца: где и каким образом возникают возбуждения, обуславливающие пульсацию сердечной мышцы; каким образом осуществляется координация движений в отделах сердца и каково участие нервов в деятельности сердца?

Отвечая на первый вопрос, Энгельман писал, что на современном уровне наших знаний мы должны признать источником автоматических возбуждений сердца мышечные клетки, а не внутрисердечные ганглии. Источник нормальных возбуждений сердца — мышцы синусовой области. Все части синусовой области способны к созданию автоматических возбуждений, хотя, возможно, не в одинаковой степени. Эти возбуждения возникают без видимого внешнего воздействия по причинам, исходящим из самого сердца. Наиболее вероятно, что акт генерации возбуждения связан с возникновением биотоков, предшествующих сократительной деятельности мышц.

Что касается второго вопроса, — как осуществляется координация движений сердца, т. е. одновременное сокращение левых и правых однозначных отделов сердца и последовательность систол предсердий и желудочков, — то по существу он совпадает с другим: как двигательное возбуждение проводится в сердце? Энгельман считал, что сердечная мышца не только самовозбуждается, но и сама осуществляет координацию движения своих отделов и целесообразное перемещение крови; внутрисердечные нервные элементы в этом процессе не участвуют.

Отвечая на третий вопрос, Энгельман писал, что миогенистов упрекали в том, будто бы они не считаются со значением и ролью нервной системы и пренебрегают нервами сердца. Он полагал, что этот упрек совершенно нелепый. Напротив, именно миогенная теория по-новому освещает роль нервов в деятельности сердца. Энгельман считал, что все четыре основные функции сердечной мышечной ткани, от взаимодействия которых зависит сердцебиение — автоматическая генерация возбуждения, возбудимость, способность проводить импульсы и сокращаться, — находятся под непосредственным контролем со стороны нервной системы.

Каждое из этих свойств может быть модифицировано сердечными нервами. Соответственно деление сердечных нервов лишь на два класса — тормозящие и ускоряющие — оказывается недостаточным. Энгельман предложил называть нервы, ответственные за частоту генерации возбуж-

дений и, следовательно, за частоту сердцебиения, хронотропными; влияющие на возбудимость и порог возбуждения — батмотропными; меняющие проведение возбуждения — дромотропными, и нервы, влияющие на силу и длительность процесса сокращения, — инотропными. Все стимулярно действующие нервы относятся к системе симпатических нервов, это — «усилители», все тормозяще действующие — «ингибиторы» и, как известно, относятся к системе блуждающих нервов. Каждый отдел сердца иннервируется ингибиторами и усилителями. На синусовой области проявляются хронотропные, на предсердиях и в меньшей степени на желудочках — инотропные, на мышечных мостиках между отделами — дромотропные влияния нервных волокон. Все отмеченные факты доказывают неисчерпаемое богатство прямых и косвенных влияний нервной системы на сердцебиение.

В 1900—1915 гг. свою лепту в дискуссию по защите миогении внесла школа казанских физиологов (А. Ф. Самойлов, Н. А. Миславский, Д. В. Полумордвинов и др.). В ней не участвовал только И. М. Догель. Случилось так, что результаты экспериментальных исследований казанцев по проблеме автоматии сердца были опубликованы в 1909 г., в год ухода из жизни идейного лидера миогенного направления Энгельмана. Таким образом, эстафета миогении оказалась в надежных руках казанцев.

И действительно, знакомство со сборником работ русских физиологов не оставляет в том сомнений. Из работ Д. В. Полумордвинова 1909 г. («О роли нервных клеток сердца», «О двигательных нервах сердца», «О переходе возбуждения с предсердий на желудочек сердца лягушки») и работы его ученика Г. А. Любенецкого («К вопросу о связи между предсердиями и желудочками сердца млекопитающих»), получившего новые убедительные данные в пользу миогенной теории автоматии в отношении теплокровных животных, видно, насколько идеи школы Фостера—Гаскелла—Энгельмана пустили глубокие корни. Вскоре эти работы получили признание далеко за пределами России.

По поводу кончины Энгельмана А. Ф. Самойлов писал:

«Миогенная теория Энгельмана, созданная им в противовес прежней нейрогенной теории, сделалась в последнее время самой жгучей темой, послужившей толчком для целого ряда самых разнообразных исследований над сердцем со стороны анатомов, гистологов, физиологов, патологов, фармакологов и клиницистов... Миогенная

теория должна быть рассматриваема как завершение трудов и мыслей, которые Энгельман провел через всю свою научную жизнь... Энгельман — представитель все реже теперь встречающегося типа натуралиста с всесторонним универсальным естественно-историческим образованием в лучшем смысле этого слова... Его работы носили всегда печать какой-то особенной, благородной всесторонности и законченности. Необыкновенно счастливое сочетание знания и умения при ясном и пронизательном уме при исключительной работоспособности».³⁸

Из этой оценки научных заслуг Энгельмана видно (автор ознакомился с итогами деятельности ученого по немецкой научной периодике за 1909 г. в некрологах М. Рубнера, М. Ферворна, Р. Дюбуа-Реймона и Г. Пиппера), что Самойлов был единственным физиологом, кто по-настоящему осознал глубочайший вклад Энгельмана в современное учение о природе функционирования сердечной мышцы и его важнейшую роль в утверждении миогенной концепции. Личное знакомство Самойлова с Энгельманом состоялось, по-видимому, на VI Международном конгрессе физиологов в Брюсселе в 1904 г. Фостера на этом конгрессе не было, он был нездоров. Нет сомнения в том, что со слов Энгельмана Самойлов составил представление и о личности Фостера, который вслед за Энгельманом любил повторять, что исследователь — служитель Истины.

Помимо тесных профессиональных интересов и личных симпатий Самойлова с Энгельманом сблизжала и любовь к камерной музыке Иоганнеса Брамса, близкого друга Энгельмана. Свое глубокое уважение к представителям русской науки Энгельман выразил в лекции (1902 г.), из которой ясно, что он преклонялся перед талантом А. А. Кулябко (1866—1930), оживившего в эксперименте изолированное сердце человека через 20 ч после смерти. Почитание проявилось и в том, с каким интересом и вниманием ученый относился к исследованиям молодого стажера из России — ботаника Н. М. Гайдукова (1874—1928), подтвердившего в работах по изучению хроматической адаптации у водорослей идею Энгельмана о роли процесса ассимиляции растениями углекислоты на глубоководье.

Миогения versus нейрогения

Дилемма миогения или нейрогения, лаконично сформулированная великим Леонардо да Винчи — сообщают ли нервы движение сердцу, или сердце движется само

собой, — всегда была вопросом, над которым Фостер неустанно думал.

Со времен Гарвея и Галлера проблема миогенного или нейрогенного происхождения сердечного ритма стала предметом специальных исследований и жарких споров. Различные ученые по-разному оценивали роль нервных и мышечных элементов в возникновении автоматических пульсаций сердца.

Спорность вопроса усугублялась тем, что отдел сердца, генерирующий ритмические импульсы, отличается сложным переплетением разнородных структур — собственно мышечных волокон, клеток специфической мускулатуры, нервных клеток и нервных окончаний. И сейчас, несмотря на могущество современной экспериментальной техники, самый простой вопрос — почему бьется сердце — остается невыясненным.

Представители нейрогенной теории считали, что автоматический ритм возникает в нервных элементах сердца. Они исходили главным образом из экспериментов над беспозвоночными животными. Так, например, нейрогенный ритм был с несомненностью установлен у сердец мечехвоста, омара, королевского краба и ряда других членистоногих. В наблюдениях над мечехвостом *Limulus polyphemus* было замечено, что удаление у него нервного узла, лежащего на спинной стороне трубчатого сердца, приводит к остановке сердца. Если затем растянуть его кровью, оно возобновит свои биения, но уже не за счет автоматии нервного узла, а за счет автоматии сердечной мышцы, причем в менее частом и менее правильном ритме.

«Нейрогенисты не столько приводили факты в пользу нервного происхождения автоматического импульса, сколько приспособляли к привычной точке зрения новый экспериментальный материал путем соответствующего его комментирования»,³⁹ — писал А. Г. Гинецинский.

По своему накалу спор между миогенистами и нейрогенистами не уступал схваткам между сторонниками вивисекции и антививисекционистами, дарвинистами и антидарвинистами. Обсуждение этого вопроса на страницах научных журналов и на заседаниях научных обществ стало особенно острым и оживленным на рубеже XIX—XX веков. Порой чисто научная дискуссия перерастала в перебранку. В настоящее время нейрогенная теория имеет в основном только исторический интерес.

Важнейшее значение в обосновании концепции о миогенном происхождении ритма сердца имели эмбриологические данные. Оказалось, что сердце начинает пульсировать значительно раньше, чем в нем развиваются нервные элементы. К примеру, в эмбриональном сердце цыпленка ритмическая активность возникает вначале в зачатках желудочков, затем перемещается в зачаток предсердия. А в последнюю очередь она появляется в пейсмекерной области синусного зачатка. Однако весь этот процесс формирования ритма, приводящий к установлению ритмического градиента сердца, полностью завершается еще до оформления внутрисердечных ганглиев. Этот факт — убедительное доказательство миогенной природы ритмики сердца.

Становление миогенной теории и ее развитие связаны с критическим анализом положений нейрогенной теории и их экспериментальной проверкой. Торжество миогенной теории можно условно отнести к 1910—1920-м годам, когда «миогенная теория приобрела господствующее положение в науке не путем какого-либо решительного эксперимента, кладущего предел всем сомнениям нейрогенистов, но в результате конвергенции всей суммы фактов к одной идее, позволившей обосновать механизм мышечной координации. Существенное значение имело и психологическое привыкание к теории, которая не сошла со страниц физиологической литературы, несмотря на все сделанные и делаемые возражения».⁴⁰

Некоторые биофизики последних лет склоняются к мысли, что явление автоматии в сердечной мышце связано с событиями, разыгрывающимися на клеточных мембранах мышцы. Согласно другим новейшим теориям, ритмические автоматические вспышки возбуждения вызваны сдвигом реакции среды внутри клетки в кислую сторону. По этому вопросу существует огромная литература, и поток ее непрерывно возрастает.

Проблема утомления

При всей загруженности административно-организационными и педагогическими обязанностями Фостер все же находил время на научную и исследовательскую работу.

Сложившееся у историков физиологии мнение, что

в ходе работ по кардиологии 1874—1876 гг. закончился Фостер-экспериментатор, — неверно. Сам Фостер опровергает это утверждение лекцией «Утомление», прочитанной в Кембридже 14 июня 1893 г. Объектом его исследования теперь стал человек. По Фостеру, два момента сковывают возможности наиболее полного и всестороннего проявления психобиологических свойств, заложенных самой природой в организм человека: с одной стороны, это — инертность, или попросту лень, нежелание держать себя в узде; с другой — утомляемость, или усталость.

Фостер проанализировал динамику утомления при мышечной работе, а именно многократно повторяющееся усилие, связанное с подъемом груза рукой. Он отмечал изменения, наступающие при этом в головном мозгу, в нервных волокнах и мышцах, и пришел к заключению, что утомление в мышцах наступает, во-первых, из-за быстрого расходования запасов энергии и, во-вторых, — в результате накопления продуктов распада жизнедеятельности. Ученый полагал, что головной мозг, как и периферический нервный аппарат, тонко реагирует на выполнение простейшей мышечной работы. Нервные волокна, доставляющие импульсы от головного мозга к мышцам, не испытывают утомления. По мнению исследователя, утомление от трудовых процессов испытывает головной мозг. Фостер доказывал это тем, что утомление не только снижает работоспособность, но может приводить к ошибочным оценкам событий в окружающем мире. Утомление нервных клеток подобно утомлению мышцы. Причиной его служит преобладание продуктов распада, образующихся при активной деятельности головного мозга, над продуктами восстановления. Кроме того, продукты распада оказывают угнетающее воздействие на мозг.

«Мы у порога нового понимания процесса утомляемости с точки зрения биохимии. Можно в первом приближении, с большой долей вероятности, утверждать, что явление утомляемости не столько результат недостатка кислорода или появления избыточных количеств угольной кислоты в кровяном русле, сколько заполнение кровотока ядовитыми шлаковыми продуктами распада, дезорганизирующими нормальный ход метаболических процессов в мышцах, ведущих к серьезным функциональным нарушениям в близлежащих мышцах. В конечном итоге эти ядовитые вещества способны поражать и центральную нервную систему, и сердце. Мы уже располагаем данными

о том, что угрожающее состояние для организма наступает тогда, когда он более не справляется с обезвреживанием ядовитых веществ и не способен в строгих временных рамках поддерживать кровь в очищенном состоянии».⁴¹

Фостер подтвердил свои мысли на примере затравленного зайца, у которого и сердце не изношено, и дыхание можно было бы наладить, и энергетические ресурсы организма не на исходе. А погибает он потому, что весь его организм — и центральная нервная система, и сердце — отравлен ядовитыми веществами, заполонившими кровяное русло. То же самое случилось бы и с тще-славным школьником-бегуном, которого еле спасли от избытка в крови ядовитого соединения, биохимический идентифицированного несколько позже, в год кончины Фостера, в 1907 г., его учениками Гопкинсом и Флетчером и в дальнейшем Хиллом. Это соединение — молочная кислота.

В лекции Фостер рассказал и о том, как мышечная утомляемость человека, профессора из Италии, была испытана на специальном аппарате. Утомившись, ученый сменил физический труд на умственный: два часа принимал экзамен по программе-минимум. После этого способность к сгибанию указательного пальца у него резко понизилась. Этим было показано, что одновременное или последовательное вовлечение в активную деятельность разных звеньев нервно-мышечной системы в результате постепенного накопления изменений приводит к новому качественному состоянию — к истощению. Итак, писал Фостер, нервную систему нельзя уподоблять свечке, которую можно беспроблемно и безнаказанно поджигать с двух концов.

Нет никаких свидетельств о личных контактах Фостера и И. М. Сеченова. Но известно, что русский ученый с глубоким уважением относился к сэру Майклу и как к ученому, автору классического руководства по физиологии, и как к научному организатору. Видимо, не случайно в 1890-х годах и Фостер, и Сеченов заинтересовались разделом физиологии труда, в частности вопросом утомляемости. Есть какая-то близость между их наблюдениями и выводами по этой проблеме.

Мысли Сеченова о том, что вопросы о рабочих движениях разработаны именно с физиологической стороны так слабо, а о работах рук, туловища и ног нет и помина и что работа всегда была и всегда останется жизненной функ-

цией мышечной системы человека, как бы ни вытесняла современная техника из промышленной жизни мускульный труд человека, разделил бы и Фостер.

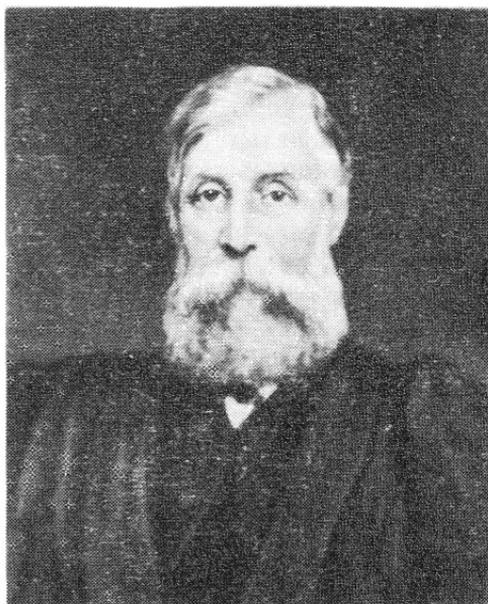
Организатор науки

С 1881 г. Фостер в качестве преемника Гексли в должности секретаря отдела биологических наук Лондонского королевского общества стал самым влиятельным научно-административным лицом в биологических кругах, а вскоре и в правительстве.

Его энергия, преданность задуманному — поднять отечественную биологическую науку, в том числе физиологию, на небывалую высоту — вскоре дали свой результат. За период 1889—1914 гг. (т. е. основной период «правления» Фостера) объем средств, отпущенных на развитие физиологии, возрос в 4 раза. Увеличилось число премий и финансовых поощрений за работы по физиологии. Лекторами на Крунианских лекциях были в основном соратники Фостера: Романес, Гаскелл, Мартин, Шеррингтон.

К концу 1880-х годов деятельность Фостера приобрела всемирный размах. В 1889 г. он стоял во главе учредителей I Международного конгресса физиологов в Базеле. По инициативе сэра Майкла была создана Международная ассоциация Академий наук, а с начала XX в. стал выходить Международный каталог-перечень научных статей по естественным наукам, финансирувавшийся Лондонским королевским обществом, в нем были отражены все научные сообщения ученых всех стран мира за 100 лет начиная с 1800 г. Кстати, титул «сэра» был присвоен Фостеру в 1899 г. именно за заслуги в области организации научно-исследовательских работ в национальном и международном масштабах. Это было особенно почетным еще и потому, что присвоение титула совпало, вернее, было приурочено, с 300-летием учреждения этого высокого звания, в канун наступившего XX в. и было отмечено традиционными почестями и церемониями. На торжествах Фостер по этикету события впервые появился перед лондонской знатью в цилиндре, и было ему и несколько смешно, и неловко.

31 марта 1894 г. он выступил перед делегатами XI Международного конгресса ученых-медиков, собравшихся в Риме, с лекцией «Организация науки». Касаясь работы с научной периодикой, Фостер отметил:



Фостер в мантии доктора Кембриджского университета

«Стоит ученому, например физиологу, обратиться к научной периодике с желанием ознакомиться, что сделано по тому или иному вопросу, как он немедленно попадает в мир хаоса. Что же ему делать? Он приступает к просмотру специальных журналов по физиологии на французском, немецком, итальянском, скандинавских, славянских и других языках, включая свой родной английский. . . Таково состояние дел на фронте научной информации. Сколько времени и энергии тратится впустую! А если к этому еще прибавить ту энергию, которую автор должен приложить для опубликования своего исследования, то картина получается еще более грустная. Сколько можно было бы сэкономить и средств, и времени, и энергии, и труда, если бы руку к этому приложили ученые разных стран. Создание каталога стало бы живым, наглядным и осязаемым свидетельством международного сотрудничества».⁴²

На этом же форуме Фостер предложил создать Всемирный сенат науки, куда входил бы и Всемирный центр научной терминологии, который следил бы за унификацией терминологии, а также Международный совет ученых по специальностям, т. е. ныне существующий Международный совет научных союзов в рамках ЮНЕСКО. По Фостеру, такая межконтинентальная организация по развитию и разработке естественных богатств всей планеты объединяла бы всех ученых в борьбе с невежеством, социальной несправедливостью, стихийными бедствиями,

болезнями и т. д. Усилия этой организации могли бы быть направлены на изменение облика земли на благо всех народов, всего человечества. В коллективной межнациональной поддержке и согласии видел Фостер возможность сохранения таких уникальных научно-исследовательских центров, как, например, Неаполитанская зоологическая станция, созданная усилиями Антона Дорна — выдающегося зоолога, друга Фостера. Без такой поддержки подобное начинание было бы обречено на провал.

Личность Фостера — гуманиста, организатора науки и науковеда — раскрывается в замечательном выступлении на конгрессе с полной силой. По поручению Международной организации по научной деятельности и информации он участвовал также в подготовке Международного конгресса по геодезии, в работе научных комиссий по организации научных экспедиций по изучению коралловых рифов, наблюдению солнечного затмения, землетрясений, обследованию неразвитых стран и малоизученных земель. В этот же период Фостер участвовал в создании национальной метеослужбы и физической лаборатории.

Фостер буквально был незаменим, когда дело касалось компетентного, всесторонне обдуманного мнения по вопросам науки, подбора людей, переговоров на высшем уровне при решении организационных вопросов, контактов с ведомствами и деловыми людьми, казначейства. В правительстве он неизменно представлял интересы Лондонского королевского общества. Был он одновременно и членом ряда комитетов и подкомитетов, комиссий и подкомиссий: по вакцинации, борьбе с туберкулезом, малярией, тропическими болезнями и др. Это лишь беглый, неполный перечень того, что взвалил себе на плечи Фостер — неподкупный, бескорыстный служитель науки и прогресса.

О международном признании научных заслуг ученого свидетельствует текст на медали, врученной Фостеру на заключительном заседании V Международного конгресса физиологов в Турине:

«Пятый международный конгресс физиологов, собравшийся в Турине 19 сентября 1901 г., избирает прославленного мужа науки сэра Майкла Фостера своим почетным постоянным президентом на все времена.

Его авторитету, энергии и усилиям мы обязаны благотворному, неуклонному росту влияния наших конгрессов на жизнь общества.

Обязаны ему мы также и созданием каталога естественных наук, без которого не может обойтись ни один естествоиспытатель.

Мы преисполнены глубокой благодарностью нашему старшему собрату, кормчему содружества физиологов мира сэру Майклу Фостеру за его заслуги перед наукой. Слава ему! Виват!»

Фостер на английском, а затем на итальянском языке благодарил собравшихся за оказанные ему почести. Он рассказал о том, как возникли мысли о проведении международных форумов ученых и об их организации. На итальянском языке он восторженно говорил о своей неизменной любви к культурному наследию страны Данте и великого Леонардо да Винчи, Рафаэля и Галилея. Он был глубоко тронут, что эта высокая честь была оказана ему именно на земле той страны, которую он полюбил с молодости, и переживал самый радостный момент в своей жизни.

Фостер наивно верил в добродетель буржуазной демократии. Он полагал, что с трибуны парламента сможет отстаивать интересы науки и народного просвещения, способствовать освобождению высшей и средней школы от пут церкви. Эта вера привела ученого в политику — область мало ему понятную. В 1900 г. под давлением друзей, после некоторого колебания, Фостер согласился баллотироваться в палату общин от фракции либеральной партии Лондонского университета и был избран. Его выступления в защиту науки и образования имели неизменный успех среди прогрессивно настроенной интеллигенции. Но уже в 1902 г. при обсуждении законопроекта об образовании Фостер понял, что либералы заодно с консерваторами. Понял он и то, что правое крыло не заинтересовано в разрешении наболевших вопросов просвещения в пользу менее обеспеченных слоев населения.

Ученый покинул ряды либералов и примкнул к малочисленной и мало влиятельной партии независимых. Его враги полагали, что он откажется от дальнейшего участия в работе парламента, но ошиблись. В 1906 г. Лондонский университет вторично выдвинул кандидатуру Фостера в палату. Деятельность Фостера в палате общин отнимала много сил и привела к тому, что он вынужден был отказаться от должности профессора в Кембридже. Гаскелл с болью писал по этому поводу: «Отсутствие пенсионного фонда в Кембридже для профессуры, от которого так пострадал Фостер, подавший недавно в отставку, — печальное явление. Он был, пожалуй, единственным, кто воистину заслужил пенсионного обеспечения за все то, что он сделал для процветания науки».⁴³

Одним из последних дел Фостера было введение в Кембридже совершенно нового предмета для всех слушателей биологического профиля — научно-практических основ сельского хозяйства. Но он даже не успел наметить общую тематику этого курса. Поражение на выборах в палате общин, упадок сил привели к тому, что в 1906 г. Фостер оставил и пост главного ученого секретаря Лондонского королевского общества.

Как ни печально, но к концу жизни Фостер оказался почти что в положении героя не в своем отечестве. Если на международных форумах его слушали, затаив дыхание, рукоплескали и кричали «виват!», то дома, хотя и знали ему истинную цену, всячески препятствовали материализации его предложений о предоставлении больших прав и льгот на высшее образование выходцам из менее обеспеченных слоев населения.

Историк физиологии

Еще в подготовительной школе при Лондонском университетском колледже Фостеру очень повезло с преподавателем классических языков. Ученый до старости с большой теплотой вспоминал словесника д-ра Кийя. За неполных три года обучения Фостер прочитал книги многих латинских авторов, штудировал итальянский и греческий языки, упорно работал над шлифовкой стиля. Тогда он готовился стать писателем-публицистом в области гуманитарных наук. Успехи его были отмечены на выпускных экзаменах. В 18 лет Майкл получил первую премию за лучшую работу по литературе. Но отец, человек строгих правил, дал ему понять, что гуманитария — не ремесло, оно его не прокормит. В жизни нужно обрести настоящее дело — профессию врача.

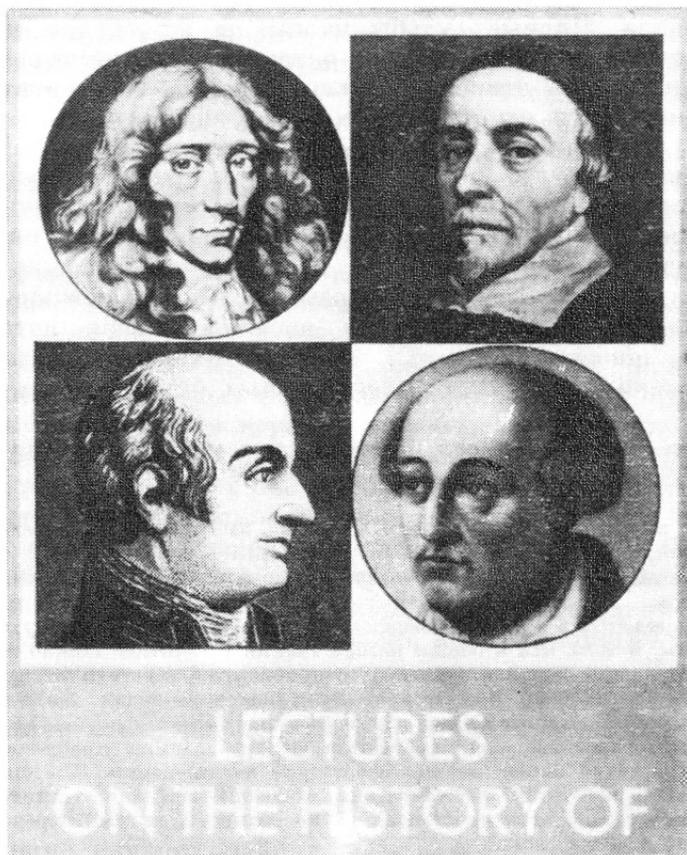
Любовь к классическим языкам и глубокое проникновение в тексты писателей-классиков, мыслителей медицины и философов Древнего Рима, Италии эпохи Возрождения, способствовали тому, что Фостер, как, может быть, ни кто другой, мог увлеченно и весьма продуктивно работать в архивах старых итальянских университетов Падуи, Болоньи и Пизы. Он буквально молодел, когда ему удавалось, хотя бы урывками, отдаваться этой «дорогостоящей слабости» — поискам материалов для курса лекций по истории физиологии.

Прошлое науки, по его представлению, — фундамент, на котором нужно строить здание современной физиологии. В поисках и подборе материалов для лекций по истории физиологии, в кратких «набег» на европейский континент Фостер неизменно руководствовался запросами и нуждами своего времени с прицелом на будущее. В 1899 г. он опубликовал замечательную научную биографию Клода Бернара. Книга отличалась глубиной анализа наследия великого физиолога, ясностью и краткостью изложения, доступностью широкому читателю.

Незадолго до этого медицинский колледж в Сан-Франциско пригласил Фостера прочитать цикл лекций по истории физиологии. В этом предложении Фостера привлекла и возможность побывать в новом свете, пересечь всю страну от океана до океана, воочию увидеть то, что прежде видеть не приходилось, да и условия были заманчивые: 2700 долларов за десять лекций. Он понимал, что принимать его будут по высшему классу, как сэра Майкла, автора знаменитого руководства, выдержавшего к этому времени семь изданий, как руководителя научной школы. На него смотрели и как на учителя Мартина, успешного в стенах Гарвардского университета подготовить несколько талантливых физиологов. Имя Фостера было на устах всех биологов и медиков. Предстояли встречи с коллегами-физиологами, в том числе и с Боудичем. Все это было весьма заманчиво, и Фостер дал согласие. Лекции прошли с большим успехом и в 1901 г. были изданы в Кембридже отдельной книгой. Она не утратила интереса и по сей день, скорее наоборот, читается с огромным интересом, поскольку знакомит читателя с подлинными текстами великих мужей науки Италии, Франции, Испании, Германии и Голландии, прокомментированными Фостером.

Интересен план книги:

1. А. Везалий: предшественники и последователи.
2. Г. Гарвей и кровообращение. Млечные железы и лимфатическая система.
3. Дж. Борелли и воздействие новых успехов физических наук.
4. М. Мальпиги и физиология желез и тканей.
5. Ян ван Гельмонт и развитие химической физиологии.
6. Я. Сильвиус и его школа физиологии пищеварения.
7. Английская школа физиологии дыхания XVII в.
8. Физиология пищеварения в XVIII в.
9. Становление современного учения о дыхании: Блак, Пристли и Лавуазье.
10. Учение о нервной системе. Взгляды Везалия, Борелли, Декарта, Галлера.



Обложка лекций Фостера по истории физиологии

В предисловии автор оговорил, что его труд не претендует ни на полноту изложения предмета в рамках трех столетий, ни на систематичность. В монографии некоторые части, как и следовало ожидать, подверглись обстоятельной переработке и были дополнены. В книге отобраны ведущие, по мнению Фостера, разделы науки. В этом смысле она несколько, может быть, субъективна как в отборе, так и в подаче материала: много здесь спорного. Но это и интересно. В этом поучительность и занимательность книги. Ее можно скорее назвать «Узловые вопросы или фрагменты из истории физиологии трех столетий по Фостеру». Автор, об этом упоминается несколько раз, не оспаривает своей пристрастности в изложении и отборе

материала. Личные судьбы ученых и их трудов тесно переплетены с историей идей, историческими экскурсами. Фостер со всей откровенностью предостерегает читателя о возможности некоторых хронологических неточностей, даже ошибок и небрежности в тексте, вызванных поспешностью при подготовке книги к печати и крайней занятостью автора. Он чувствовал, что времени остается все меньше, что надо торопиться. Фостер честно писал: «Историческое исследование, как, может быть, никакое другое, требует свободного времени. Мне, к сожалению, удавалось только урывками посвящать себя истории науки, поскольку жизнь рвет меня на куски, а сам я слуга многих и притом очень разных нетерпеливых господ».⁴⁴

Замечательно писал Фостер о преемственности идей и поколений в науке.

«В последний год уходящего XIX века, заглядывая в XX век, следует всегда помнить, что мы наследники дел и мыслей наших предшественников. Именно им мы обязаны большей частью того, чем мы ныне гордимся. . . Прослеживая пути развития отдельных идей, того, как новое рождается в ходе освобождения от старого, не желающего уходить со сцены, и того, как в общем потоке знаний ошибочное стойко сопротивляется уничтожению, а истина то пробивается к свету, то теряется в пучине и, наконец, торжествуя, парит над горизонтом, мы со всей справедливостью можем оценить, чего стоят некоторые современные взгляды и насколько они соответствуют требованиям прогрессивной линии развития наших знаний в эстафете вчера—завтра. Мы сможем распознать, чего стоит привлекающая всеобщее внимание мимолетная «истина на час», хотя и парящая на поверхности, но уже обреченная а вскоре и всеми забытая».⁴⁵

В заключительной лекции, отдавая должное Галлеру (см. блестящую монографию В. Л. Меркулова о нем — Л.: Наука, 1984), Фостер писал:

«Физиология преуспела со времени Галлера именно потому, что следовала проложенным им путем. . . От его работ веет современным духом исследований. И если порой может показаться, что продвигался он вперед настороженно, с передышками, а иногда отклонялся в сторону, то позволительно себя спросить: а с нами разве этого, может быть, в еще большей степени, не бывает? Есть ли у нас уверенность в том, что те, кто придет в науку сто лет спустя, не упрекнул и нас в подобных грехах?

История науки учит, что каждая эпоха стоит на плечах своих предшественников. Надо помнить, что каждая эпоха в основном и главным образом всем обязана им. И если наша эпоха, как предыдущая, и может чем-то гордиться, то, если бы она могла взглянуть на себя глазами наших потомков, ей, вероятно, было бы чему и устыдиться».⁴⁶

При рассмотрении развития физиологической мысли середины XVII в. Фостер особое внимание уделил двум ведущим противоборствующим направлениям: физико-механико-математическому во главе с Джованни Борелли (1608—1680), в применении к нервно-мышечному аппарату (из него впоследствии возникло механистическое истолкование жизненных явлений — механицизм в биологии), и химическому, которое представляли Ян ван Гельмонт (1577—1644) и Якобус Сильвиус (1614—1672). По Фостеру, первого из них следует отнести к одному из предшественников виталистического принципа в биологии.

С витализмом была связана и церковь, которая своей огромной властью над миром перекрывала пути для поиска истины и причинных факторов явлений в живой природе. Науку принуждали играть в «свободомыслие», позволяя ей «обсуждать» постулаты церкви. Подобно тому, как для всех непосвященных библия была книгой книг, естествоиспытателю предлагались сочинения латинских и греческих классиков, в первую очередь Гиппократ и Гален, в качестве основного источника знаний для анатома и врача. Не опыт и эксперимент, не наблюдение над деятельностью живого организма, а штудирование трудов этих авторов вменялось в обязанность ученому. Истиной и наукой, по тем временам, считалось не что иное, как печатное слово церкви. Истолкованию подлежало лишь оно.

В книге Фостер особое внимание уделил Везалию. Его великий труд «*Fabrica humani corporis*» — эпоха в становлении научной медицины, в истории науки о живом организме, поскольку он в корне подрывал «идола авторитета». Везалий не только осмелился показать, как часто ошибался Гален, но и убедительно доказал, что в тех случаях, когда он, Везалий, прав и достоин того, чтобы следовать за ним, то это определяется отнюдь не его самомнением и тщеславием. Любой думающий, зрячий наблюдатель может на практике лично удостовериться в правоте того или иного положения, высказанного им. Везалий тем самым покушался на весь догматический образ мышления, навязанный церковью. Он ратовал за то, чтобы в своем общении с природой человек был свободен от пут церковных авторитетов.

Переходя к Гарвею, Фостер писал:

«Читая Гарвея, несмотря на все новое, внесенное им в науку, трудно отделаться от чувства, что мы каким-то образом связаны с уче-

ными древности, и даже в самой манере опровержения доктрины Галена слышится как бы голос самого Галена и видна даже его мантия.

Мальпиги нам ближе. Встречаясь с ним, мы как бы вступаем в мир современного мышления. Какого бы вопроса естествознания ни коснулась его рука, он оставил свою отметину. Он распутал и выровнял то, что было запутано, и светом озарил области знания, застланные мраком. Благодаря трем факторам: трудам Гарвея, открытиям Галилея и успехам физических наук, оптики и микроскопической техники, а также благодаря своей удивительной наблюдательности и трудолюбию, Мальпиги во всем проявил себя человеком современным. С него начинается новая эра.

Все глубинные проблемы физиологии упираются в вопрос взаимодействия тканей и крови, поскольку кровь омывает тканевые элементы. Гарвей показал, что кровь омывает ткани, а Мальпиги — что такое ткани и как их омывает кровь. . . Открытыми оказались пути для исследования того, как кровь воздействует на ткани и, наоборот, ткани на кровь. Итоги этих исследований составляют гордость современной науки и надежду на будущее. . .

Достижения химических наук занимают, и заслуженно занимают, важнейшее место в деятельности физиолога. Хотя многие вопросы физиологическими, однако в основе подавляющего и все увеличивающегося числа вопросов, с которыми имеет дело современный физиолог, лежат химические или физические проблемы, упирающиеся в применение химических и физических методов исследования жизненных явлений». ⁴⁷

В Фостере жил стихийный диалектик и материалист. В этом легко убедиться всякому, кто захочет ознакомиться с его научным наследием, тем более что оно невелико, хотя бы с его «спиралью познания». «Восприятие картины мира человеком, — писал Фостер в 1864 г. — подвержено непрерывным изменениям. Развитие наших представлений следует не по кругу, а по спирали. Вглядываясь в один и тот же румб компаса, мы осознаем, что в каждый данный момент уровень нашего познания прогрессивно возрастает и охват явлений непрерывно расширяется и углубляется». ⁴⁸

И неудивительно, что именно Фостер был одним из первых, кто обратил внимание на необходимость синтезировать два важнейших направления физиологии своего времени — школы К. Бернара и К. Людвига. На эту мысль автора натолкнул видный советский историк физиологии В. Л. Меркулов (1908—1980). «Сочиняяopus о Фостере, — писал он в письме от 25 ноября 1979 г., — особо учтите то, что он успел побывать и у Бернара, и у Людвига и мыслит создать свое направление (или школу) как некий синтез школ обоих физиологов. Фостер воспринял не только подходы и методологию французской и немецкой школ, но

и синтезировал и другие прогрессивные направления конца XIX века».

Многие мысли Фостера удивительно современны. Так, ученый был озабочен тем, что обилие чисто технических возможностей может поставить наши знания в некоторую рабскую зависимость от техники. В своих думах о путях развития физиологии он предлагал вернуть ее к идее целостности организма. По Фостеру, процесс дифференциации физиологии таит в себе серьезную опасность — угрозу того, что величайшее достижение XIX в. — глубокая мысль Бернара о целостности и саморегуляции живого организма — может быть оттеснено на второй план и что идея целостных реакций организма может рассматриваться как себя изжившая.

Фостер предвидел возможность образования пропасти между изучением отдельной нервной клетки и всего организма в целом. Он предполагал, что физиология будущего сумеет перекинуть мост между физиологией одной, отдельно исследуемой клетки и целым организмом. В этом случае физиология вполне овладеет не только разными уровнями, но и всем организмом. Ученый приветствовал исторически сложившуюся прогрессивную тенденцию к сближению физиологии с физикой, химией и математикой, с одной стороны, с биологией и медициной — с другой, и явился одним из апостолов новых идей — идей саморегуляции физиологических функций и целостности живого организма, столь близких современной физиологии.

Хобби

О самой заветной страсти Фостера знали лишь наиболее близкие, доверенные лица: друзья, ученики, соседи. Страсть эта — ирисы. Она возникла еще в доме отца в Хантингдоне, но наиболее полно проявилась после переезда в Кембридж. Здесь Фостер купил в расщелку домик и небольшой участок земли недалеко от лабораторного корпуса университета. На оголенном известковом склоне, рядом с домом, Фостер вдохновенно занимался выращиванием, акклиматизацией и выведением редких сортов ирисов, вызывая восторг и восхищение своих коллег. Особенно дорога ему была группа *Oncocyclus*. А в более поздние годы он успешно выращивал и *Eremurus*. В этих занятиях ученый проявлял удивительное терпение.

Во многих случаях семена прорастали на пятый год, порой на восьмой или еще более отдаленный срок.

Этому единственному декоративному многолетнему, весьма неприхотливому к почве и приемам культивирования зимостойкому цветку ученый остался верен и всю последующую жизнь. Ирисам он посвятил более 30 научных сообщений — и ни единой строчки ни одному другому садовому растению. Факт этот лучшим образом характеризует «вектор привязанности» ученого. Ему нравилось, что среди ирисов есть сорта с чисто белыми, желтыми, розовыми, бордовыми, коричневыми, голубыми, синими, сиреневыми, фиолетовыми цветками. В результате гибридизации и отбора Фостеру удалось получить много форм цветов со своеобразной переливчатой окраской. Они как бы оправдывали сполна значение слова «ирис», что в переводе с греческого означает «радуга».

Ирис, как декоративный многолетник, всегда привлекал внимание ботаников-цветоводов своей красотой. Именно эти качества, а также биологические характеристики цветка привлекли к нему внимание и Фостера. Его мало интересовали «технические» свойства многолетника. Он отлично знал, что корневища ириса флорентийского или ириса бледного, будучи отмыты, очищены от коры и высушены на солнце, полежав в сухом месте, начинают излучать тончайший аромат фиалки. Знал он и о том, что так называемый фиалковый корень исстари заготавливали в окрестностях Флоренции и использовали для кондитерского производства, ароматизации вин, а главное — для производства духов самой высокой марки. А также о том, что некоторые виды ириса применяются в тибетской медицине и содержат значительное количество витамина С. Но Фостера — биолога и эстета — увлекали не утилитарные, а именно эстетические качества ириса.

Конец XIX—начало XX в. — особый период в истории культуры ирисов. Время это связано с исследованиями Фостера, которого в западно-европейской цветководческой литературе нередко называют отцом ирисов, а также его друга и ученика ботаника Уильяма Дайкса. Фостеру в результате упорных поисков удалось поставить гибридную работу с ирисами на научную основу и создать качественно новую группу гибридов. Его работы открыли путь к освоению полиплоидных форм. Ирис бледный и ирис пестрый, до того использовавшиеся в гибридизации, были диплоидами, т. е. клетки их содер-

жали только двойной набор хромосом (24 хромосомы в каждой клетке). Взятые Фостером для гибридизации ирис кипрский и ирис месопотамский оказались тетраплоидными видами, т. е. их клетки имели четверной набор хромосом (48). Тетраплоидные, или как их еще называют полиплоидные, ирисы отличаются более мощным ветвящимся цветоносом и крупными цветками.

От скрещивания ириса кипрского с ирисом бледным Фостер получил сорта «Катэрина», «Крузадер», «Леди Фостер». В Советском Союзе успешно испытан ирис Фостера «Миссис Горас Дарвин»: одноцветный, белый с фиолетово-пурпурными жилками при основании наружных долей околоцветника, выведенный в 1888 г. Сорт «Катэрина», который в дальнейшем попал в руки американских селекционеров, был родоначальником лучших современных сортов ириса.

После кончины Фостера в 1907 г. его вклад в науку об ирисах был достойным образом оценен Дайксом — продолжателем его дела. Свой великолепный сводный капитальный труд «Род Ирис», изданный в Кембридже в 1913 г., лучшую монографию по ирисам в мировой литературе, ученый посвятил памяти Фостера. Британское Королевское общество цветоводов в знак заслуг Фостера и Дайкса перед наукой об ирисах учредило две медали их имени для лиц, достигших особых успехов в выведении новых сортов ирисов.

Имя Фостера встречается почти на каждой странице, красной нитью проходит через весь увесистый том. Дайкс сообщает читателю о бесчисленных корреспондентах Фостера. Узнаем мы и о русских ученых-ботаниках, с которыми переписывался, обменивался образцами и встречался Фостер. Оказывается, в 1898 г. он встретился с О. А. Федченко (1845—1921) во время ее поездки по странам Западной Европы и находился в постоянной переписке с ней до конца своих дней. Ученый благодарил ее за монографию о представителях рода ирисов русского Туркестана, опубликованную в 1905 г. Фостер и Федченко обменивались семенами и корневищами. Переписывался он и с директором Петербургского ботанического сада Э. Л. Регелем (1814—1892) и внимательно следил за его публикациями о декоративных особенностях ирисов. Именно от Регеля многие ирисы попали в цветочные хозяйства Западной Европы. Его именем — «Регелия» — была названа одна из подсекций в классификации ирисов.

BULBOUS IRISES.

BY

PROF. MICHAEL FOSTER, Sec.R.S. F.R.H.S. &c.

PUBLISHED AT THE SOCIETY'S OFFICES, 117 VICTORIA STREET, WESTMINSTER, S.W.

Printed for the Royal Horticultural Society
BY
SPOTTISWOODE & CO. NEW-STREET SQUARE, LONDON.

Титульный лист работы Фостера об ирисах

Был Фостер в контакте и с К. И. Максимовичем (1827—1891) — исследователем флоры Дальнего Востока и Японии, академиком и главным ботаником Петербургского ботанического сада, одного из лучших садов мира.

Об обширной переписке Фостера по поводу акклиматизации ирисов свидетельствует короткая заметка в «Гардениерс хроникл», где он жалуется, что ирис, полученный им из Палестины, погиб. Ученый по памяти пытается описать его. «В связи с его гибелью не могу отделаться от ощущения, что я совершил какой-то жестокий проступок. Бесконечно виноватым чувствую себя, беспокоя и

теребя своих далеких друзей просьбами прислать кусочки корневища или луковички. Получив, наконец, какую-нибудь прелесть из страны вечного солнца, я, того не желая, подвергаю это чудо природы комбинированному воздействию мороза и дождя, оттепели и ветра, сумерек и тумана, влажности и удушливости, т. е. всего того, что в Англии именуется «зимой» и что неизбежно приводит к печальному концу. Простите меня, виноватого, Ваш Фостер».⁴⁹

Видный английский ботаник Гукер, имя которого Фостер увековечил в названии одного из своих гибридов, писал, что из контактов, налаженных Фостером с народами Индии и другими странами по обмену и пересылке корневищ и луковиц и других образцов, явствует, что он один сделал больше для ирисоведения Индии, чем все индийские ботаники вместе взятые.

Когда дело касалось ирисов, Фостер готов был жертвовать и временем, которого у него было в обрез, и средствами. Известно, что в тяжелое время финансовых затруднений Королевского общества цветоводов Фостер оказал существенную помощь своим коллегам. Возможно, он перечислил и часть своих заокеанских гонораров, полученных за лекции по истории физиологии.

Как это ни странно, по мнению некоторых современников, близких ему людей, число публикаций Фостера по морфологии, систематике, биологии, акклиматизации и гибридизации ирисов превысило общее число его статей по вопросам физиологии и общей биологии. Ленгли полагал, что не все сообщения Фостера, появившиеся в журналах по цветоводству, отражены в библиографии его работ. И не все полученные им гибриды ирисов описаны. Многие записи, видимо, погибли. По глубокому убеждению Ленгли, склад мышления Фостера-исследователя и экспериментатора и его умелые руки проявились наиболее полно именно в работах с ирисами.

Господин Случай счастливым образом свел автора с д-ром биол. наук Г. И. Родионенко, крупнейшим авторитетом по ирисам в нашей стране. Познакомились мы весной 1982 г. в Москве на совещании. Ленинградский ботаник был крайне удивлен тем, что Фостер-ботаник-ирисовед и Фостер-физиолог — одно лицо. Он всегда читал Фостера как отца ирисов — и только, и даже не подозревал, что тот же Фостер — создатель кембриджской школы физиологов. (Кстати, Родионенко — единственный в Советском Союзе обладатель памятной медали Майкла

Фостера, учрежденной Британским обществом ирисоведов за выдающиеся достижения в гибридизации ирисов в 1926 г. Медаль эту ученый получил в 1968 г. за книгу «Ирисы», где изложил научные основы ботанической классификации этого растения).

Родионенко рассказывал, что Фостер не был профессиональным ботаником и в работе с ирисами его интересовали в первую очередь вопросы акклиматизации, формообразования, гибридизации, желание сделать достоянием человека красоту природных форм ириса — растения с цветками фантастической, сказочной окраски и формы. Он мечтал разработать научные основы дальнейшего усовершенствования человеком этого чуда природы.

Обладая от природы исключительно острым глазом, Фостер смог, не уступая, а во многих случаях и превосходя ботаников-систематиков, выделить из дикой природы и описать новые виды ириса. Так, им описаны — и эти описания вошли в анналы ботаники — три луковичных вида ириса (в новой системе рода *Iris*, разработанной Родионенко, все они отнесены к новому в ботанике роду — *Iridodictyum*). Имеются в виду *Iris bakeriana* Foster, *I. histrioides* Foster, *I. vartanii* Foster. Дико растут они в странах Ближнего Востока и Малой Азии, все — замечательные мелколуковичники. С цветением спешат, раскрывая цветки, когда появляются только первые прогалины среди снега. Часто их заметает снегом вновь, но они, борясь с зимой, продолжают цвести.

Интереснейшей находкой Фостера был вид нашей среднеазиатской флоры — Ирис Эвбенка. Его лепестки похожи на перья у цесарки. И вообще, наша богатая флора была объектом пристального внимания Фостера, особенно флора Средней Азии. Здесь ботанические интересы ученого переплетались с интересами Регеля и в еще большей степени — с интересами Ольги, а позднее Бориса Федченко. Фостеру за 1899—1902 гг. удалось открыть и описать четыре вида ближайшего сородича ириса Юноны из флоры Средней Азии. Эти виды в ботанике навсегда связаны с именем Фостера: Юнона уорлийская, Юнона Уилмотта, Юнона Тубергена и Юнона бухарская. Пятый вид Юноны из нашей среднеазиатской флоры — Юнона Фостера — был описан его соотечественниками-ботаниками Бейкером и Атчисоном.

Ольга Федченко, а затем ее сын Борис, продолжая эстафету Фостера по исследованию Юнон Средней Азии,

в 1905—1909 гг. открыли и описали шесть новых видов данного рода. Это необычное состязание английского и русских исследователей флоры продолжалось и после их смерти. Продолжается и в наши дни. Так, описанный Б. Федченко в 1935 г. ирис каратегинский из Средней Азии оказался синонимом ириса остродольчатого, открытого Фостером еще в 1887 г.

В понедельник 27 января 1907 г. сэр Майкл участвовал в работе заседания общества цветоводов, а во вторник его уже не стало. До ухода из жизни он как бы пришел проститься со своими самыми близкими душевными друзьями, туда, где он мог укрыться от суеты большого Лондона.

Думы о себе и музейном деле

Надвигалось 70-летие. Фостер отметил свой день рождения очень скромно — дома, в кругу семьи и близких. Он всегда был чужд парадности, и тем не менее его неизменно видели во главе банкетного стола, в качестве тамады ему не было равных. Такой он был любезный, благожелательный острослов, шутник, умевший подтрунивать и над собой, и над близкими, дорогими ему коллегами. Но в этот вечер 8-го марта, хотя и чувствовал себя неплохо, какая-то грустинка давала себя знать. Живя в Кембридже вот уже целых три года, не дождавшись профессорской пенсии, Фостер был не у дел. И если добавить к этому, что его, как представителя Лондонского университета, не переизбрали на второй срок в парламент, то действительно радоваться было нечему.

Подводя итоги жизни, Фостер с большим удовлетворением вспомнил о том, что, несмотря на все трудности, ему, в сотрудничестве с Ланкастером, все же удалось собрать и в короткий срок издать огромное количество статей и бумаг, относящихся к научному наследию Гексли. Фостер мысленно сопоставлял свою судьбу с судьбой Гексли, человека, в отличие от него, в какой-то степени, особенно в поздние годы, свободного от денежной неустроенности, который не только никогда не был ни заведующим кафедрой, ни профессором какого-либо высшего учебного заведения Англии, но никогда к этому и не стремился.

Несколько дней спустя к ученому обратились из литературного альманаха «Куотерли ревью» с просьбой написать



Майкл Фостер в 1900 г. в США

обзорную статью о Британском музее естественной истории. Фостер нехотя взялся. Поначалу, без вдохновения, он ограничился было изложением общеизвестных фактов из недавнего прошлого, связанных с днями своей молодости, но постепенно, «разогревшись», как в былые времена, с хитрой улыбкой, поглаживая бороду, стал «лепить» образ основного лица — хранителя зоологических коллекций. И вскоре поймал себя на мысли, что пишет он о себе. «Войдя в образ», он любовно вложил в портрет хранителя всего себя, свое видение мира. (Кстати, статья эта не упомянута ни в одной библиографии трудов Фостера. Но без нее не было бы этой главы. Статью любезно прислала из Англии д-р Энн Хьюз, которой автор выражает благодарность).

«Хранитель или куратор отдела должен быть постоянно в курсе всего того нового, что делается в его узкой области и сопряженных областях в других странах. Это расширит его кругозор, его оценку развития науки, будет способствовать преодолению оторванности, позволит критически отнестись к добытым результатам. Личность куратора должна сочетать в себе солидный научный вес

с административной жилкой. Работа его не столь трудоемка, сколь ответственна. Он должен быть человеком, всецело преданным биологической науке, пусть он даже и не систематик. В нем должен быть заложен «дух учителя». Это не означает, что он наделен даром педагогической деятельности, механического преподавания, которое в конечном итоге ведет к получению академических званий и степеней. Он должен быть наделен силой, способной увлечь молодые умы своих соратников и сотрудников на тропу научного поиска. Он призван быть наставником в искусстве исследования биологических явлений. Свою силу, свой дух учительства куратор проявляет в первую очередь в обучении тех, кто обнаружил наибольший интерес к познанию, прививая им вкус к исследовательской работе, внимательно прослеживая продвижение своих питомцев к успешному решению поставленных задач. Такая деятельность оказала бы благотворное влияние на становление личности самого куратора, внесла бы живинку в его будни, сделала бы их краше. Таким образом, он находился бы в постоянном контакте с молодыми силами, непрерывно пополняющими ряды исследователей. И был бы свободен от угрозы превратиться в отшельника, «свободного» от критики, лишенного поддержки извне. Куратор должен всегда суметь выкроить время на такого рода деятельность. Всякий, кто обладает «духом учителя», может быть рекомендован на пост куратора.

Порой случается, что высококвалифицированный куратор талантлив и как одаренный популяризатор науки. Такой талант не должен оставаться неиспользованным на благо народа, поскольку музей служит не одной науке, но и народу, его вскормившему. Куратору, призванному к такой деятельности, следует создать условия, освобождающие его от бюрократических ограничений. Это направление следует всячески поощрять.

Допустим, что научный штат музея, если отрешиться от технического персонала (рабочих, мелких служащих), состоит главным образом из хранителей или руководителей подразделений, не равных между собой по квалификации. Очевидно, что положение куратора не совсем самостоятельное. Само собой очевидно, что каждое подразделение не может существовать и проявлять себя независимо от других. Их деятельность скоординирована между собой, и надо думать, что разрозненная работа отдельных подразделений должна быть сосредоточена в руках одного

человека. Считаю, что группа лиц, пусть все они самой высокой квалификации, не в состоянии осуществлять координацию. Она может осуществляться при постоянном присутствии одного лица, обладающего выдающимся научным авторитетом, внушающим глубокое уважение своим коллегам. Познания этого главного лица настолько обстоятельны, что он в состоянии учесть нужды и запросы разных подразделений музея. Как правило, такое лицо наделено тонким талантом администратора и тактом, способностью примирять стороны и сглаживать конфликтные ситуации».⁵⁰

И далее Фостер излагает свои мысли о задачах музеев естественной истории, в частности Британского. Он пишет о том, что надо помнить: музей принадлежит народу и существует за счет народных средств, и народ может и должен пользоваться бесценными сокровищами, заложенными в нем. Причем не в меньшей степени, чем представители теоретических дисциплин.

«Музей не только собрание мертвых, заспиртованных, засушенных животных или их тушек. Это экспозиция богатства и разнообразия форм представителей биологического мира. Весь этот с вида мертвый материал оживает под натиском вопросов вдумчивых любознательных умов посетителей.

Бесплатное посещение музея, была бы на то добрая воля администрации, внесло бы свежую струю в жизнь простых людей, прозябающих в трущобах и мрачных переулках нашего тоскливого города — Лондона. Если бы это сбылось, представители народа смогли бы встретиться лицом к лицу с красотами природы. Ведь при некотором воображении и омертвевший животный мир прекрасен. Экспозиция зоологического материала может удивить посетителя не только красотой, но и мудростью мира природы, нас создавшей.

Учитывая, что коллекция Британского музея — одна из наиболее представительных в мире и что его ежегодное пополнение измеряется сотнями и сотнями новых экземпляров животных, вопрос определения вида животного и его систематического положения является важнейшим. Зоолог-систематик, работающий над изучением какой-либо отдельной узкой группы животных и ее взаимоотношений с родственными группами и подгруппами, не может обойтись без специальных знаний, на приобретение которых порой уходит целая жизнь.

Думается, что музей может обойтись без расширения штата сотрудников. Преодолеть трудность финансового порядка можно было бы за счет энтузиастов, любителей природы и животных, бескорыстных людей, готовых посвятить все свое свободное и несвободное время изучению отдельных групп животных. Везде ряды профессиональных зоологов пополняются за счет таких ценнейших зоологов-непрофессионалов.

Нет сомнений, что участие видных зоологов-любителей, получивших всеобщее признание, в работе музейных систематиков способствовало бы дальнейшей эффективности научной работы и экономии средств музея на содержание дополнительных штатных единиц.

Коллекции музея, как живой организм, должны непрерывно пополняться за счет покупок частных коллекций, но главным образом — за счет экспедиций, нацеленных на сбор отдельных видов животных в заданных районах земного шара. Как правило, научная ценность материалов, поступивших из экспедиционных сборов, превышает ценность покупок «по случаю».

Все вышесказанное не выходит за рамки рутинной стороны жизни музея, а именно: регулярного пополнения коллекций, работы по систематике, организации экспозиций и сохранности материалов. Казалось бы, соблюдение этих важнейших аспектов гарантирует слаженную бесперебойную работу всего музейного механизма. И тем не менее при этих условиях музей будет оставаться безжизненным хитросплетенным агрегатом, застывшим в своем величии бездейственным организмом, своеобразной «спящей красавицей», но не более.

Музей и его сокровища смогут выполнить свою высшую священную задачу — служить людям — только при одном условии, если каждая комната, каждый шкаф, каждый ящик письменного стола, весь самый сложный механизм музея, от края и до края, будут пронизаны беспокойным, постоянно действующим духом научного поиска.

Дух исследований можно было бы стимулировать путем: 1) предоставления ученым возможности бесплатно проживать и работать в кабинетах музея, 2) привлечения видных крупных ученых к разработке какой-то обособленной актуальной проблемы.

Свое существование и деньги на содержание музей может оправдать, если проявит себя в качестве могучего фактора интеллектуальной жизни страны.

Музей — живой развивающийся организм, требующий непрерывного пополнения, обновления и переосмысления с учетом новейших открытий и достижений всего комплекса естественных и гуманитарных наук».⁵¹

Ныне, 80 лет спустя, мысли Фостера о задачах музеев звучат удивительно свежо. Они как бы адресованы людям наших дней.

Фостер и его школа

История науки показывает, что крупный ученый — это не обязательно большой человек, но крупный учитель не может не быть большим человеком.

*П. Л. Капица*⁵²

В Англии, как и во Франции, России и Германии, научные школы создавались во второй половине XIX в. главным образом на базе университетов. Что же такое научная школа, вне зависимости от страны, в которой она возникла? Ученые по-разному отвечают на этот вопрос.

Думается, это прежде всего структурная единица, ячейка науки, коллектив, нацеленный на разработку одной или нескольких больших, в какой-то степени связанных между собой проблем, спаянных гармоническими человеческими отношениями. Во главе коллектива, как правило, стоит незаурядная личность учителя, генератора новых идей — создателя школы. Положение о том, что учитель не тот, кто учит, а тот, у кого учишься сам, раскрывается наиболее полно именно в научных школах.

Велика роль личностного фактора в становлении и развитии научной школы. Значение лидера следует оценивать на фоне успехов конкретного раздела знаний с учетом социально-исторических, научно-методологических и локальных факторов, участвующих в кристаллизации такого феномена в истории науки, как научная школа. Очевидно, что лидеру недостаточно быть хорошим университетским преподавателем. Ему нужно и любить людей, которые этой наукой занимаются. Учеников школы объединяет единый дух творчества, в каких бы отдаленных

друг от друга областях своей науки они ни работали. Принадлежность к школе сказывается и в особом подходе к решению той или иной проблемы и в своеобразии мышления и действия в науке. Школа — это коллектив, в котором царят благожелательность, увлеченность, вечная неудовлетворенность достигнутым, чувство товарищества и взаимопомощи в совместной работе. Все вышеизложенное относится к Фостеру и созданной им школе.

В последние десятилетия проблема научной школы стала предметом изучения специальной дисциплины — науковедения. Не вдаваясь во все детали этой обширной области, уместно, именно в отношении к школе Фостера и к нему лично, обратить внимание на два аспекта: на работу с молодыми специалистами и преемственность. Для Фостера вопрос о преемственности был неразрывно связан с подготовкой молодых специалистов. В этом он видел надежность, жизнеспособность научной школы и всего дела своей жизни.

В удачном, обдуманном решении этих двух взаимосвязанных вопросов Фостер усматривал гарантию того, что передача эстафеты идей и традиций от лидера — ученикам, от учеников первого поколения — второму и т. д. будет жизнеспособной и долговечной.

«Охотник за талантами», Фостер зорким глазом психолога умел как никто другой увлечь молодые умы актуальными вопросами науки, безотлагательно ждущими своего решения. Умел он и отбирать самых одаренных. Уделял пристальное внимание первым шагам молодых. Линию Фостера «ставка на молодых — им и дорога» разделяли и его единомышленники. Так, Гексли в письме к Фостеру по поводу награждения Гукера медалью Дарвина писал: «Медалью следует награждать молодых, а не никому уже не нужные угасшие вулканы».⁵³

В соответствии с указаниями Фостера молодые и совсем юные часто выступали в роли учителей. Эти ученики-учителя, последователи и доверенные лица Фостера, такие как Бальфур, Гаскелл, Ленгли, Мартин, Шеррингтон, Флетчер, Дейл, Хилл и другие, с молодых лет приобрели определенный уровень специализации, относительную независимость и автономность в своей научно-педагогической и исследовательской деятельности, причем сочетание этих двух начал — исследователя и преподавателя — было негласным, но обязательным условием для формирования личности ученого.

Человек большого ума и истинный учитель, Фостер придавал огромное значение нравственному, психологическому климату в коллективе. Известно, что в конце XIX—начале XX в. жизнь физиологической лаборатории была отмечена пестротой научной тематики. Почти каждый сотрудник «горел» своей, согласованной со «светилами» проблемой. Фостер постепенно все больше отходил от лабораторных и лекционных обязанностей, перекладывая их на плечи своих верных и надежных учеников, в первую очередь на Гаскелла и Ленгли. Он выступал с лекциями лишь изредка, и то по особо торжественным случаям.

Систематический курс и спецкурсы вели попеременно Ленгли и Гаскелл. Они весьма плодотворно трудились над разработкой такого нового раздела, как физиология вегетативной нервной системы, и, работая на разных животных объектах, как бы дополняли друг друга. 40 % научной продукции лаборатории за 1878—1900 гг. составляли их труды.

Оба они были людьми самобытными, на редкость с несхожими характерами. Гаскелл — валлиец, добрый, открытый, отзывчивый, общительный, склонный к большим, порой странным обобщениям, человек увлекающийся, готовый в любую минуту прийти на помощь ближнему, глубоко убежденный эволюционист. Этим он напоминал своего учителя. Ленгли — типичный англичанин, чопорный, осмотрительный, замкнутый, недоверчивый, несколько склонный к самолюбанию. Человек огромных знаний, принципиальный, фанатически пунктуальный, внутренне организованный и самодисциплинированный; когда вопрос касался дела, был беспощаден к себе и к окружающим.

Вокруг этих двух «светил» образовались даже два лагеря: гаскеллианцев и ленглианцев. Естественно, что при такой несхожести характеров отношения ученых были сложными, несмотря на глубокое взаимное уважение друг к другу, о чем свидетельствует некролог Ленгли по поводу кончины Гаскелла в 1914 г. Когда накал в отношениях достигал высокого градуса, Фостер с присутствием ему умом и тактом мягко и дипломатично умел сглаживать острые конфликтные ситуации. Административно-хозяйственные заботы, связанные с лабораторией, и государственные дела не мешали Фостеру быть в курсе всех событий в жизни коллектива. Он глубоко верил

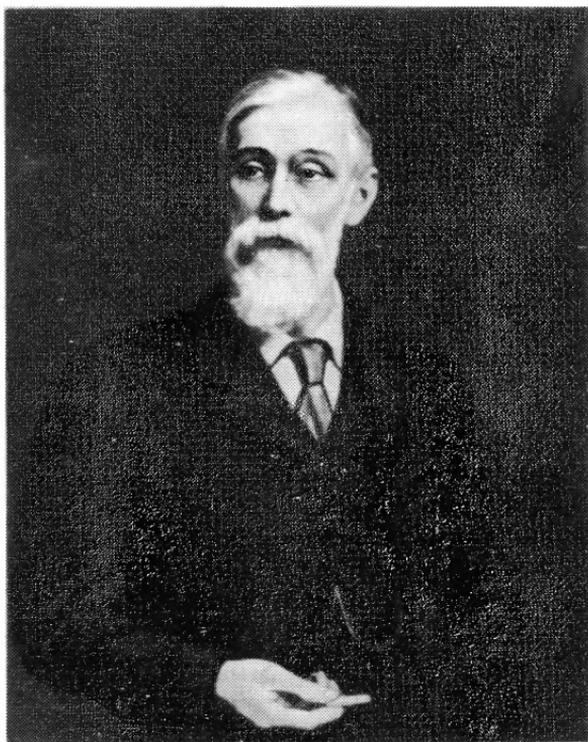
в своих питомцев, доверял им, заботился об их будущем, «в своих утятах видел лебедей».

Отход Фостера от обязанностей лектора и педагога расценивался некоторыми его друзьями как умышленный маневр, который по его расчету должен был способствовать дальнейшему утверждению влияния школы в национальном и международном масштабе. В такой новой ситуации ученый мог больше сил и времени посвятить вопросам расширения штата научных сотрудников и проблем лаборатории. А кроме этого, именно в 1890-х годах он все чаще и чаще искал возможности уединиться и, как некогда в молодости, предпочитал работать в тиши библиотек над научной биографией своего кумира Клода Бернара и над сбором материалов для замечательных лекций по истории физиологии, прочитанных в 1900 г. в США. Как бы то ни было, а этот отход способствовал новым успехам дела жизни Фостера.

Передача преданным ученикам ответственности за повседневное руководство, педагогический процесс и исследовательские работы несомненно имела положительный эффект, способствовало это и развязыванию инициативы молодых сил в коллективе, возникновению новых направлений, появлению свежих мыслей и новых стилей в научном творчестве. При этом коллективу не грозила опасность распада, растерянности с уходом лидера из жизни, как это бывает, когда личные интересы руководителя, занятого разработкой узкой проблемы, довлеют над его сотрудниками.

Отличительными особенностями творческой натуры Фостера были самокритичность и требовательность к себе. Ученого выделяла также способность мыслить самостоятельно, не связывая оценку той или иной информации с авторитетом ее источника. Он рассматривал познание как живой развивающийся процесс ступенчатого и крайне сложного приближения к истине. Он никогда не придавал серьезного значения вопросам приоритета в науке, его позиция в этом вопросе всегда была честной и принципиальной.

Борец за победу экспериментальной науки над догматизмом, за изгнание религии и «умственной слабости» из сферы образования, Фостер, видимо, был вынужден жертвовать своими личными научными интересами во имя большой задумки — вывести национальную физиологию из застоя. К этой жертве его принуждали и жизненные



Майкл Фостер на лекции в 1902 г.

обстоятельства. Это видно из его письма Шарпей-Шеферу от 5 июля 1876 г. — года издания руководства по физиологии. «Бога ради, — писал Фостер, — поменьше налегай на лекции. С юных лет я испытал разрушительное действие чтения лекций. Мне это знакомо как никому другому. Нет тебе необходимости в этом, ты обеспечен. Ни в коем случае этого не делай. Всего себя, всю свою энергию посвяти исследовательской работе. От меня, отдавшего столько сил на писанину и преподавание, мало что осталось. Эта работа последние соки из меня выжимает».⁵⁴

И классик, и романтик, Фостер до конца жизни остался верен мечте молодости, когда он в 28 лет вдохновенно писал о том замечательном времени, «когда человек до конца расшифрует загадку работы сердца виноградной улитки, этой крохотной массы живой материи величиной в горошинку, и, познав интимный механизм деятельности

этого удивительного органа, обретет власть над своей жизнью, о которой он едва может мечтать сегодня». ⁵⁵

Все ученики Фостера, как видно из «портретной галереи», остались верными, глубоко благодарными своему учителю и его заветам и свято хранили традиций школы. Невольно возникает вопрос: как случилось, что школа Фостера, далеко не столь знаменитая в свое время, живет и здравствует сейчас. Секрет кроется, быть может, в том, что Фостер понимал свое место в науке и знал, к чему стремился, что было главным в его творчестве. Правда, сам он не сформулировал ни одной крупной научной проблемы, однако нацелил своих молодых учеников на исследование малоизученных, но важнейших областей физиологии. Он показывал, чем надо заниматься, и отходил в сторону. Так было и с Бальфуrom, и с Ленгли, и с Гаскеллом, и со многими другими. Он не боялся конкуренции.

За полгода до кончины Фостер писал: «В учениках своих и последователях каждый ученый неизменно ощущает поддержку и уверенность в правоте своего дела. Вопросы, замечания, недоумения, возникающие в процессе работы, способствуют успешному продвижению к новым высотам. Даже выражение молчаливых недоуменных лиц как бы подталкивает к снятию паутины сомнений. Даже одна мысль, что вместе со своими учениками ученый не только развивает науку, но создает и школу, как бы мала она ни была, сколько бы она не просуществовала после его ухода из жизни, созданная им школа вселяет в него новые свежие силы.» ⁵⁶

Джон Ньюпорт Ленгли (1852—1925)

В 1871 г. Ленгли поступил в колледж св. Иоанна Кембриджского университета с намерением изучать гуманитарные науки. Однако уже в первый год пребывания здесь он побывал на лекциях Фостера, и это сразу направило его внимание в сторону физиологии. Со второго года учебы Ленгли окончательно решил заняться естествознанием и работать в маленькой, только что организованной физиологической лаборатории Фостера. С того времени и до последнего дня жизни преподавание физиологии составляло основную сторону его существования. Со студенческих лет Ленгли стал ближайшим помощником Фо-

стера, сначала в качестве неофициального, а потом и официального демонстрационного ассистента. По окончании университета он был назначен преподавателем гистологии и физиологии, а с 1900 г. в течение ряда лет замещал Фостера, избранного членом парламента. После кончины учителя Ленгли работал на его кафедре и занял видное место в славной плеяде учеников Фостера, составляющих гордость не только английской, но и мировой науки.

Оригинальные и совершенно новые для того времени взгляды, изложенные в работах Гаскелла, способствовали тому, что Ленгли занялся проблемой иннервации внутренних органов и тканей и всю дальнейшую жизнь посвятил разработке этой большой темы. Опираясь на труды Гаскелла, Ленгли в дальнейшем не только развил и углубил его идеи, но и создал современное учение о вегетативной, или, как тогда говорили, «автономной» нервной системе.

Л. А. Орбели, ученик и последователь Ленгли, писал о нем: «Можно смело утверждать, что нашими сколько-нибудь правильными и ясными представлениями об общем плане организации автономной нервной системы и взаимоотношениях ее с системой соматической мы почти всецело обязаны Ленгли. В этом направлении им выполнена редкая по продуманности, систематичности и полноте работа и в результате дана чрезвычайно простая и ясная схема, позволяющая разобраться в самых сложных иннервационных отношениях. И если в последнее время по отдельным частным вопросам ленглеевского учения высказываются сомнения и отмечаются не укладывающиеся в общую схему факты, то этим нисколько не подрывается правильность основных положений. Даже если бы в конце концов пришлось в корне переработать всю ленглеевскую схему, то и этим значение ее не уменьшилось бы: правильный, действительно научный подход к вопросу и осмысленная классификация и оценка относящихся сюда фактов стали возможны только благодаря учению Ленгли. . .

Человек среднего и даже чуть-чуть ниже среднего роста, с суховатой, очень стройной и подвижной фигурой, с пронизывающим, совершенно своеобразным взглядом стальных глаз, с быстрой и энергичной походкой, всегда изящно, но солидно одетый, Ленгли сразу же производил впечатление человека, для которого дело всегда стоит на первом месте и для которого не существует непреодолимых препятствий. Свою личную экспериментальную работу Ленгли вел в обособленном от остальной лаборатории

помещении, пользуясь помощью только одного, но всегда одного и того же служителя и не впуская в свою работу никого из научного персонала лаборатории. Во время работы он поражал аккуратностью и уверенностью движений при очень тонкой подчас препаровке нервных путей и сплетений, крайней сосредоточенностью и увлечением. Две—три лекции для студентов высшей квалификации, которые мне довелось слышать, носили характер подробных и точно сформулированных положений, объясняющих прекрасно проведенные демонстрации. Демонстрации велись им самим с помощью того же служителя; изложение не носило в себе ни намек на красноречие и скорее напоминало инструктирование или чтение наказа.

Одной из характернейших черт Ленгли было стремление и умение дорожить временем и утилизировать его наиболее полно.

Метод руководства сотрудниками способствовал наибольшему развитию самостоятельности: прибыв в лабораторию, я нашел оставленное на мое имя письмо, в котором вкратце была изложена тема моей будущей работы, в двух словах указаны основы методики, назван один литературный источник и назначен день и час свидания. В день первого свидания мне было предложено присутствовать при его эксперименте на другом объекте и по поводу другого вопроса, но во время работы было дано много интересных и ценных указаний. По окончании опыта мне было указано отведенное для меня место в лаборатории. После этого в течение $1\frac{1}{2}$ месяцев я Ленгли не видел и ни от кого из персонала лаборатории не мог получить никаких указаний и помощи, так как все отговаривались тем, что к работе, данной профессором, никакого отношения не имеют. Только впоследствии я понял, что каждый штатный научный сотрудник в Кембридже является самостоятельным работником, имеющим под своим началом большее или меньшее число помощников и в выполнении научной работы не связанным с профессором. В дальнейшем, по мере того как работа начала понемногу налаживаться и стали появляться указания на то, что первые затруднения превзойдены, начались более частые посещения Ленгли, не превышающие, однако, по длительности 5—10 минут. Приходил он всегда неожиданно, без предупреждения. Единственный уговор заключался в том, что я должен был ежедневно оставлять на столе выдержки

из протоколов опытов, чтобы Ленгли мог сразу по приходе получить их, независимо от того, застанет он меня или нет. С другой стороны, он сам всегда приходил с записочкой, содержащей новые вопросы, критику старых материалов, просьбу проверить тот или иной из добытых фактов, в одном случае указание на сделанные им самим наблюдения и просьбу проверить это наблюдение. Записочки эти или передавались лично, или оставлялись на столе, если меня не было. При личных встречах происходило обсуждение более общих вопросов исследования. Параллельно со мной в своей рабочей комнате он ставил проверочные опыты. Я смело могу сказать, что если работа в лабораториях Павлова и Геринга обогатила меня идейно, дала мне массу впечатлений, сообщила большой запас сведений и умений, то работа в лаборатории Ленгли, прибавив сравнительно мало в смысле непосредственного идейного руководства, дала мне очень ценную школу самостоятельного преодоления трудностей, сделала меня свидетелем и участником систематического накопления отдельных, на первый взгляд малоценных фактических данных и, в конце концов, конструирования из этих мелких фактов стройного объединяющего учения — сопоставления общего плана устройства автономной системы у амфибий, птиц и млекопитающих. Работа в лаборатории Кембриджского университета показала мне, как большой ученый с мировым именем, разработавший несколько крупных отделов физиологического знания, создавший большую школу, пропустивший через свое руководство несколько десятков научных сотрудников, дал сформироваться у себя под боком, под той же лабораторной кровлей, целому ряду крупнейших научных сил, начавших работу под его руководством, но вскоре обособившихся и ставших совершенно самостоятельными специалистами в различных областях физиологии — достаточно указать имена К. Люкаса, Флетчера, Баркрофта, Хилла.»⁵⁷

Наряду с преподавательской и научно-исследовательской работой Ленгли с 1894 по 1925 г. был бессменным редактором «Физиологического журнала» («Journal of Physiology»), созданного Фостером в 1878 г. Блестящий стилист, он непомерно трудился над текстом, порой до самоистязания, шлифовал научные работы до полной четкости и изящества, дабы не уронить честь и авторитет этого лучшего и поныне выходящего периодического издания.

«По свидетельству всех, близко к нему стоящих, Ленгли свою редакторскую работу превратил в особую форму руководства научной деятельностью большого круга лиц, так как всякую попавшую в его руки статью тщательно изучал, подвергал серьезной критике как по существу, так и по форме обработки и изложения материала, нередко ставил поверочные опыты, вступал в обширную и иногда очень пространную переписку с авторами и во многих случаях являлся виновником коренной переработки первоначально присланной статьи.

Громадные успехи, достигнутые Ленгли во всех отраслях его деятельности, свидетельствуют о недюжинных способностях и исключительном характере этого несомненно большого человека. Обладая громадной энергией и большим темпераментом, он наряду с этим обладал в редкой мере равновесием нервной системы и умением правильно и сознательно использовать свою энергию и темперамент и расходовать их только на то, что он считал важным и нужным. Эти качества придавали ему постоянную корректность и некоторую сухость, но благодаря этим качествам он сумел остаться и неутомимым, всегда продуктивным, тщательным исследователем, и превосходным консультантом и руководителем сотрудников, и образцовым редактором научного журнала, и выдающимся спортсменом, и интереснейшим клубменом, и прекрасным семьянином.»⁵⁸

Чарлз Скотт Шеррингтон (1857—1952)

Знакомство Шеррингтона с Фостером, его первым учителем физиологии, относится к 1879 г., когда 22-летний медик после стажировки в больнице св. Томаса поступил в Кембридж для постижения основ естествознания. Непосредственными его наставниками вскоре стали ближайшие соратники Фостера — Гаскелл и Ленгли. Шеррингтон начал свой путь в физиологии с изучения головного мозга, а затем сосредоточился на исследовании спинальных рефлексов. Интерес к физиологии головного мозга возбудили у него бесполушарные собаки Гольца, которых демонстрировали в Лондоне на Международном медицинском конгрессе в 1881 г.

В 1882—1883 гг. Шеррингтон и Ленгли проанализировали на собаках процессы дегенерации после обширных мозговых операций. В соавторстве с Герингом-младшим Шеррингтон опубликовал работу о взаимоотношениях моторных центров коры с центрами спинного мозга, регулирующими функции скелетной мускулатуры. Соратники Фостера привили Шеррингтону вкус к эксперименту, наглядно показав, насколько глубоко специфика анатомической структуры отражена или может быть запечатлена в физиологических функциях.

Наряду с общими и специальными курсами по физиологии Шеррингтон прослушал в Кембридже цикл лекций по вопросам общей патологии и инфекционным заболеваниям. В 1884 г. он успешно сдал экзамены и до 1887 г. по рекомендации Фостера работал в разных по профилю лабораториях видных естествоиспытателей европейских стран. По свидетельству Л. А. Орбели, к этому времени Фостер вместе с Клодом Бернаром, Карлом Людвигом и Эрнстом Брюкке вошел в четверку выдающихся физиологов XIX в. Его «Библия английской физиологии», как современники называли его руководство, была переведена на немецкий, русский и итальянский языки. Рекомендательные письма делали свое дело. Молодой Шеррингтон по два—три месяца проработал в лабораториях бактериолога Коха, физиологов Гольца, Пфлюгера и Кунца, патолога Вирхова и нейрогистолога Рамон-и-Кахала. За неполных четыре года ученый получил солидную подготовку по физиологии, морфологии, гистологии и общей патологии. В 1887 г. он приступил к чтению самостоятельного систематического курса по общей физиологии в больнице св. Томаса, а с 1891 по 1896 гг. был старшим врачом-консультантом ветеринарной больницы.

Первые сообщения Шеррингтона о результатах научных исследований относятся к 1893 г. и касаются коленного рефлекса. В них он сформулировал обнаруженный им принцип реципрокной иннервации. Молодой ученый все свои усилия сосредоточил на изучении рефлекторной деятельности на уровне спинного мозга. Исследовал он и обезьян. Ставил опыты на низших формах позвоночных животных.

В 1897 г., участвуя в Крунианских чтениях, Шеррингтон по предложению Фостера обобщил свои исследования в области реципрокной иннервации специальных рефлексов. Лекция «Спинной мозг млекопитающих как орган

рефлекторного действия» явилась основополагающей для его знаменательного труда «Интегративная деятельность нервной системы» 1906 г. В 1897—1900 гг. ученый написал две главы — о реципрокной иннервации мышц-антагонистов и о центральной нервной системе для учебника физиологии Фостера 1897 г., а для учебника Шарпей-Шефера 1900 г. — главы о спинном и продолговатом мозге. Изучал он в это время и зрительный нерв у кролика, уделял внимание и другим вопросам, сочетая работу исследователя с педагогической деятельностью.

В этот период ученый был во власти нейронной теории Рамон-и-Кахаля. Личность неутомимого испанского гистолога, гостем которого Шеррингтону посчастливилось быть, восхищала его. Исследователь стал брать уроки испанского языка. Впечатлениями о встречах с Рамон-и-Кахалем Шеррингтон делился с Фостером, и учитель решил пригласить прославленного нейрогистолога для прочтения Крунианской лекции. Вся организационная работа, связанная с приемом знатного ученого и церемонией присвоения ему звания почетного доктора Кембриджа, легла на плечи Шеррингтона.

В 1897—1904 гг. ученый интенсивно работал над своей основополагающей книгой «Интегративная деятельность нервной системы». Цикл лекций, составивших основу книги, ученый прочел для студентов Йельского университета в США в 1904 г., а через два года они уже вышли отдельным изданием. 26 лет спустя, в 1932 г., в канун 75-летия ученого, труд был удостоен Нобелевской премии. Она была поделена между Шеррингтоном и Эдрианом. По своим общебиологическим предпосылкам книга эта органически связана с учением Дарвина. В этом труде автор выступает как философ нервной системы.

Работы Шеррингтона—Лукаса—Эдриана заложили основы того направления, которое можно условно назвать «британским нервизмом». Велики научные заслуги Шеррингтона перед физиологией центральной нервной системы. Он исследовал проведение возбуждения в рефлекторной дуге, установил его однонаправленность и наличие синаптической задержки; совместно с Фостером ввел термины синапс, нейрон, ноцицептор, телецептор и др.

Шеррингтон доказал существование взаимоусиливающих и взаимоослабляющих (антагонистических) рефлексов. Открыл он и явление облегчения рефлексов, конвергенции, окклюзии, отдачи и спинальной индукции.

Им же описано и явление децеребрационной ригидности, истолковано развитие спинального шока. Ученый классифицировал рецепторы на проприо-, экстеро- и интерорецепторы. Сформулировал общие принципы деятельности центральной нервной системы — реципрокности и общего конечного пути. Показал, что при осуществлении любого рефлекса нервная система функционирует как единое целое. Исследовал также обнаруженное И. М. Сеченовым торможение в спинном мозгу и проанализировал явление суммации возбуждений.

Воспитанник Фостера, чем он гордился всю жизнь, Шеррингтон в свою очередь воспитал плеяду видных нейрофизиологов у себя на родине и за ее пределами. Интересовался он и вопросами истории и философии. Его перу принадлежит ряд портретов ученых-физиологов, его друзей и современников: Лукаса, Шарпей-Шефера и др.

До 1935 г. Шеррингтон постоянно занимался лабораторной, педагогической и научно-литературной работой. Он автор ряда философских произведений, которые, к сожалению, характеризуются отходом от материализма в истолковании физиологии головного мозга. Шеррингтон отрицал тот очевидный факт, что мысль есть функция мозга. В отличие от своего учителя, стоявшего на платформе стихийно-материалистического истолкования вопросов познания, Шеррингтон считал, что рефлекторная деятельность составляет лишь небольшую часть общей интегративной деятельности, протекающей в непознаваемой нами психике высших животных.

В последней книге «Человек и его природа» (1941 г.) Шеррингтон под влиянием мистического учения средневекового идеалиста и дуалиста Жана Френеля утверждал, что сознание (психические процессы) и тело (сома) — два самостоятельно существующих начала. По мнению Шеррингтона, дуализм столь же правомерен, как и монизм. Даже некоторые буржуазные историки науки, поклонники таланта великого нейрофизиолога, например Джон Фултон, считают, что, в силу слабой изученности материального субстрата мысли — мозга, Шеррингтон стал жертвой, пленником дуализма. Хотя это и огорчительно для поклонников таланта Шеррингтона, которые стоят на правильных материалистических позициях в истолковании деятельности мозга как органа мышления, философские заблуждения ученого несколько не умаляют его заслуг перед материалистическим естествознанием.

Уолтер Морлей Флетчер
(1873—1933)

Роль Флетчера в развитии идей Фостера о роли мышцы в жизнедеятельности организма долгое время была недооценена и почти забыта. Эту несправедливость исправил Хилл в своих воспоминаниях (1969 г.). Он указывал, что и Лукас, и он считают себя учениками и Фостера, и Флетчера. Ту же мысль подчеркнул и Элиот, когда в некрологе по поводу кончины Флетчера писал, что подобно Фостеру, учителю первого поколения Кембриджской школы, Флетчера по праву можно считать учителем второго поколения, несмотря на то что пора его трудов как исследователя была весьма короткой. Кончилась она в 1915 г., когда Флетчер был избран членом Лондонского королевского общества. Этой чести он удостоился за исследования, проведенные совместно с Гопкинсом и подытоженные в Крунианской лекции «Дыхательный процесс в мышце и природа мышечного движения». Случилось так, что с 1915 г. Флетчер возглавил работу новообразованного Совета по медицинским исследованиям в Лондоне, и, таким образом, научно-организационная работа навсегда разлучила его с Кембрижем и лабораторными исследованиями.

В рамках школы Фостера интересен именно Флетчер-физиолог. Восемнадцатилетним юношей после окончания медицинского факультета Лондонского университетского колледжа он пришел в лабораторию Фостера. Он упорно работал, исследуя дыхание и метаболизм мышечной ткани, переживающей вне организма. Интерес к этим вопросам возник под влиянием беседований с Фостером, в которых учитель излагал свои мысли о роли мышцы в жизни организма. Решено было заняться изучением причин возникновения мышечного утомления. В этих исследованиях участвовали Флетчер, Гопкинс, Хилл и Лукас. Флетчер и Гопкинс взяли на себя выяснение роли кислорода, углекислоты, молочной кислоты и температуры в сокращающейся и находящейся в состоянии покоя мышце лягушки. На Лукаса было возложено инженерно-техническое обеспечение предстоящих исследований. Нужен был и биохимик. Эта работа была поручена Гопкинсу, с которым Флетчер вскоре очень сдружился.

В исследованиях было показано, что мышечное сокращение непосредственно не связано с потреблением кислорода в мышцах и выделением углекислоты, поскольку ин-

тенсивное сокращение мышцы какое-то время может осуществляться при отсутствии кислорода. В процессе сокращения мышцы образуется молочная кислота. Накопление ее во время интенсивной мышечной работы и является предполагаемой причиной мышечного утомления. В Крунианской лекции 1915 г. Флетчер и Гопкинс рассказывали, что изолированная неповрежденная мышца амфибий, подверженная воздействию кислорода, может самостоятельно освободиться от молочной кислоты, образовавшейся в процессе утомления. Дальнейшие успехи биохимии показали, что в своей основе идеи Флетчера и Гопкинса о мышечном метаболизме на клеточном уровне, с некоторыми поправками, оказались принципиально правильными.

О важной роли Флетчера в развитии идей Фостера писал Элиот (1933 г.) и подчеркивал, что под влиянием Флетчера Лукас изменил «классикам», а Хилл направил свои математические способности в «русло» физиологии. По-видимому, Флетчер, так же как и Фостер, умел открывать таланты и не был лишен организаторских навыков.

Эдвард Альберт Шарпей-Шефер (1850—1935)

Шарпей-Шефера, бессменного руководителя кафедры физиологии Эдинбургского университета с 1899 по 1933 гг., величали патриархом английской физиологии первой трети XX в. В 1923 г. в знак признания его научных заслуг и общественной деятельности он был избран президентом XI Международного форума физиологов в Эдинбурге.

В начале века по инициативе Шарпей-Шефера было подготовлено фундаментальное двухтомное руководство по физиологии с участием самых видных учеников Фостера: Ленгли, Гаскелла, Шеррингтона и др. Разделы по биохимии крови, деятельности желез внутренней секреции (кстати, Шефер ввел в науку термин «эндокринология»), гистологии и физиологии нейрона, а также локализации центров, в частности, центра зрения в коре головного мозга были написаны Шарпей-Шефером. К своим учителям — Шарпею и Фостеру, Бердону Сандерсону и Шеррингтону — ученый относился с глубочайшим уважением, считая себя пожизненно в долгу перед ними.

Существен вклад Шарпей-Шефера в эндокринологию. Вместе с клиницистом Дж. Оливером ему в 1890 г. удалось показать, что внутривенная инъекция вытяжки из мозгового вещества надпочечника вызывает резкий подъем артериального кровяного давления, увеличение силы и частоты сокращений сердечной мышцы. Шефер также исследовал и функциональные особенности воздействия вытяжки из гипофиза. Его учебник «Основы гистологии» (1885 г.) выдержал длительное испытание временем: последнее издание (1954 г.) на 20 лет пережило своего автора. Факт неслыханный в истории науки нового времени.

Заслуги Шарпей-Шефера перед биологической наукой весьма значительны. Его научные интересы охватывали самые, казалось бы, отдаленные области знания: материалистическую теорию происхождения жизни на земле и миграцию птиц, механизм работы нервных сплетений в колоколе медузы и особенности легочного кровообращения, быстрое оживление утонувших и проблему долголетия. Вся кипучая деятельность Шарпей-Шефера, как указывает Шеррингтон, была направлена на непрерывное сужение расстояния между результатами, полученными в лаборатории, и нуждами больного.

В 1927 г. Шефер, один из последних оставшихся в живых учредителей общества физиологов Англии, опубликовал исторический очерк «50 лет общества физиологов».

Экспериментатор и борец за утверждение законности вивисекции в лабораторной практике, лектор и просветитель, организатор науки и гуманист — таков Шарпей-Шефер.

Кит Лукас (1879—1916)

Лукас принадлежит ко второму поколению физиологов Кембриджа, чьим учителем, по признанию Хилла, был Флетчер. Подобно Фостеру, он умел угадывать склонности и увлекать молодых думающих людей на разработку новых направлений.

Встреча Лукаса с Флетчером в стенах Тринити-колледжа резко изменила его интересы. Если 1893—1898 гг. были всецело посвящены изучению трудов античных писа-

телей и древним языкам, то после встречи с Флетчером в 1898 г. Лукас порывает с гуманитарными дисциплинами и посвящает себя постижению основ естествознания. За три года он успел прослушать и сдать экзамены за все курсы, связанные с физиологией.

Напряженные занятия привели к нервному переутомлению. Врачи посоветовали отключиться от занятий. Лукас уехал в Новую Зеландию, где занялся батиметрическими исследованиями ряда озер. К 1903 г. он оправился и по возвращении в Кембридж под руководством Ленгли и Флетчера занялся нервно-мышечной физиологией. Начал он с того, что самостоятельно в домашних условиях сконструировал фоторегистрационный прибор для наблюдения физико-химических изменений в скелетных мышцах в процессе их сокращения. Тут сказалась необыкновенная любовь Лукаса к техническому творчеству, к приборам. Золотые руки он унаследовал от отца, Фрэнсиса Лукаса — изобретателя и инженера, главного технического консультанта проекта прокладки подводного межконтинентального телеграфного кабеля между Европой и Америкой. Впоследствии Лукас-отец стал управляющим компании по строительству и эксплуатации телеграфной службы.

С 1903 г. Лукас трудился в физиологической лаборатории, расположившейся в подвальном сыром помещении. Лукасу повезло — ему удалось отвоевать крохотную комнату. В нее можно было попасть лишь через более просторное помещение, занятое Хиллом. Кроме того, нужно было преодолеть баррикады из клеток с крысами, с которыми экспериментировал Гопкинс. А боковая дверь вела в темную комнату, где содержались лягушки. Тут же рядом гремела центрифуга, приводившаяся в движение каким-то старым двигателем. С приборами и инструментами дело обстояло очень плохо. Все надобно было создавать самим. Администрация предоставляла лишь помещение для экспериментальных работ и животных. Лишь в 1914 г. были получены средства на улучшение условий и расширение лабораторного корпуса. Лукаса же такие условия не сковывали. Все приборы он изготавливал сам. В 1906 г. он стал директором компании по изготовлению научных приборов и инструментов в Кембриджском университете, где в тесном содружестве в Горасом Дарвином проявил себя с самой лучшей стороны.

В 1907 г. ученый был назначен демонстрационным ассистентом по физиологии, в 1911 г. утвержден доктором



Кит Лукас

естественных наук и в 1913 г. избран членом Лондонского королевского общества. Участвовал он также и в разработке проекта по расширению и дальнейшему техническому оснащению физиологической лаборатории в 1914 г.

В начала первой мировой войны Лукас был зачислен в отдел экспериментальных исследований одного из авиационных заводов и участвовал в создании нового типа магнитного компаса для навигации. Ученый неоднократно изъявлял желание стать летчиком, но все его просьбы были отклонены. Наконец, в сентябре 1916 г. его зачислили в Центральную летную школу. 5 октября 1916 г. он погиб во время учебного полета при столкновении с другим самолетом.

Несмотря на незначительный объем научного наследия Лукаса (около 30 работ), его огромная заслуга перед физиологией состоит в том, что еще в 1905 г. он впервые доказал применимость закона «все или ничего», сформулированного американским физиологом Бодичем в 1871 г. для сердечной мышцы, к одиночному волокну скелетной мышцы. Это был принципиально новый важный факт, поскольку до 1914 г. и нерв, и мышца рассматривались

как единое целое, а не как совокупность волокон. Не было и четкого представления о том, что кроется за такими понятиями, как «раздражитель», «возбуждение» или «проводимость». По Лукасу, подпороговое раздражение не вызывает никакого сокращения мышечного волокна. Когда же достигается порог раздражения, одиночное мышечное волокно сокращается сразу с максимальной силой без каких-либо градаций.

Работы Лукаса отличаются ясностью мысли, точностью и лаконичностью языка, огромной смысловой емкостью, оригинальным методическим решением поставленной задачи. Свои взгляды, ставшие новым вкладом в нервно-мышечную физиологию, ученый изложил в труде «Проведение нервного импульса», опубликованном после его смерти (1917 г.), где доказал существование трех отчетливо выраженных, отличных друг от друга возбудимых субстанций: нерва, мышцы и области контакта между ними. Каждая из них по-своему реагировала на один и тот же раздражитель, особенно на кратковременно действующий. В этом труде изложены итоги исследований закономерностей изменения возбудимости и рефрактерности при распространении возбуждения и высказана мысль о том, что закон «все или ничего» распространяется и на деятельность нервно-мышечного аппарата. И, наконец, важнейшее положение Лукаса заключается в том, что возбуждение в нормальном нерве распространяется без декремента, а в наркотизированном — с декрементом.

В зоологии Лукаса увлекла возможность исследовать эволюцию функции. Свои взгляды ученый изложил в работе «Эволюция животных функций» (1909 г.) и в лекциях по сравнительной физиологии мышц, прочитанных на кафедре зоологии. Трагическая гибель Лукаса оборвала цикл его сравнительно-физиологических замыслов.

Закон «все или ничего», управляющий функцией мышц, позднее привлек внимание специалистов, далеких от мышечной физиологии. Так, вскоре после обоснования Максом Планком квантовой теории возникла аналогия между испусканием кванта энергии отдельными частицами и сокращением одиночного мышечного волокна по закону «все или ничего».

Фредерик Гоуланд Гопкинс
(1861—1947)

Случай знакомства Фостера с Гопкинсом в 1898 г. типичен. Очередная «жертва» шла в руки «лидера» именно тогда, когда была под гнетом наибольших житейских невзгод. Деликатный, застенчивый, низкорослый, с тихим голосом, средних лет, Гопкинс не мог найти места приложения своих интересов. Положение его было более чем плачевным: полставки в двух клиниках и никакой перспективы для научно-исследовательской работы. И это несмотря на то, что его знали как отличного химика-аналитика. И даже в 1890 г. в составе небольшой группы английских врачей Гопкинс был в Париже на приеме у великого Луи Пастера. Ценили Гопкинса и дружили с ним известный английский биохимик и генетик Гаррод и такие видные физиологи, как Бейлисс и Старлинг. Кстати, именно Старлинг пригласил Гопкинса в Кембридж на заседание физиологического общества. Там Гопкинс познакомился с Фостером, который предложил ему место руководителя биохимических исследований и ведущего лектора в Кембридже. Гопкинс и Фостер сроднились так быстро и так близко, что на свадьбе 37-летнего Гопкинса, по просьбе виновника торжества, Фостер был душой события. До конца своих дней Гопкинс, связавший себя навсегда с Кембриджем, остался благодарен Фостеру, ученому, руководителю, человеку, о чем оставил след в своих автобиографических записках.

Три года работы в Кембридже (до 1901 г.), благодаря Господину Случаю, счастливым образом совпали с выделением Гопкинсом триптофана, важнейшей не известной до той поры аминокислоты, что было знаменательным событием и само по себе, и в научной деятельности Гопкинса, которому к этому времени исполнилось 40 лет.

Открытие триптофана во многом определило направление дальнейших поисков Гопкинса. Оно привлекло к нему внимание ведущих биохимиков тех лет — Фишера и Коссея, изучавших структурные особенности белковой молекулы. Гопкинс занялся определением роли отдельных аминокислот, в первую очередь триптофана, в рационе животных. В ту пору полноценным считался рацион, в который входили белки, жиры и углеводы, а также, в соответствии с потребностями организма, азот и сера. В опытах на молодых крысятах в 1906 г. Гопкинс показал,

что добавление триптофана в пищу оказывает положительное, но не очень длительное действие, мало влияя на массу и рост животных.

Итоги этих опытов позволили ему сформулировать важнейшее положение: ни один животный организм не может существовать на рационе из смеси белков, жиров и углеводов даже в том случае, если к смеси добавить необходимый неорганический материал. Для нормального функционирования организма необходимо наличие в пище незначительных количеств дополнительных факторов, впоследствии названных витаминами. Интересно, что это очень важное открытие сам ученый не считал основным своим вкладом в науку. Главным делом своей жизни, по его собственному признанию, Гопкинс считал изучение межучточного обмена, окислительно-восстановительных и энергетических процессов с участием внутриклеточных энзимов.

Из автобиографических записок 1907—1909 гг. видно, что Гопкинс был первым, кто оценил сполна значение дрожжей как бесценного источника витаминов. Заслуженную известность принесли Гопкинсу исследования путей образования молочной кислоты и обнаружения ее ничтожных количеств в покоящейся мышце (перед сокращением) в присутствии кислорода. Эти работы, выполненные в 1905—1906 и 1915 гг. совместно с Флетчером, а позднее, в 1921 г., с Диксоном, опровергли господствовавшую в то время теорию депонирования внутримышечного кислорода и буквально «революционизировали» представление об источнике мышечной энергии и учение об окислительно-восстановительных процессах в тканях.

Последующие выдающиеся открытия Гопкинса относятся к 1921—1929 гг., когда ему удалось выделить вещество, содержащее SH-группу, широко представленное в мире животных и растительных организмов, особенно среди быстро размножающихся клеток. В 1922 г. ему удалось выделить ксантиноксидазу, а в 1927—1929 гг. — глутатион. В 1930—1935 гг. деятельность на почетном посту президента Лондонского королевского общества несколько оторвала Гопкинса от лабораторной жизни, к которой он так привык.

Знаменательно, что в одном из выступлений в 1935 г., заглядывая в будущее биохимии второй половины XX в. Гопкинс, касаясь энергетических и обменных процессов на клеточном уровне, напомнил мысль Фостера о том, что

биохимикам следует уловить пути, которые проходит кислород с момента, когда он из крови переходит в мышцу, до момента, когда он появляется в соединении с углеродом в виде угольной кислоты.

Джозеф Баркрофт (1872—1947)

Судьба молодого бакалавра искусств, мечтавшего об юридической карьере, резко изменилась после того, как он услышал об удивительной творческой атмосфере, царившей в кембриджской физиологической лаборатории, и встретился осенью 1897 г. с Фостером.

Однажды Фостер поручил Ленгли дать задание Баркрофту. В это время Ленгли был занят изучением физиологического механизма регуляции работы слюнных желез и готовил по этому вопросу обзорную статью для капитального двухтомного руководства под редакцией Шарпей-Шефера. Он попросил молодого исследователя разобраться в системе снабжения кровью подчелюстной железы собаки в покое и во время работы, сравнить газовый состав крови, притекающей к железе и оттекающей от нее, и дать количественную оценку состава газов крови. Для этой цели Баркрофт уже в 1898 г. создал аппарат, с помощью которого можно было определять состав газов в последовательных образцах малых объемов крови. Аппарат в том же году демонстрировался на IV Международном конгрессе физиологов в Кембридже. Эти же работы представлены в диссертации Баркрофта «Исследование газового метаболизма слюнных желез». Проведенные им эксперименты в какой-то степени определили направление дальнейших научных интересов ученого по линии изучения газообмена органов и тканей. В 1902 г. Баркрофт в содружестве с Холдейном-старшим разработал метод для определения газов крови с учетом фактора давления. Дальнейшее усовершенствование этого метода привело к созданию так называемого аппарата Баркрофта.

В 1904 г. Баркрофт был зачислен на должность младшего, а в 1907 г. старшего демонстрационного ассистента при Ленгли — преемнике Фостера. Начиная с 1906 г. ученому было поручено чтение курса лекций по кровообращению и дыханию. В 1910 г. Баркрофт принял участие в высокогорной экспедиции в Африку на пик Тенериф

(3658 м над ур. м). Экспедиция была предпринята для выяснения воздействия пониженного парциального давления кислорода на гемоглобин и другие функции организма. В 1911—1913 гг. ученый возглавил экспедицию в горы Италии (Монте-Роза, 4634 м над ур. м.) для исследования циркуляции крови, легочной вентиляции и степени дыхательной функции крови после длительных переходов и преодоления подъемов в горных условиях. Так ученый на себе познал законы физиологии и участвовал в создании и дальнейшем развитии нового ее раздела — экологической, в данном случае высокогорной, физиологии, основы которой еще в XIX в. заложил известный французский физиолог Поль Бер. Образцы своей крови и крови своих коллег по экспедиции ученый использовал для получения первых кривых диссоциации гемоглобина человека на высотах, и они стали классическими. Идея Баркрофта об изменении структуры гемоглобина на разных этапах его взаимодействия с кислородом оказалась плодотворной.

В 1910 г. Баркрофт совместно с Л. А. Орбели решил проверить данные Гопкинса и Флетчера о влиянии молочной кислоты на уровень обменных процессов мышцы. Они изучали влияние молочной кислоты на кривую диссоциации гемоглобина у животных и установили, что увеличение содержания молочной кислоты в крови ведет к снижению сродства крови к кислороду и соответственно к сдвигу кривой диссоциации вправо. В 1912 г. в высотных районах родной Ирландии (Карлингфордские горы) Баркрофт в пеших переходах на небольших высотах (300—600 м над ур. м.) уточнил этот же вопрос. Наблюдения в природных условиях подтвердили лабораторные данные Л. А. Орбели. Итоги этих трудных и ответственных экспериментов и их теоретическое осмысление изложены в книге Баркрофта «Дыхательная функция крови». В ней освещены современные представления о свойствах гемоглобина, их зависимость от условий среды — температуры, солей, концентрации водородных ионов.

Высокогорные исследования были прерваны первой мировой войной. Они возобновились лишь в 1921 г. и часто велись в условиях барокамеры. В ряде случаев Баркрофт вместе со своим другом Холдейном-младшим экспериментировал на себе. В 1915 г., после того как на фронте были применены отравляющие газы, Баркрофт не мог более оставаться в стороне от вопросов времени. Он активно включился в работу по организации мер защиты от отрав-

лений. До 1919 г. ученый работал в военно-химической лаборатории, исследуя действие фосгена и других отравляющих веществ на организм. Когда он вернулся в Кембридж, его торжественно встретили первокурсники. Им Баркрофт прочел курс лекций по общей физиологии. В 1920 г. он предложил свою классификацию всех случаев кислородного голодания и ввел термин «гипоксия». Он учил, что физиология сегодня — это медицина завтрашнего дня.

В 1925 г. после смерти Ленгли Баркрофт был избран на почетный пост руководителя кафедры физиологии Кембриджского университета. К этому времени он опубликовал новое расширенное издание «Дыхательной функции крови», теперь уже в двух частях («Уроки высокогорья» и «Гемоглобин»). Интерес к этим материалам был огромный. В связи с развитием авиации требовалось неотложное изучение гипоксических состояний человека. Баркрофт в ту пору пришел к мысли об особой роли депо крови при высокогорном восхождении. Обширный материал по физиологии и биохимии гемоглобина изложен им с позиций эволюционного подхода к проблеме, чего не было в издании 1914 г.

В России, в значительной степени благодаря усилиям Л. А. Орбели, связанного с Баркрофтом давними узами дружбы и чисто профессиональными интересами, к представителям кембриджской физиологической школы, к их трудам и направлениям исследований советские физиологи стали обращать пристальное внимание. Это особенно наглядно проявилось в период работы XV Международного конгресса физиологов в Москве и Ленинграде летом 1935 г. Большой интерес вызвала лекция Баркрофта «О скоростях некоторых физиологических процессов», а также мысли ученого о том, что каждая химическая реакция имеет при определенных условиях свою скорость и что некоторые из них, связанные с дыханием, происходят со скоростью не больше одной тысячной доли секунды. Изучение скоростей реакций позволило глубже взглянуть на деятельность сердечной мышцы. Ученый указывал также на перспективы этой проблемы.

Цикл лекций Баркрофта под названием «Основные черты архитектуры физиологических функций» (1937 г.) стал на многие годы настольной книгой физиологов и биохимиков, экологов и зоологов. Книга была издана малым тиражом (3200 экз.) и сразу стала библиографической

редкостью. В предисловии Баркрофт расценивал свою работу как скромную попытку построения теоретической физиологии. Интереснейшие мысли ученого не утратили актуальности: о принципе дублирования механизмов, интеграции функций, поддержании постоянства внутренней среды и др. В предисловии к русскому изданию Баркрофт писал: «Велик долг мировой физиологии перед русской наукой... Мой небольшой труд не в состоянии сколько-нибудь заметно уменьшить долг... Хочется думать, что он составит нечто вроде «символического платежа», как признание того, что мы должны».⁵⁹ Строки эти были написаны под впечатлением кончины И. П. Павлова, которого Баркрофт очень любил. Большую статью памяти великого русского ученого он опубликовал в журнале «Нейчер» в 1936 г.

В 1938 г. вышла интересная книга Баркрофта «Мозг и его среда», а в 1946 г., за год до кончины, — «Исследования пренатальной жизни». Этот труд дает основание считать его отцом нового, весьма перспективного направления в современной физиологии — эмбриофизиологии.

Генри Халлетт Дейл (1875—1968)

Надо обладать глубокой привязанностью к идейным истокам научной школы и ее основателю, с которым Дейл обращался мало и мимолетно, чтобы в возрасте 89 лет найти в себе силы и время написать статью памяти учителя объемом более двух печатных листов. Обзорная статья «Сэр Майкл Фостер — секретарь Лондонского королевского общества» была опубликована в «Ученых записках общества» за 1964 г. И хотя 22 года, с 1881 по 1903, Фостер был бессменным, «долго сидевшим в секретарях чиновником», статья не юбилейная. И не как о своем административном предшественнике вспомнил ученого Дейл, многие годы занимавший видные и почетные посты в правительственных органах. В отличие от статей Ленгли и Гаскелла, написанных в связи со смертью Фостера, посвященных Фостеру-ученому, создателю научной школы, Дейл основное внимание уделил Фостеру-организатору науки, его научно-общественной деятельности. Каждая из трех статей характеризует автора-ученика не менее, чем Фостера-учителя.

Трудно сказать, что именно подтолкнуло Дейла вновь оглянуться на милое сердцу прошлое. Как бы то ни было, он сделал доброе дело. После его ухода из жизни и кончины Хилла современников Фостера уже не осталось.

В статье о Фостере Дейл не касается своей научной биографии. Но хронологический перечень и анализ событий тех лет наводит на мысль, что некоторые разделы из руководства Фостера были предметом пристального внимания молодого Дейла на протяжении многих лет. Это в первую очередь относится к мысли Фостера и Шеррингтона о существовании синапса и наличии механизма передачи нервного импульса с нерва на эффекторный орган. Идея о такой возможности постепенно все более и более овладевала умами ученых-физиологов. Так, еще в 1877 г. Дюбуа-Реймон высказывался в пользу существования особого механизма, имеющего электрическую или химическую природу для передачи нервного импульса.

Испытав на себе благотворное влияние идей Фостера и Шеррингтона, Гаскелла и Ленгли о функциональных особенностях вегетативной нервной системы и ее подразделения на симпатическую и парасимпатическую, Дейл к началу нового столетия, точнее к 1902—1904 гг., продолжал стажироваться в Лондоне под началом Бейлисса и Старлинга в обстановке, когда идея о том, что нервный импульс может передаваться не только электрическим, но, вероятно, и химическим путем, не только носилась в воздухе, но буквально начала овладевать умами физиологов Кембриджа. В том же 1904 г. его друг по Кембриджу Элиот, впоследствии известный физиолог, увлек Дейла рассказом о своих опытах и гипотезах.

По Элиоту, возбуждение нерва передается на эффекторный орган с помощью химического вещества, освобождающегося нервным окончанием при приходе нервного импульса. Эта гипотеза возникла под впечатлением поразительного сходства действия адреналина с эффектами раздражения симпатических нервов. Вскоре фармаколог и физиолог Диксби вслед за Элиотом показал, что высвобождающийся мускарин функционально обладает парасимпатико-подобным действием. Гипотеза не только не нашла никакого отклика среди современников, но даже и сам автор о ней упоминал впоследствии лишь мельком.

Помимо личных симпатий Дейла и Элиота объединяла и вера в возможность существования механизма химического порядка при передаче нервного импульса. В 1906 г.

Дейл писал, что нервный импульс передается с нерва на мышцу, вероятнее всего, не посредством электрического разряда, но путем секреции специфического вещества в нервных окончаниях. О том, как волею случая он оказался втянутым в экспериментальные исследования, ученый рассказывает в книге «Приключения физиолога» (1953 г.). В предисловии он писал, что, поскольку к этому времени ему предстояла женитьба, а дела отца, некогда преуспевавшего бизнесмена, пошатнулись и появилась нужда в деньгах, он согласился участвовать во всестороннем испытании спорыньи, организованном фирмой, объединяющей ряд физиологических лабораторий по изучению препаратов животного и растительного происхождения.

«Исследования спорыньи вывели меня на развилку двух совершенно новых обширных направлений: я оказался вовлеченным, с одной стороны, в изучение специфических особенностей действия адреналина и ацетилхолина. Дальше открывались новые дали, а именно, приложение концепции химической фазы передачи возбуждения с тончайших окончаний нервных волокон на клетки рецептивных субстанций. С другой стороны — в изучение действия гистамина и его распределения в животном организме и установление степени его участия в местных и общих обменных реакциях, а также в изучение того, как организм в целом и его ткани, в частности, реагирует на разные химические, иммунологические или иные физические «нападения» на целостность живых клеток».⁶⁰

В 1914 г. Дейл показал, что эффекты раздражения парасимпатических нервов могут быть имитированы ацетилхолином. Не химический механизм передачи пытался установить ученый. Ему нужно было выяснить механизм действия неизвестного токсического агента, содержащегося в некоторых партиях спорыньи, из которой получали лекарственные средства. Оказалось, что это вещество представляет собой искусный эфир холина.

Физиологи с большим недоверием отнеслись к «особым» свойствам ацетилхолина. Это было вызвано тем, что в ту пору Дейлу не удалось доказать физиологическую роль ацетилхолина и обнаружить его в тканях животных организмов. Позднее, в 1929 г., ученый выделил ацетилхолин из селезенки вола и лошади и установил, что он является медиатором в передаче нервного импульса с окончаний блуждающего нерва в желудке, с двигательных нервов в скелетной мускулатуре, а также в вегетативных

ганглиях и в мозговом слое надпочечников. В дальнейшем Дейл в зависимости от химической природы медиатора, передающего импульсы, подразделил центробежные нервы на холинергические и адренергические. Кроме того, установил, что все окончания данного нейрона выделяют один и тот же медиатор. Ученый внес также большой вклад в аллергологию, разработав теорию анафилактического шока, и убедительно показал, что при анафилактических реакциях главную роль играют антитела, фиксируемые тканями.

Научные изыскания Дейла, посвященные выяснению механизмов передачи нервных импульсов, увенчались Нобелевской премией (1936 г.), которую ученый поделил со своим старым другом Отто Лёви, австрийским фармакологом и физиологом, теснейшим образом связанным с кембриджской школой в течение 60 лет. Дружбу этих двух видных ученых, их профессиональную и духовную близость можно рассматривать как образец творческого сотрудничества представителей двух народов над разгадкой тайн природы.

Хотя нет оснований говорить о личных контактах Фостера с Лёви, тем не менее самые близкие Фостеру люди — Гопкинс, Ленгли, Гаскелл, Дейл, Флетчер, Баркрофт и такие видные физиологи, как Старлинг и Бейлисс, встречались с Лёви в Лондоне, Кембридже, Оксфорде во время его почти двухмесячного пребывания в Англии осенью 1902 г. Случилось так, что именно к этому времени классические работы Ленгли об автономной нервной системе, о тончайшей структуре и противоположных функциональных особенностях симпатической и парасимпатической нервной системы в самых общих чертах уже были изложены. И к тому же пребывание Лёви совпало с блестящими опытами Элиота, открывшего способность адреналина воспроизводить, причем с удивительной точностью, эффект симпатической нервной системы, или, как говорят, давать «симпатико-подобный» эффект.

Ученый приехал к своим коллегам с твердой целью — расширить и углубить диапазон и возможности физиологического экспериментирования, поскольку у англичан они в ту пору значительно превышали уровень школы Карла Людвига. Большую часть времени, около двух недель, Лёви провел у кембриджцев. 20 лет спустя ученый признавался в том, что тогда он и сам не подозревал, какое огромное значение в кристаллизации его теории химиче-

ской передачи нервного импульса имели встречи в лабораториях в самой непринужденной обстановке. Через два года после посещения Кембриджа Лёви опубликовал краткое сообщение с изложением основ своей концепции о передаче симпатических нервных импульсов при высвобождении адреналина из окончаний нервных волокон. К этому времени уже формировалась идея о нейроподобном эффекте адреналина. Опыты Элиота открывали новые горизонты именно химической теории передачи нервного импульса.

Торжеством идей Лёви были опыты 1921 г. на сердце лягушки. В них он показал, что в результате раздражения блуждающего нерва в омывающем сердце растворе появляется физиологически активное (вагусное) вещество — медиатор. Позднее это вещество было идентифицировано: им оказался ацетилхолин. Дейл в свою очередь обратил внимание на то, что вагусное вещество весьма нестойко. А уже в 1926 г. Лёви выделил разрушителя вагусного медиатора — специфический фермент холинэстеразу.

1936 г. — год присуждения Дейлу и Лёви Нобелевской премии, можно считать годом признания и утверждения химической теории синаптической передачи нервного импульса.

В заключение следует отметить, что Дейл был активным участником многих международных форумов ученых-биологов, выступал в защиту мира, за использование ядерной энергии на благо человечества.

Помимо записок о Фостере, его перу принадлежат еще четыре биографических очерка об Эрлихе, Гопкинсе, Элиоте и Лёви.

Эдгар Дуглас Эдриан (1889—1977)

Эдриан не был учеником Майкла Фостера в прямом смысле слова. Он поступил в Тринити-колледж — в «дом Фостера» — в 1908 г., когда создателя кембриджской школы уже не было в живых. С тех пор жизнь и деятельность Эдриана навсегда была связана с Кембриджем.

В 1910 г. юный Эдгар блестяще сдал все экзамены по циклу естественных наук, а с 1911 г. стал работать под началом Лукаса. По субботам он участвовал в деятельности студенческого клуба натуралистов, который объединял

и слушателей, и преподавателей в единую семью при условии, что каждый член готовит сообщение на ту или иную научную тему. Здесь Эдриан доложил итоги своих наблюдений гелиотропизма у животных, опытов на нервно-мышечном препарате лягушки, изучения природы нервного импульса, строения протоплазмы и другие работы. В годы после первой мировой войны Эдриан был бессменным членом совета Тринити-колледжа и 14 лет избирался его президентом.

Занятия физиологией под началом Лукаса были самым значительным и памятным этапом в жизни Эдриана. Их первые совместные публикации посвящены вопросу проведения импульса и возбудимости в нерве и мышце. В 1913 г. ученый опубликовал самостоятельное исследование «Торможение по Введенскому и принцип „все или ничего“ в отношении нервного волокна». Для Эдриана Лукас был образцом ученого и настоящего человека. Об этом он писал в книге памяти учителя в 1934 г., через 18 лет после гибели Лукаса.

В преддверии и в начале первой мировой войны Эдриан слушал лекции и сдавал экзамены в медицинском колледже, проходил практику в клинике. Вскоре он начал работать в военном госпитале в качестве врача-невролога, лечил раненых и страдающих от контузий и неврозов. Опубликованные по этому вопросу работы характеризуют антивоенные взгляды ученого-гуманиста. В разгар шовинизма, в январе 1916 г., Эдриан в числе 22 радикально настроенных преподавателей и профессоров Кембриджа поставил свою подпись под письмом в защиту Бертрانا Рассела, которого лишили права читать лекции в университете за его пацифистские убеждения.

В июле 1919 г. Эдриан вернулся в колледж. На него сразу обрушилась масса обязанностей: и лекционный курс по общей физиологии для естественников и медиков, и практические лабораторные занятия, и семинары, и административные дела. Под его началом было 80 студентов. Преподавателей в колледже не хватало.

В 1923 г., когда имя Эдриана как нейрофизиолога уже получило международное признание, его пригласили в США заведовать кафедрой физиологии университета Джонса Гопкинса. Такое же приглашение пришло из университета в Рочестере. Ученый вежливо отклонил оба предложения. В начале того же года он был избран членом Лондонского королевского общества.

С 1925 г. Эдриан совместно с инженерами и техниками стал овладевать мощнейшими, почти безынерционными электросилителями с целью более глубокого и более точного проникновения в сущность нервных процессов. Началась большая серия работ по регистрации нервных импульсов в изолированных чувствительных и моторных волокнах. В этих исследованиях ученый проявил высочайшее мастерство экспериментатора и изобретательность в постановке труднейших опытов. Предварительные итоги были изложены в книгах «Основы ощущения» (1928 г.) и «Механизм нервной деятельности» (1932 г.). Оба издания переведены на русский язык. Труды Эдриана явились поворотным пунктом в истории современной нейрофизиологии. Своими выводами ученый вторгался в ряд областей знания, связанных с пониманием и толкованием процессов познания, — философию (теорию познания) и психологию.

Основное направление научных исследований Эдриана составили его работы по изучению физиологии нервной системы. Он изучал свойства нервных импульсов в афферентных волокнах — ритм, частоту и скорость распространения. Установил роль рефрактерного периода в ритмической деятельности нервной системы. Провел электрофизиологический анализ импульсации, возникающей при раздражении рецепторов, и установил зависимость ее частоты от силы раздражения и адаптации рецептора. Разработал метод прямого раздражения поверхности коры головного мозга с целью выяснения природы корковых потенциалов. Открыл вторую соматосенсорную зону коры головного мозга.

С 1926 по 1936 гг. Эдриан был заместителем главного редактора «Физиологического журнала», главным редактором после кончины Ленгли в 1925 г. стал Шеррингтон, с которым Эдриан в 1932 г. разделил Нобелевскую премию за изучение проведения нервного импульса по волокну.

В 1951—1965 гг. Эдриан был директором Тринити-колледжа, а с 1968 по 1975 гг. — президентом Кембриджского университета.

Эдриан всегда с огромной симпатией и уважением относился к русской культуре, к деятелям русской и советской науки; со многими из них он находился в оживленной переписке и обменивался материалами. Интерес Эдриана к России возник еще в молодые годы при изучении трудов Н. Е. Введенского, к которому ученый относился

с таким же глубоким уважением, как и к своему кембриджскому учителю Лукасу. В эти же годы он с жадностью и глубоким интересом читал произведения Л. Н. Толстого и А. П. Чехова.

В 1935 г. Эдриан присутствовал на XV Международном конгрессе физиологов в Москве и Ленинграде. Был покорен личностью И. П. Павлова — старейшины и президента конгресса. Свое глубокое уважение к нему английский ученый выразил в статье «К 100-летию со дня рождения И. П. Павлова» (1949 г.).

Второй приезд Эдриана в Советский Союз в составе делегации от Лондонского королевского общества для участия в торжествах по случаю 220-летия Академии наук СССР в 1945 г. совпал с великим, незабываемым событием — Парадом Победы на Красной площади в Москве. Ученый оставил восторженные воспоминания об этом великом празднике.

Видимо, не случайно труды Эдриана 1928 и 1932 гг. были объединены с работами Шеррингтона 1906 г., поскольку они являются дальнейшей углубленной разработкой рефлекторной теории и других сопряженных разделов физиологии нервной деятельности, которым придавал такое важное значение Фостер в последние годы жизни при совместной работе с Шеррингтоном над седьмым изданием своего руководства по физиологии.

Арчибалд Вивиен Хилл (1886—1977)

Однажды Хилл, уже будучи известным исследователем, на вступительной лекции к курсу физиологии в присутствии именитого ученого Старлинга рассказал, как он как-то обратился к нему за советом — согласится ли ему, Хиллу, считавшему себя профессором в вопросах классической физиологии, возглавить кафедру физиологии Манчестерского университета, или продолжать тихую жизнь отшельника, ученого-экспериментатора в стенах физиологической лаборатории Тринити-колледжа. Старлинг без промедления ответил: «Дорогой мой Хилл, Вы в физиологии ничего не смыслите. И все же, думаю, Вам надо согласиться».

Этот памятный эпизод имел продолжение. Несколько месяцев спустя стало известно, что Хилл поделил с немец-

ким биохимиком Отто Мейергофом Нобелевскую премию за цикл работ по анаэробным окислительно-восстановительным превращениям в мышцах. Впоследствии Хилл вспоминал, что когда новость о присуждении премии за 1922 г. дошла до аудиторий, студенты подхватили его на руки и на плечах носили по всему зданию, коридорам и, наконец, внесли в лабораторию, где работал Старлинг. При его появлении к нему обратились хором: «Кто сказал, что Хилл ничего не смыслит в физиологии?» — «Да, это я сказал, он действительно ничего не смыслит», — смеясь, сказал Старлинг.

В самом деле, премию Хилл получил не за физиологические, а за биохимические исследования. Старлинг, конечно, высоко ценил талант Хилла-исследователя. В письме к дочери от 10 декабря 1922 г. он называл его «самой выдающейся фигурой в мире физиологии, хотя он физик и математик и даже не медик». Но самое занятное во всей этой истории — это то, что кафедру физиологии в Манчестерском университете Хилл получил именно по рекомендации Старлинга.

В свое время 19-летний Хилл, человек с ярко выраженным математическим мышлением попал под влияние ученика Фостера Флетчера, который и нацелил его на изучение энергетических процессов, происходящих в мышцах. Этой проблеме Хилл остался верен до последних дней своей долгой жизни. Одаренность Хилла в области прикладной математики, с одной стороны, его благожелательность к людям — с другой, способствовали тому, что он стал весьма необходимым человеком в лаборатории Фостера, особенно когда вопрос упирался в количественную оценку показателей эксперимента. В помощи Хилла нуждался и Ленгли, и Баркрофт, и Лукас, и другие коллеги.

Вопреки традиции «континентальной» физиологии, где к физиологии, как правило, шли через медицину (так было с Гельмгольцем, Дюбуа-Реймоном, Клодом Бернаром, Карлом Людвигом и другими), в Кембридже физиологами становились одаренные люди с дипломами математиков, физиков (Ленгли, Хилл), техников и инженеров (Лукас) и т. д. По словам Хилла, лаборатория Фостера в Кембридже отличалась удивительной атмосферой взаимовыручки. В период 1909—1914 гг. плотность видных физиологов на 1 м² лаборатории при тесноте, при прочих равных условиях, превышала что-либо подобное в любой другой стране

мира во все времена. Из 37 имен, в число которых входит Л. А. Орбели, 18 получили широкое признание.

Уже в первых работах 1909—1910 гг. Хилл обнаружил самостоятельность и четкость в изложении и разработке физико-химических подходов к решению физиологических проблем (диссоциационные кривые гемоглобина, миотермические исследования и др.). Ученый акцентировал внимание на количественном аспекте при изучении биологических явлений. Таким подходом впоследствии характеризовалась новая дисциплина — биофизика, одним из создателей которой был Хилл.

В 1911 г. ученый четыре месяца провел в Германии, посетил ряд лабораторий Лейпцига, Йены, Тюбингена в качестве стажера. Ознакомился он и с методом миотермических исследований и с инфракрасной спектроскопией. В том же году Хилл опубликовал работу «Общий энергетический обмен у интактных холоднокровных животных». Неудавшаяся работа Хилла «Термопродукция во время прохождения нервных импульсов» навела ученого на мысль, что прохождение нервного импульса не результат волны необратимого химического распада, а обратимое изменение чисто физической природы.

С августа 1914 по март 1919 г. Хилл служил в Британских территориальных войсках, сначала в звании капитана в составе стрелкового полка, а затем, с 1916 г., вместе с Горасом Дарвином занялся разработкой зенитной обороны. Он возглавил экспериментальный отряд по созданию зенитного оружия, теории и практики звуколокаторов. Достижения этого военно-инженерного отряда были отражены в руководствах и учебниках по зенитной обороне 1922 и 1925 гг.

К 1919 г. Хиллу наскучила военная служба. Подобно Эдриану, в первые месяцы 1920 г. Хилл получил приглашение из США занять кафедру в университете Джонса Гопкинса. Он вежливо отклонил его и в 1923 г. согласился занять кафедру в Манчестерском университете. Это решение было нелегким. Одно дело в тиши заниматься изо дня в день экспериментом, а другое — преподавательский процесс и административные обязанности. Опыта в таком роде деятельности у Хилла не было. С помощью Флетчера и при его влиятельной поддержке, моральной и финансовой (Флетчер стоял во главе Совета медицинских исследований), Хиллу удалось заполучить и приборы, и оборудование, а также увеличить и штат преподавателей. Удиви-

тельный талант организатора позволил Хиллу в короткий срок подобрать и сплотить вокруг себя преданный его научным интересам коллектив. На кафедре наладилась работа по изучению мышечной деятельности, возникло направление прикладной биофизики.

В 1922—1923 гг., сразу после присуждения ему Нобелевской премии, Хилл приступил к проверке полученных данных на мышечном аппарате человека, пытался распространить на него новую концепцию анаэробных окислительно-восстановительных реакций. В исследовании этих лет — изучение упражняемости мышц и энергетического обмена, потребление кислорода во время бега, газообмен при физических нагрузках и в покое, т. е. весь комплекс вопросов, связанных с новыми дисциплинами — физиологией труда и спортивной физиологией — были вовлечены и Холдейн-младший — молодой сотрудник Гопкинса, и Баркрофт. Термин «кислородная задолженность», введенный Хиллом в эти годы, закрепился в физиологии.

1926 год оказался «многоурожайным» для Хилла в плане постижения глубинных явлений, происходящих и в мышце, и в нерве в процессе их функционирования. В ноябре из рук президента Лондонского королевского общества Эрнеста Резерфорда ученый получил золотую медаль общества. При этом было сказано, что за последние семь лет он достиг успехов превыше всех ожиданий. Летом того же года Хилл прочел Крунианскую лекцию «Законы мышечного движения» и опубликовал исследования о теплопродукции нерва при проведении импульса. Ученый обнаружил в нерве и в мышце две фазы теплопродукции — начальную и восстановительную. Опыты проводились в районе Плимутской морской биологической станции, с которой Хилл был связан 50 лет. Там он увлеченно занимался сравнительно-физиологическими опытами, работая с голотуриями, ракообразными и другими представителями морской фауны. В 1930 г. Хилл в соавторстве с советским физиологом П. С. Купаловым опубликовал две работы о состоянии воды в мышце и крови. По их мнению, неясности в этом вопросе связаны прежде всего с тем, что не унифицированы методы исследования и авторы по-разному толкуют сам термин «связанная вода».

С приходом к власти в Германии нацистов в 1933 г. научные интересы Хилла были оттеснены политическими событиями. Преследования радикальной интеллигенции за

идейные убеждения, расовая дискриминация, массовая эмиграция немецких ученых и других работников умственного труда в Англию привели к тому, что на британской земле был создан Совет по трудоустройству и помощи зарубежным ученым-эмигрантам во главе с Хиллом. Позднее почетным президентом был избран Резерфорд. В устных и печатных выступлениях Хилл гневно обрушился на фашистских идеологов. Специальную лекцию памяти Гексли «Международное положение и задачи науки» ученый посвятил гневному разоблачению нацистской лженауки. По актуальности и наступательному духу выступления Хилла этих лет нисколько не уступали его полемическим речам и статьям в канун первой мировой войны против церковников и антививисекционистов.

В соответствии с традицией, установившейся в Англии с начала XVII в., Хилл в течение военных 1940—1945 гг. как и Фостер в 1900—1905 гг., в качестве независимого представлял Лондонский университет в парламенте. В этот период он не был связан и ограничен рамками какой-либо партии. В его задачи входило отстаивать права науки, укреплять международные связи и единство ученых, отстаивать интересы народа в вопросах просвещения и здравоохранения, жилищного строительства и общественного питания. Хилл был членом многих комитетов, советов, комиссий по вопросам образования, научно-промышленных и медицинских исследований. Связан он был и с ведомствами оборонного значения.

Последние 13 лет жизни Хилл постепенно стал утрачивать подвижность ног. Ему стало трудно сохранять режим бега по утрам до завтрака, прогулки. И хотя эти недуги и огорчали, они не нарушили давно заведенного режима — экспериментальной и научно-литературной работы. Ученый продолжал с помощью новых, более совершенных технических средств «штурмовать» проблему температурных измерений в нерве во время прохождения нервного импульса.

Хилл опубликовал ряд книг, в которых подвел итог своих работ и определил перспективы дальнейших поисков: «Живая машина» (1927 г.), «Мышечные движения у человека» (1927 г.), «Приключения в биофизике» (1930 г.), «Химическая волна передачи нервного импульса в нерве» (1932 г.). В них автор изложил свой физико-химический подход к пониманию этих процессов. Хилл учитывал

значение малейшего, но четко выраженного количества «начального» тепла, связанного с проведением нервного импульса. Некоторые его расчеты, касающиеся плотности электрического поля и емкости мембраны аксона, близки к величинам, полученным прямым измерением.

Хилл был большим, верным другом советских физиологов, биофизиков и биохимиков. Его книги пользовались и продолжают пользоваться огромным успехом среди научных работников и студентов, связанных с проблемами деятельности мышц и нейрофизиологии. В Советский Союз ученый приезжал несколько раз и обрел здесь много друзей. Известны его контакты с Л. А. Орбели, А. А. Ухтомским и другими. Проблематика изучения мышц сблизила Хилла с В. А. Энгельгардтом. Они подружились еще в начале 1930-х годов. Чувства взаимной симпатии укреплялись по мере встреч на международных конгрессах и других форумах ученых: по термодинамике, биоэнергетике и механохимии мышц, по мере обмена научными публикациями. Со временем связи переросли в трогательную дружбу.

В заключение очерка на память приходит его выступление на сессии Международного союза физиологических наук в Токио 2 сентября 1965 г. «Традиции физиологических конгрессов», в котором ученый вспомнил о ветеранах мировой физиологии, о встречах с И. П. Павловым и Шеррингтоном, Баркрофтом и Дейлом, Кенноном и Лапиком. С особой теплотой он вспомнил о своем первом учителе: «В 1889 г. в Базеле состоялся первый Международный конгресс физиологов. Одним из инициаторов созыва этого форума был Майкл Фостер. Он очень стремился к созданию дружеской и непринужденной обстановки. На открытии он уселся в первом ряду и все время демонстративно курил свою трубку. В знак признания его заслуг перед международной физиологией и уважения и любви со стороны его коллег Фостер на пятом конгрессе в 1901 году в Турине был провозглашен бессменным почетным президентом всех физиологических конгрессов на все времена. Он скончался в 1907 году. Хочется думать, что и сегодня он сидит с нами, как всегда, внизу, в первом ряду, покуривая свою трубку. Во всяком случае, все мы до сих пор находимся под обаянием его личности».⁶¹

Велика семья учеников Майкла Фостера. За последние сто лет сменилось три поколения ученых физиологов — «фостерлингов» (питомцев), связанных со школой Кембриджа. Многие из них работают в экспериментальной биологии, медицине и более узких областях физиологии.

К первому поколению относятся Гаскелл, Ленгли, Шеррингтон, Баркрофт и другие. Многие представители второго поколения — Лукас, Гопкинс, Дейл, Эдриан, Хилл — были удостоены Нобелевских премий 1920—1930-х годов. В третьем поколении — «внуки» Фостера, развивающие нервизм на современном этапе: Экклс, Ходжкин и Хаксли — выходцы из Тринити-колледжа, отмеченные Нобелевскими премиями по физиологии и медицине за 1963 год.

Достижения всех этих ученых, кровно связанных с Кембриджской школой физиологии, — не лучший ли это памятник Майклу Фостеру — исследователю, учителю, основоположнику школы и организатору науки?

КЕМБРИДЖСКАЯ ШКОЛА ФИЗИОЛОГИИ

ДОСТИЖЕНИЯ КРУПНЕЙШИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ЗА СТО ЛЕТ (1880—1980)

МАЙКЛ ФОСТЕР
(1836—1907)

Основатель школы.
Положил начало учению
о нервизме в Англии

УОЛТЕР ГАСКЕЛЛ
(1847—1914)

Обоснование миогенной
природы и градиента
автоматии сердца. Явле-
ние блокады проводи-
мости в сердечной
мышце

ДЖОН ЛЕНГЛИ
(1852—1925)

Нервная регуляция
слюнных желез. Профи-
ческие изменения в нер-
вах и мышцах при трав-
мах

ДЖОЗЕФ БАРКРОФТ
(1872—1947)

Дыхательная функция
крови. Эмбриология фи-
гия. Архитектоника фи-
зиологических функ-
ций. Физиология орга-
низма в экстремальных
условиях

Разработали основы современного учения о струк-
турно-функциональной организации вегетативной
нервной системы

Послесловие автора

Знаменитый английский физиолог Джон Б. С. Холдейн, герой моей первой книги, любил говорить: все имеет свою историю.

Как-то в 1970 г. меня пригласил в Институт молекулярной биологии В. А. Энгельгардт. Владимир Александрович узнал о моей работе над научной биографией Холдейна, к которому он относился с глубочайшей симпатией, знал по встречам в Лондоне и на международных форумах биологов. Он охотно согласился написать отзыв на мою диссертацию о вкладе английского ученого в современную биологическую науку. Доброжелательность, готовность выслушать посетителя создавали атмосферу непринужденности и доверия, обмена мнениями на равных. В первых числах декабря 1976 г. первый экземпляр был передан референту Энгельгардта.

В 1978—1979 гг., работая над книгой «Поль Бер», автор также консультировался с Энгельгардтом. И наконец, в июле 1983 г. автор беседовал с Владимиром Александровичем о роли в становлении современной английской физиологии и биохимии Майкла Фостера. На этой встрече Энгельгардт высказал важнейшую мысль о том, что вопрос о взаимоотношении Фостера с его учениками первого, второго и третьего поколений, а также видными естествоиспытателями других стран, составляет значительнейшую часть его биографии. Он пожелал автору успеха в завершении работы над монографией. Это была наша последняя встреча.

В 1984 г. эстафету шефства над книгой взял на себя Е. М. Крепс. С поразительной увлеченностью он рассказывал о своих встречах с Дж. Баркрофтом и А. В. Хиллом, о материалистических традициях кембриджского содружества физиологов, их связях с советскими учеными. Тяжело

и больно, что не суждено было Е. М. Крепсу дожить до выхода монографии в свет.

Автору помогали многие: всех не упомянешь. Глубоко обязан он безвременно ушедшим из жизни д-рам биол. наук В. Л. Меркулову, В. М. Родионову, В. А. Шидловскому за товарищеские советы и замечания при чтении отдельных частей рукописи. Признателен он также и проф. И. А. Аршавскому, д-ру биол. наук И. А. Кедр-Степановой за критические ремарки по рукописи и особенно д-ру биол. наук В. С. Сальманович, проявившей понимание и интерес к авторскому замыслу в ходе работы над книгой.

В добывании многих уникальных документов, связанных с деятельностью Фостера и его учеников, в получении фотографий неоценимую услугу автору оказали его зарубежные друзья — проф. Брайен Мерфи, д-р Энн Хьюз, генеральный секретарь общества «Ирландия—СССР» Фрэнк Эдвардс, а также хранители фостеровских материалов из Тринити-колледжа и сотрудники Британского института истории медицины.

Основные даты жизни и деятельности Майкла Фостера

- 1836 г. 8 марта. Родился в Хантингдоне, Англия, в семье сельского врача.
- 1843—1848 гг. Занятия в местной школе.
- 1849 г. Переезд в Лондон. Ученик подготовительных классов Лондонского университетского колледжа.
- 1852—1854 гг. Студент гуманитарного факультета Лондонского университетского колледжа.
- 1854—1857 гг. Студент медицинского факультета Лондонского университетского колледжа.
- 1858 г. Удостоен звания бакалавра медицинских наук.
- 1859 г. Доклад первой работы «О биении сердца виноградной улитки» по представлению Гексли в Абердине, Шотландия, на заседании Ассоциации развития наук Великобритании.
- 1858—1860 гг. Участие в экспедиции на борту транспортного корабля «Юнион» в качестве судового врача.
- 1860 г. Короткое пребывание в Париже, знакомство с работой физиологической лаборатории Клода Бернара.
- 1861—1866 гг. Врачебная практика в Хантингдоне.
- 1864—1867 гг. Интенсивная исследовательская и научно-публицистическая деятельность. Опубликованы проблемная статья о важности изучения природы автоматии сердца и обзорная статья о механизме свертывания крови. Начало работы над созданием руководства по физиологии.
- 1867 г. Переезд в Лондон. Преподаватель лабораторного практикума по физиологии и гистологии Лондонского университетского колледжа.
- 1869 г. Публикация работы «О действии прерывистого электрического тока на желудочек сердца лягушки». Чтение специального курса «О ритмическом движении у животных».
- 1870 г. Преподаватель летних курсов по повышению квалификации учителей биологии в средних учебных заведениях Англии. Назначение по предложению Гексли старшим лектором Тринити-колледжа Кембриджского университета по общей физиологии.
- 1871 г. Присвоение звания почетного магистра искусств Лондонского университетского колледжа.
- 1872 г. Избрание членом Лондонского королевского общества.
- 1874 г. Опубликование совместно с Бальфуром книги «Элементы эмбриологии».
- 1875 г. Исследование «О поведении сердца моллюска под влиянием воздействия электрического тока».

- 1876 г. Первое издание «Руководства по физиологии» и «Начального практического курса физиологии» совместно с Ленгли. По инициативе Фостера создано физиологическое общество Англии.
- 1878—1894 гг. Главный редактор созданного им же «Физиологического журнала» («Journal of Physiology»).
- 1881 г. Опубликование статьи «Внедрение достижений науки в земледелие и подготовка кадров для сельского хозяйства».
- 1881—1903 гг. Секретарь отдела биологических наук Лондонского королевского общества.
- 1883 г. Утверждение членом правления Тринити-колледжа Кембриджского университета с правом решающего голоса.
- 1889 г. Участие в учреждении Международного союза физиологов и в проведении международных форумов ученых-физиологов. Участие в первом конгрессе в Базеле.
- 1893 г. Статья «Утомление».
- 1894 г. Лекция «Организация науки».
- 1895 г. Лекция памяти Томаса Гексли.
- 1897 г. Работа над 5-м изданием «Руководства по физиологии» совместно с Шеррингтоном, в котором внимание уделено роли нервной системы в интеграции физиологических функций. Лекция «Об успехах физиологии в период между 1884 и 1897 гг.»
- 1898 г. Лекция «О физических основах психических явлений».
- 1899 г. Избрание президентом Британской ассоциации развития наук. Присвоение звания кавалера ордена Бани 2-й степени и пара Англии за выдающиеся заслуги в деле развития науки, образования и общественной деятельности. Издание монографии «Клод Бернар».
- 1900 г. Избрание председателем правительственной комиссии по борьбе с туберкулезом. Чтение цикла из десяти лекций по истории физиологии XVI—XVIII вв. для студентов медицинского колледжа Купера в Сан-Франциско. Избрание членом палаты общин от либеральной партии Лондонского университета.
- 1901 г. Избрание на V Международном физиологическом конгрессе в Турине, Италия, почетным председателем всех конгрессов на все времена.
- 1903 г. Лишение на перевыборах депутатского мандата члена палаты общин. По состоянию здоровья оставляет пост ученого секретаря отдела биологических наук Лондонского королевского общества. Передает заведование физиологической лабораторией своему ближайшему ученику Ленгли. Завершено издание пятитомного собрания научных трудов Гексли, подготовленного совместно с Ланкастером.
- 1904 г. Начало издания Международного каталога статей по биологии, опубликованных в периодических изданиях разных стран начиная с 1800 г.
- 1906 г. Обзорная статья «Об организации зоологического материала в Британском музее естественной истории».
- 1907 г. Внезапная кончина в ночь с 28 на 29 января после выступления перед научными сотрудниками Лондона. Погребение 2 февраля в Хантингдоне. В церемонии участвовали родные, ближайшие ученики — Гаскелл, Ленгли, Шеррингтон, Шарпей-Шефер. В тот же день траурные службы состоялись в Лондоне, в церкви св. Джеймса, и в Тринити-колледже.

Научное наследие Майкла Фостера

Книги

1867. Report on modern microscopes, and recent improvements in microscopical apparatus. London.
1873. Function of muscle and nerve. — In: Handbook for the physiological laboratory / Ed. J. Burdon Sanderson. London.
1874. The elements of embryology. (With F. M. Balfour). London.
1876. A course of elementary practical physiology. (With J. N. Langley). London.
1877. A textbook of physiology. London.
1890. Science primer of physiology. London.
1893. Bulbous Irises. London.
1894. Physiology for beginners. (With L. E. Shore). London.
1896. A course of elementary practical physiology and histology. (With J. N. Langley). London.
1899. Life of Claude Bernard. London.
1901. Lectures on the history of physiology during the XVI, XVII and XVIII centuries. Cambridge.

Статьи по физиологии, общей биологии и истории науки

- 1859—1860. On the effects produced by freezing on the physiological properties of muscles. — Proc. Roy. Soc., vol. 10, p. 523.
1860. On the beat of the snail's heart. — Rep. Brit. Assoc., vol. 29, p. 160.
1864. On a snail's heart. — Month. Christ. Spectator, vol. 5, p. 268—273.
1864. The coagulation of blood (Review). — Nat. Hist. Rev., vol. 4, p. 157.
1865. On the existence of glycogen in the tissues of certain Entozoa. — Proc. Roy. Soc., vol. 14, p. 543.
1866. The elements of muscular strength. — Fortnight. Rev., vol. 6, p. 189—199.
1867. Autobiography of a physiologist. — Quart. Rev., vol. 122, p. 335—347.
1867. Notes on amœlytic ferments. — J. Anat. Lond., vol. 1, p. 107.
1867. Science in schools. — Quart. Rev., vol. 123, p. 454—490.
1869. Higher and lower animals. — Quart. Rev., vol. 127, p. 381—400.
1869. Animals and plants. — Quart. Rev., vol. 126, p. 248—272.
1869. On some points of the epithelium of the frog's throat. — J. Anat. Lond., vol. 3, p. 394.
1869. Note on the action of the interrupted current on the ventricle of the frog's heart. — J. Anat. Lond., vol. 3, p. 400.
1870. On the imbedding substances for microscopic section. — Quart. J. Microsc. Sci., vol. 10, p. 124.

1871. On the physiological action of the codein derivatives. — Proc. Roy. Soc., vol. 19, p. 510.
1872. Ueber einen besonderen Fall von Hemmungswirkung. — Arch. Physiol., Bd 5, S. 191.
1874. On the effects of a gradual rise of temperature on reflex actions in the frog. — Cambr. Stud. Physiol. Lab., vol. 1, p. 36.
1874. Vivisection. — MacMillan's Mag., vol. 29, p. 367—376.
1875. On the behaviour of the hearts of molluscs under the influence of electric currents. — Proc. Roy. Soc., vol. 23, p. 318. (With A. G. Dew-Smith).
1876. The effects of the constant current of the heart. — J. Anat. Physiol., vol. 10, p. 735.
1876. On some conditions of reflex action. — Proc. Cambr. Philos. Soc., vol. 2, p. 309.
1876. On the use of the term «endothelium». — Proc. Cambr. Philos. Soc., vol. 2, p. 340.
1876. On the effects of upas-antiar on the heart. — Proc. Cambr. Philos. Soc., vol. 2, p. 398.
1877. Die Muskeln und Nerven des Herzens bei einigen Mollusken. — Arch. Microsc. Anat., Bd 14, S. 317.
1881. History of physiology in England. — Brit. Med. J., vol. 11, p. 587—588.
1881. Plea for scientific agriculture and for agricultural education. — MacMillan's Mag., vol. 44, p. 70—80.
1882. Francis Maitland Balfour. — Nature, vol. 26, p. 313—314.
1883. Science at Cambridge. — Nature, vol. 28, p. 374.
1885. Physiology. — In: Encyclopedia Britannica. Edinburgh, vol. 19, p. 8—23.
1887. Coutts Trotter. — Nature, vol. 37, p. 153—154.
1893. Weariness. — Nineteenth Century, vol. 34, p. 337—352.
1894. The organisation of science. — Nature, vol. 49, p. 563—564.
- 1894—1895. On the teaching of physiology in schools. — Nature, vol. 51, p. 487—488.
1895. A few more words on Thomas Henry Huxley. — Nature, vol. 52, p. 318—320.
1896. The Huxley lecture: Recent advances in science and their bearing on medicine and surgery. — Nature, vol. 54, p. 580.
1896. Thomas Henry Huxley. — Proc. Roy. Soc., vol. 58, p. XLVI—LXVI.
1897. Address. . . — Nature, vol. 56, p. 435—440.
1897. Henry Newell Martin (1848—1893). — Proc. Roy. Soc., vol. 60, p. XX—XXIII.
1898. University education. — Nature, vol. 58, p. 283—284.
1898. At a technical institute. — Nineteenth Century, vol. 43, p. 82—90.
1898. On the physical basis of psychical events. — Mem. Manch. Liter. Phil. Soc., N 12, p. 1—46.
1899. Adress. . . — Nature, vol. 70, p. 464—470.
1900. Reminiscences of a physiologist. — Colorado Med. J., vol. 6, p. 419—429.

Работы по селекции и гибридизации ирисов

1883. *Iris bartoni* (new species). — Gardners' Chron., vol. 19, p. 275.
1883. Notes on Irises. — Gardners' Chron., vol. 20, p. 231.
1884. Some new varieties of Irises. — Gardners' Chron., vol. 22, p. 524.

1885. *Iris stylosa* (unguicularis), var. *alba*. — *Gardners' Chron.*, vol. 23, p. 340.
1885. New garden plants. — *Gardners' Chron.*, vol. 23, p. 438.
1885. The reticulate group of Irises. — *Gardners' Chron.*, vol. 23, p. 567.
1886. *Iris cengialti*; An attempt towards garden nomenclature. — *Gardners' Chron.*, vol. 25, p. 554.
1887. Some new irises. — *Gardners' Chron.*, vol. 1, p. 611.
1888. Hybridisation. — *Gardners' Chron.*, vol. 3, p. 151.
1888. *Freesias*. — *Gardners' Chron.*, vol. 3, p. 588.
1888. *Iris korolkowi*. — *Gardners' Chron.*, vol. 4, p. 36.
1888. Irises (with J. G. Baker). — *Gardners' Chron.*, vol. 4, p. 182.
1889. *Iris caucasica* and *I. orchioides*. — *Gardners' Chron.*, vol. 5, p. 588.
1889. On Irises. — *J. Hort. Soc.*, vol. 11, p. 131.
1890. Notes on Irises. — *Gardners' Chron.*, 15 Nov.
1892. *Iris lortettii* (Barbey). — *Gardners' Chron.*, vol. 12, p. 152.
1893. New or noteworthy plants. — *Gardners' Chron.*, vol. 13, p. 711.
1893. On Irises. — *Gardners' Chron.*, 15 Febr.
1895. New or noteworthy plants. — *Gardners' Chron.*, vol. 17, p. 612.
1899. New or noteworthy plants. — *Gardners' Chron.*, vol. 25, p. 225.
1899. New or noteworthy plants. — *Gardners' Chron.*, vol. 26, p. 389.
1901. *Iris ewbankiana*. — *Gardners' Chron.*, vol. 29, p. 397.
1902. *Iris aschersoni*. — *Garden*, vol. 61, p. 288.
1902. New Irises. — *Gardners' Chron.*, vol. 31, p. 385.
1902. *Iris leichtlini*. — *Gardners' Chron.*, vol. 32, p. 242.
1903. The identity of *Iris hookkeriana* and the Asian *I. setosa*. — *Rhodora*, vol. 5, p. 157.
1905. A remarkable hybrid *Narcissus*. — *Gardners' Chron.*, vol. 37, p. 82.
1906. *Iris* (*Xiphion*) *taittii*. — *Gardners' Chron.*, vol. 40, p. 145.

Издания Майкла Фостера на русском языке

- Фостер М.* Физиология. СПб., 1875. 159 с.
- Фостер М.* Начальный практический курс физиологии. СПб., 1878. 233 с.
- Фостер М., Бальфур Ф.* Элементы эмбриологии / Под ред. О. А. Гримма. СПб., 1880. 351 с.
- Фостер М.* Учебник физиологии. СПб., 1882, т. 1. 633 с.; т. 2. 509 с.
- Бердон Сандерсон Дж., Фостер М., Скотт Д.* Практический курс физиологии / Под ред. В. Ковалевского, И. Сеченова, В. Данилевского и др. В 2-х томах. СПб., 1886.
- Фостер М., Шор Л.* Физиология для начинающих. М., 1902. 330 с.
- Фостер М.* Физиология / Под ред. Н. К. Кольцова М., 1903. 119 с.

Литература о жизни и научном творчестве Майкла Фостера и о становлении кембриджской школы физиологов

- Obituary.* — *Times*, 31 Jan., 1907.
- Langley J.* Sir Michael Foster. — *Mem. J. Phys.*, 1907, vol. 35, p. 233—246.
- Gaskell W.* Michael Foster. 1836—1907. — *Proc. Roy. Soc. B*, 1908, vol. 80, p. LXXXI—LXXXI.
- Adami J.* A great teacher (Sir Michael Foster) and his influence. Publ. N 7. — *Med Fac.*, Queen's Univ. (Kingston, Ontario, Canada), 1913, June, p. 1—17.

- Garrison F. H.* Sir M. Foster and the Cambridge school of physiology. — Maryland Med. J., 1915, May, p. 106—118.
- Dale H.* Sir Michael Foster — a secretary of the Royal Society. — Notes and records of the Royal Society, 1964, vol. 19, p. 10—32.
- Geison G.* Michael Foster and the Cambridge school of physiology. New Jersey, 1978. 401 p.
- Орбели Л. А.* Лондон—Оксфорд—Кембридж. — Красная звезда, 1947, 27—28 авг.
- Орбели Л. А.* Воспоминания. Л., 1966.
- Рамон-и-Кахаль.* Моя жизнь. М., 1986.
- Черниговский В. Н.* Физиология: настоящее и будущее. — Известия, 1967, 5 апр.
- Cyon E.* Myogen oder Neurogen? — Physiol. Menschen, Thiere, 1902, Bd 88, S. 225—294.
- The evolution of animal function.* Science progress. London, 1909—1910, N 3, pt 1, p. 473—483; N 4, pt 2, p. 321—331.
- Sharpey-Schafer E.* History of the Physiological society during its first fifty years, 1876—1926. London, 1927.
- Rolleston H. D.* The Cambridge medical school: A biographical history. Cambridge, 1932.
- The historical development of physiological thought / Eds. Ch. Mac Brooks, F. Cranefield.* New York, 1959.
- Gaskell W. H.* The contraction of cardiac muscle. — In: Textbook of physiology / Ed. E. A. Schafer. Edinburgh, 1898—1900, p. 169—227.
- Wiggers K.* Some significant advances in cardiac physiology during the nineteenth century. — Bull. Hist. Med., 1960, vol. 34.
- Hill A. V.* Trails and trials in physiology. London, 1965.
- French R. D.* Darwin and the physiologists, or the Medusa and modern cardiology. — J. Hist. Biol., 1970, vol. 3, p. 253—274.
- French R. D.* Some concepts of nerve structure and function in Britain, 1875—1885: Background to the Sir Charles Sherrington and the synapse concept. — Med. Hist., 1970, vol. 14, p. 154—165.
- Cambridge and its contribution to medicine / Ed. A. Rook,* London, 1971.
- French D.* Some problems and sources in the foundations of modern physiology in Great Britain. — History of Science, 1971, vol. 10, p. 28—55.
- French D.* Antivivisection and medical science in Victorian society. New Jersey, 1975.

Литература об основных представителях кембриджской школы физиологов

об У. Гаскелле:

- Garrison F. H., Pike F. H. W.* Gaskell. — Science, 1914, N 1040, p. 802—807.
- Langley J. N. W.* Gaskell. — Proc. Roy. Soc. B., 1914, vol. 38, p. XXVII—XXXVI.
- Langdon-Brown W. W. H.* Gaskell and the Cambridge medical school. — Proc. Roy. Soc. Med., 1939, vol. 33, p. 1—12.

о Дж. Ленгли:

- Fletcher W.* In memoriam. — J. Physiol., 1926, vol. 6, p. 1—27.

о Ч. Шеррингтоне:

Айрапетьянц Э., Батуев А. Великий труд Шеррингтона. — В кн.: Шеррингтон Ч. «Интегративная деятельность нервной системы». Л., 1969, с. 5—16.

Liddell E. G. T. Ch. Sherrington. — *Biogr. Mem. Roy. Soc.*, 1952, vol. 8, p. 241—259.

Fulton J. Ch. Sherrington. — *J. Neurophysiol.*, 1952, vol. 15, p. 167—190.

об У. Флетчере:

Elliot T. E. W. Fletcher. — *Nature*, 1933, July 1, p. 17—20.

об Э. Шарпей-Шефере:

Sherrington Ch. Memorial lecture. — *Edinbr. Med. J.*, 1935, vol. 42, p. 393—406.

Sherrington Ch. S. Sir Edward Sharpey-Schafer and his contribution to neurology. — *Edinbr. Med. J.*, 1935, vol. 92, p. 393—406.

о К. Лукасе:

Sherrington Ch. K. Lucas. — *Dict. Nat. Biogr.*, 1912—1921, p. 347.

Darwin H., Bayliss W. M. K. Lucas. — *Proc. Roy. Soc.*, 1918, vol. 90, p. XXXI—XIII.

Barcroft J. K. Lucas. — *Nature*, 1934, Sep. 29, p. 475.

о Ф. Гопкинсе:

Hopkins and biochemistry / Ed. J. Needham. London, 1949, p. 250.

Dale H. F. Hopkins. — *Biogr. Mem. Fell. Roy. Soc.*, 1948, vol. 6, p. 115—145.

о Дж. Баркрофте:

Roughton F. J. W. J. Barcroft. — *Biogr. Mem. Fell. Roy. Soc.*, 1949, vol. 6, p. 315—345.

о Г. Дейле:

Adrian E., Loewi O. H. Dale. — *Brit. Med. J.*, 1955, June 4, p. 355—360.

Feldberg W. H. Dale. — *Biogr. Mem. Fell. Roy. Soc.*, 1970, vol. 16, p. 77—173.

об Э. Эдриане:

Hodgkin A. E. Adrian. — *Biogr. Mem. Fell. Roy. Soc.*, 1979, vol. 25, p. 1—73.

об А. Хилле:

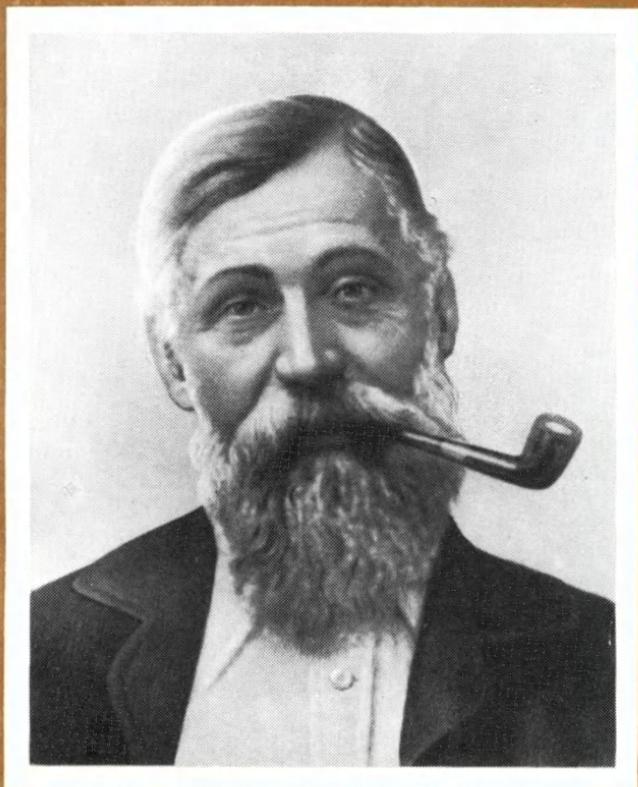
Katz B. A. Hill. — *Biogr. Mem. Fell. Roy. Soc.*, 1978, vol. 24, p. 71—149.

Примечания

- ¹ *Англ. Prime mover* — крылатая характеристика Фостера, данная ему Флетчером.
- ² *Эйдельман Н. Я.* Эпиграф. — *Знание — сила*, 1982, № 5.
- ³ *Gaskell W.* Sir Michael Foster. 1836—1907. — *Proc. Roy. Soc. B*, 1908, vol. 80, p. LXXI—LXXXI.
- ⁴ *Орбели Л. А.* Воспоминания. Л., 1966, с. 108.
- ⁵ *Carroll L.* Some popular fallacies about vivisection. — *Fortnight. Rev.*, 1875, p. 847—854.
- ⁶ *Carroll L.* Natural science at Oxford. — *Pall Mall Gaz.*, 1876, 10 Nov.
- ⁷ *Darwin Ch.* Life and letters. London, 1887, vol. 3, p. 209.
- ⁸ *Ibid.*, p. 205.
- ⁹ *Ibid.*, p. 209.
- ¹⁰ *Foster M.* Speech. — In: *Transactions of the International medical congress*, 1881, vol. 4, p. 413.
- ¹¹ *Foster M.* Reminiscences of a physiologist. — *Colorado Med. J.*, 1900, vol. 6, p. 479—429.
- ¹² *Paget J.* On the cause of the rhythmic motion of the heart. — *Proc. Roy. Soc.*, 1857, vol. 8, p. 473—488.
- ¹³ *Paget S.* *Memoirs and letters of Sir James Paget*. London. 1902,) p. 219—220.
- ¹⁴ *Geison G. L.* Michael Foster and the Cambridge school of physiology. New Jersey, 1978, p. 77.
- ¹⁵ *Орбели Л. А.* Воспоминания. М., 1966, с. 108.
- ¹⁶ *Foster M.* On the beat of the snail's heart. — *Brit. Assoc. Rep.*, 1859, vol. 29, p. 106.
- ¹⁷ *Ibid.*
- ¹⁸ Лекции в рукописном виде были любезно скопированы для автора сотрудниками кабинета Фостера физиологической лаборатории Тринити-колледжа.
- ¹⁹ *Obituary*. — *Times*, 1907, 31 Jan.
- ²⁰ *Huxley L.* Life and letters. London, 1900, vol. 1, p. 66.
- ²¹ *Ibid.*
- ²² *Geison G. L.* Michael Foster and the Cambridge school of physiology. New Jersey, 1978, p. 141.
- ²³ *Schafer E.* Review. — *Nature*, 1877, vol. 16, p. 79.
- ²⁴ *Фостер М.* Учебник физиологии / Пер. и пред. И. Р. Тарханова. СПб., 1882, т. 1, с. 5.
- ²⁵ *French R. D.* Antivivisection and medical science. New Jersey, 1975, p. 98.
- ²⁶ *French R. D.* Some problems and sources in the foundation of modern physiology in Great Britain. — *Hist. Sci.*, 1971, vol. 10, p. 28—29.
- ²⁷ Из рукописных лекций Фостера.
- ²⁸ *Geison G. L.* Michael Foster and the Cambridge school of physiology. New Jersey, 1978, p. 125.
- ²⁹ *Ibid.*, p. 128.
- ³⁰ *Sherrington Ch. S.* Sir E. Sharpey-Schafer and his contribution to neurology. — *Edinbr. Med. J.*, 1935, vol. 92, p. 397.
- ³¹ *Romanes E.* The life and letters of George J. Romanes. London, 1896, p. 30—31.
- ³² *Gaskell W. H.* On the tonicity

- of the heart and blood-vessels. — *J. Physiol.*, 1880—1882. vol. 3, p. 48—49.
- ³³ *Gaskell W. H.* On the rhythm of the heart of the frog, and on the nature of the action of the vagus nerve. — *Philos. Trans.*, 1882, vol. 173, p. 993.
- ³⁴ *Павлов И. П.* Полн. собр. соч. М.; Л., 1951, т. 1, с. 296.
- ³⁵ *Самойлов А. Ф.* Положительные колебания тока покоя предсердия черепахи при раздражении блуждающего нерва («Феномен Гаскелла»). — *Изв. Рос. АН*, 1917, т. 11, с. 1275.
- ³⁶ *Gaskell W. H.* The contraction of cardiac muscle. — In: *Textbook of physiology*. Edinburgh, 1898—1900, vol. 2, p. 169.
- ³⁷ *Ibid*, p. 227.
- ³⁸ *Самойлов А. Ф.* Некролог. — *Рус. ведомости*, 1909, 27 мая.
- ³⁹ *Гинецинский А. Г.* Химическая передача нервного импульса и эволюция мышечной функции. Л., 1970, с. 49.
- ⁴⁰ Там же.
- ⁴¹ *Foster M.* Weariness. — *Nineteenth Century*, 1893, vol. 34, p. 350—351.
- ⁴² *Foster M.* The organization of science. — In: *Intern. Congr. Med.* London, 1894, vol. 1, p. 246.
- ⁴³ *Gaskell W. H.* Michael Foster. — *Proc. Roy. Soc. B*, 1908, vol. 80, p. LXXXI.
- ⁴⁴ *Foster M.* Lectures on the history of physiology during the XVI, XVII and XVIII centuries. New York, 1970, p. 299.
- ⁴⁵ *Ibid*.
- ⁴⁶ *Ibid*, p. 315.
- ⁴⁷ *Ibid*, p. 340.
- ⁴⁸ *Foster M.* The coagulation of blood. — *Nat. Hist. Rev.*, 1894, vol. 4, p. 157.
- ⁴⁹ *Foster M.* The fate of the Iris. — *Gardners' Chron.*, 1885, 4 Apr.
- ⁵⁰ *Foster M.* The British Museum (Natural history). — *Quart. Rev.*, 1906, vol. 205, p. 491—492.
- ⁵¹ *Ibid*, p. 508—510.
- ⁵² *Кануца П. Л.* Эксперимент, теория, практика. М., 1974, с. 218.
- ⁵³ *Huxley L.* Life and letters. London, 1900, vol. 2, p. 133.
- ⁵⁴ *Ibid*.
- ⁵⁵ *Foster M.* On a snail's heart. — *Month. Christ. Spectator*, 1864, vol. 5, p. 272.
- ⁵⁶ *Geison G. L.* Michael Foster and the Cambridge school of physiology. New Jersey, 1978, p. 130.
- ⁵⁷ *Орбели Л. А.* Избр. тр. М.; Л., 1968, с. 96—100.
- ⁵⁸ Там же, с. 101—102.
- ⁵⁹ *Баркрофт Дж.* Основные черты архитектуры физиологических функций. М., 1937, с. 3.
- ⁶⁰ *Dale H.* The adventures of a physiologist. London, 1953, p. 9.
- ⁶¹ *Хилл А. В.* Механика мышечного сокращения: Старые и новые опыты. М., 1972, с. 175.

Г. Э. Фельдман • Майкл ФОСТЕР



Г. Э. Фельдман

**Майкл
ФОСТЕР**

50 к.



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»
Ленинградское
отделение**