К. А. ТИМИРЯЗЕВ

☆

ДАРВИНИЗМ И СЕЛЕКЦИЯ

КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

К. А. ТИМИРЯЗЕВ

1843—1920

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
«СЕЛЬХОЗГИЗ»

К. А. ТИМИРЯЗЕВ

ДАРВИНИЗМ И СЕЛЕКЦИЯ

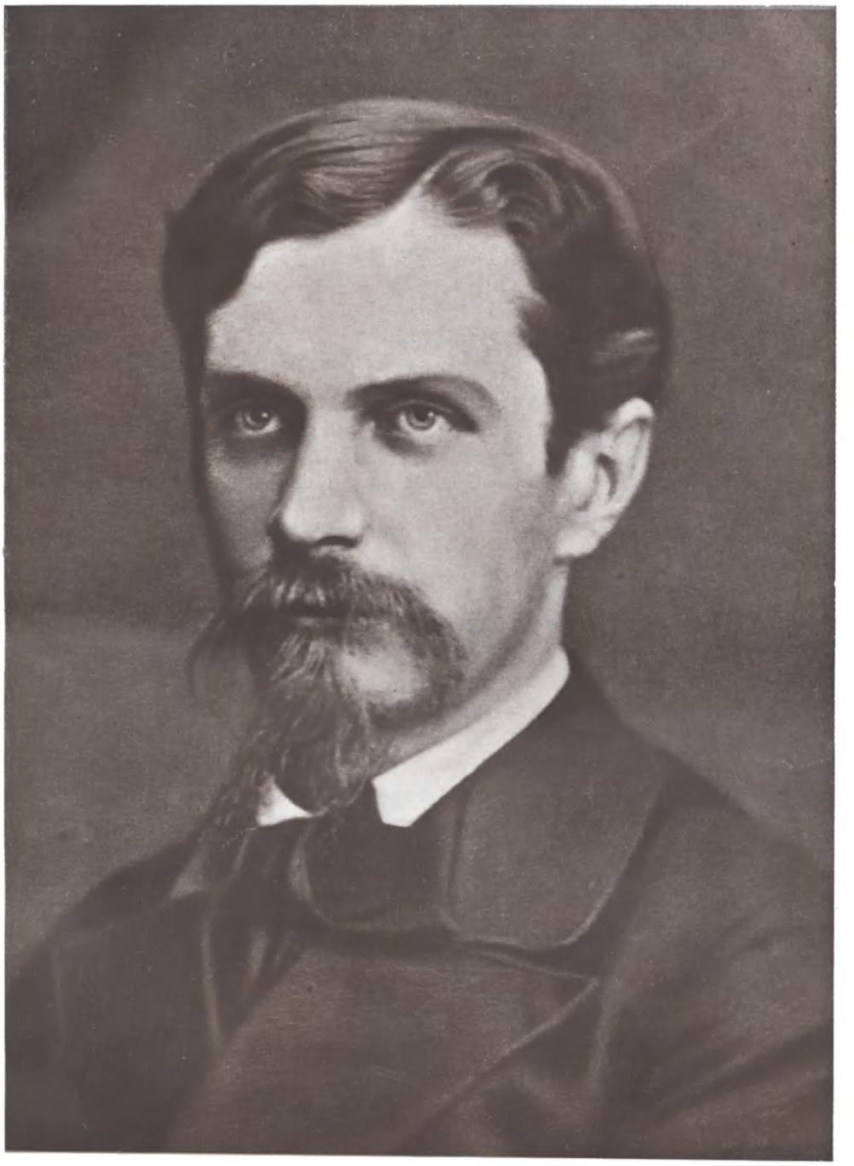
ИЗБРАННЫЕ СТАТЬИ

★

СБОРНИК
С ПРЕДИСЛОВИЕМ И ПОД РЕДАКЦИЕЙ
академика В. Л. КОМАРОВА

ОГИЗ — СЕЛЬХОЗГИЗ
МОСКВА — ЛЕНИНГРАД — 1937

57
T 41



К. А. Тимирязев
(1877—1878)

ПРЕДИСЛОВИЕ

ОДИН бельгийский гражданин рассказывал мне еще в 1909 году, что когда в бельгийской деревне появились первые агрономы, то крестьяне отнеслись к ним крайне недоверчиво: «Что может этот человек, приехавший из города, сказать полезного нам, с детства сидящим на земле?» И все-таки кончилось тем, что крестьяне признали агронома полезным и стали обращаться к нему во всех затруднительных случаях и применять его советы.

Наши колхозники внесли в свое хозяйство совершенно новую струю. Они сами начали проводить опыты, широко используя данные науки и практики. «Хата-лаборатория» — не городское измышление, а самая настоящая реальность. Вопросы удобрения, вопросы полива, борьба с сорняками, вопросы выведения чистых сортов — все это прорабатывается в самой гуще колхозного населения. Заинтересованность же самих колхозников во всех этих вопросах, вооружение их знанием и передовой техникой ведут к улучшению самого сельскохозяйственного процесса, к повышению урожая.

Из предыдущего ясно, что нам нужна литература, литература, помогающая осмыслить и уточнить те приемы выведения и возделывания растений, которые возбуждают наиболее острую дискуссию. Ярким примером такого рода научного спора, имеющего большое значение для практики, является обсуждение некоторых вопросов селекции и генетики на прошедшей в декабре 1936 года сессии Академии сельскохозяйственных наук им. Ленина. Думается, что издание авторов, ставших уже классическими, авторов, писавших хорошим, понятным языком и выражавших свои мнения ясно и твердо, принесут немалую пользу.

В нашем случае таким классическим автором является К. А. Тимирязев, умевший понятно и кратко выражать свои мнения. В ряде статей, посвященных вопросам дарвинизма и критике его противников, он дал блестящий анализ современного ему состояния биологических наук и оставил нам в наследство научные высказывания, ценность которых бесспорна и теперь.

К. А. Тимирязев замечателен тем, что он соединял в себе физиолога и дарвиниста. Как физиолог, он владел точной методикой эксперимента, точным учетом количественной стороны изучаемых им

явлений. Как дарвинист, он видел все значение исторического процесса, все значение динамики, которою проникнута живая природа. Благодаря этому Тимирязев лучше и глубже понимал явления этой природы, чем узкие специалисты, которые поневоле односторонни и потому многое упускают, по остроумному народному выражению, «из-за деревьев не видя леса».

У К. А. Тимирязева много врагов. Одни говорят, что он устарел, что современная наука ушла вперед и совершенно иначе трактует о вопросах селекции и наследственности, что возникла новая отрасль знания — «генетика», без глубокого изучения которой не обойтись. Другие находят, что К. А. Тимирязев был блестящий полемист, чем и увлекал своих слушателей и читателей, но кроме полемики ничего не дал. Однако мне, пишущему эти строки, пришлось притти к глубокому убеждению, что Тимирязев нам важен совсем не как образец научной полемики и не только как популяризатор Дарвина, а как ученый, глубоко проникший в процессы природы и постигший самую суть вещей. После него в науке, конечно, сделано много, но он успел высказаться по большинству вопросов, имеющих для нашего социалистического растениеводства первенствующее значение, и эти его высказывания необходимо изучить и применить на практике.

Для настоящего сборника мною, по указанию заведующего Сельскохозяйственным отделом ЦК ВКП (б) Я. А. Яковлева, отобраны небольшие статьи по вопросам отбора, селекции, изменчивости и наследственности, большая часть которых была первоначально напечатана в словаре «Гранат».

Наиболее острый интерес возбуждает в наши дни отношение К. А. Тимирязева к вопросам менделизма. Тут-то легче всего и решить вопрос о том, был ли К. А. Тимирязев полемистом, для которого дороже всего красота речи, или глубоким ученым. Совершенно спокойно излагает Тимирязев работы Менделя, учитывая всю важность их фактического содержания, но твердо не соглашается с увлечениями знаменитого английского зоолога и генетика антидарвиниста Бэтсона и его учеников и последователей, величавших Менделя новым Дарвином, Пастером, даже Ньютоном. Учение Ч. Дарвина, во-первых, совершило переворот в умах если не всего человечества, то, по крайней мере, в умах громадного большинства биологов, сделав их эволюционистами, во-вторых, обнимает большинство вопросов общей биологии. Учение Менделя охватывает только законы наследования у гибридного потомства определенного типа гибридов и не может вытеснить дарвинизма.

Тимирязев указывает на то, что в буржуазных странах используют Менделя против Дарвина в пылу борьбы против дарвинизма со стороны клерикальной и националистической реакции. Ни о чем подобном, конечно, нельзя и говорить в нашей Советской стране. Наследственность — явление сложное, и объяснение явлений и законов наследственности далеко еще не разработано. Несмотря на все достижения американской школы Моргана и др., несмотря на стройность построений генетики в решении задачи механистического объяснения наследственности, все же в силе остается вы-

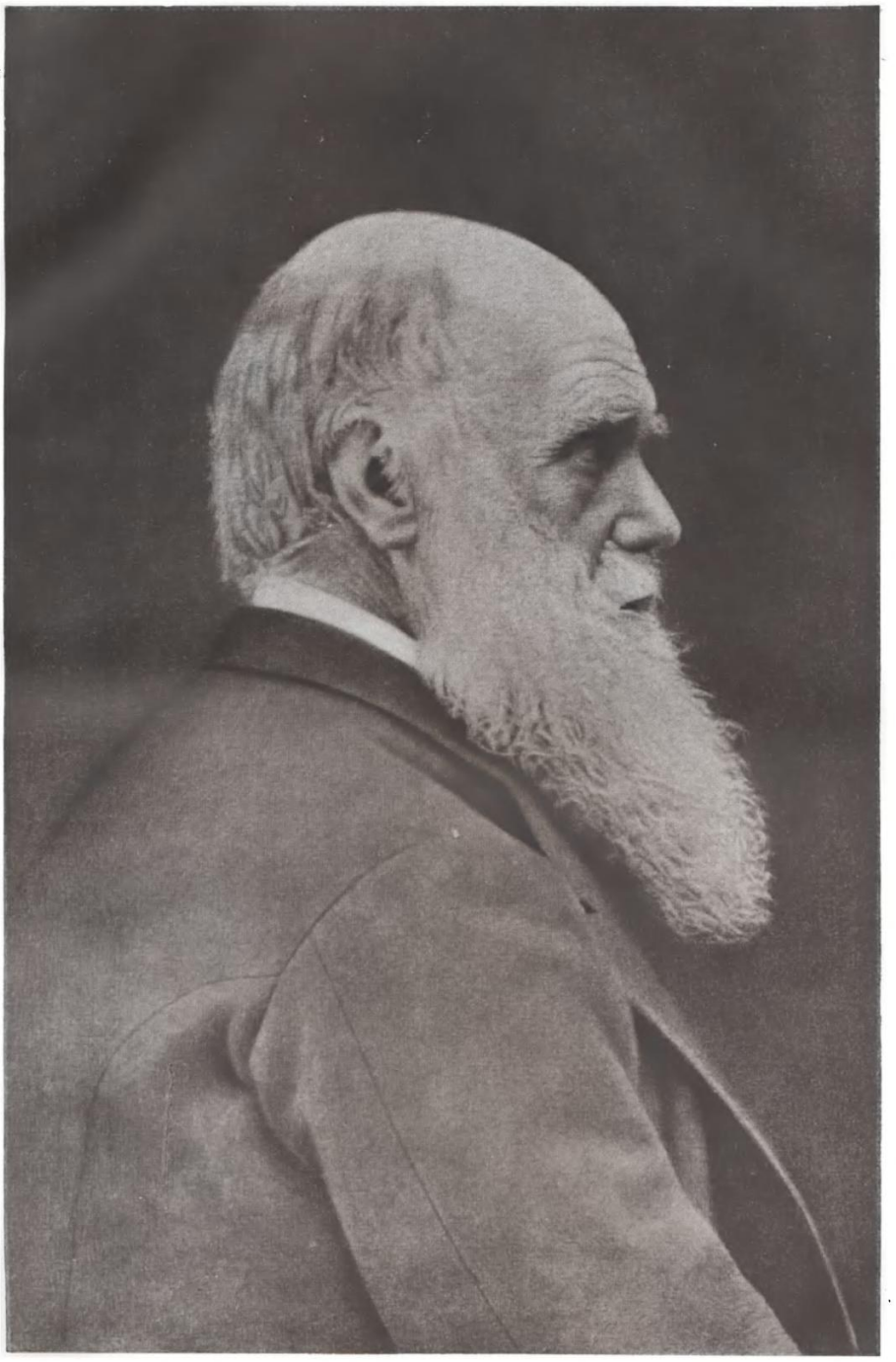
двинутое К. А. Тимирязевым требование объяснить явления наследования изучаемого признака путем детального физиологического опыта, а не путем статистической регистрации наблюдений, к чему сводилась методика Г. Менделя.

В данном случае совершенно очевидно, что К. А. Тимирязев не полемист, а глубокий ученый. Кроме того, он и гражданин, которому и ясна и не безразлична социальная подкладка «отвлеченных научных суждений» той или иной группы или школы. Мы не противоставляем Тимирязева и Дарвина современной науке, современной генетике и селекции, но мы обращаемся к современным, вооруженным всеми новейшими научными данными генетикам и селекционерам и ко всем растениеводам с просьбой прислушаться к голосу любимого учителя стольких поколений передовых русских людей, а теперь и всех советских граждан, и пересмотреть свои теоретические взгляды.

Мы обращаемся ко всем советским растениеводам с призывом не забывать, как много сделал для науки и практики растениеводства прирожденный диалектик и пламенный мыслитель, наш советский ученый Климент Аркадьевич Тимирязев, и у него учиться.

В. Комаров

6 января 1937 года.



Чарлз Дарвин. 1809 — 1882. С фотографии, подаренной К. А. Тимирязеву лично Ч. Дарвином 25 июля 1877 г.

ДАРВИН*

ДАРВИН, Чарлз Роберт (род. в 1809 г. в Шрюсбери, ум. в 1882 г. в Дауне), величайший биолог всех времен, творец современного эволюционного учения, носящего название дарвинизма. Дед его Эразм Дарвин (1731—1802) был известен как ученый, медик и поэт, один из предвозвестников идеи эволюции. Об отце своем, также враче, Дарвин отзывался, как о «самом умном человеке, какого знал, обладавшем удивительною способностью к наблюдению и горячей симпатией к людям, какой я никогда ни в ком не встречал», — качествами, которые он, очевидно, сам унаследовал. В школе Дарвин, по собственному признанию, ничему не научился, «так как она была классическая», но сам вместе со старшим братом занимался химией, за что от своего педагога получил презрительную кличку «газ». Пребывание на медицинском факультете в эдинбургском университете и на богословском (по настоянию отца) в кэмбриджском также не особенно обогатило его знаниями. Из книг, которые ему приходилось изучать, он с благодарным чувством вспоминал только труды известного богослова Пэли (Paley). Какое это было своеобразное богословие, видно из того факта, что в оксфордском университете коллекции зоологического музея были около этого времени расположены так, чтобы служить наглядным пособием при изучении Пэли. Можно сказать, что выдающейся чертой деятельности Дарвина было стремление дать научное объяснение той основной особенности органического мира, которая до той поры была только предметом рассуждений теологов и метафизиков. Другая книга, оказавшая на него глубокое, но уже прямое влияние, была известная книга Дж. Гершеля «Preliminary Discourse on the study of Natural Philosophy». В своей автобиографии Дарвин говорит, что чтение этой книги «возбудило в нем пламенное желание заложить и свой скромный камешек в величественное здание естествознания». Наконец, чтение путевого дневника Гумбольдта заронило в него страсть к далеким путешествиям. Из университетских профессоров на него оказали влияние ботаник Генсло, геолог Седжвик и Юэль —

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XVII, стр. 627—640.— *Ред*

астроном и автор известной «Истории индуктивных наук». В 1831 г. Дарвин выдержал свой окончательный университетский экзамен и в декабре того же года, по рекомендации Генсло, был принят в кругосветное путешествие на «Бигле», командир которого Фиц-Рой разделил с ним свою каюту. «Это было моим вторым рождением». «Всем, что я сделал в науке, я обязан путешествию на «Бигле». Самыми важными впечатлениями, вынесенными из путешествия, Дарвин признавал следующие: смену органических форм, наблюдаемую по мере передвижения с севера на юг по восточной части Южной Америки, и обратную смену по западной ее части; сходство между живою и ближайшей ископаемой фауной тех же стран и, в-третьих, поразительные черты сходства и различия животного населения отдельных островов архипелага Галлапагос, как между собою, так и с фауной ближайшего материка. Это последнее впечатление Дарвин характеризовал так: «Мне казалось, что я присутствовал здесь при самом акте творения». Наконец, в частности, наблюдения над обитателями Огненной Земли приучили его к мысли, что отдаленная общность происхождения с обезьяной теряет свою остроту перед несомненным фактом близкого родства с подобными людьми.

Уже через год по возвращении в Англию (в 1837 г.) он начал заносить в свою записную книжку мысли, относившиеся к вопросу о происхождении видов, с того момента ставшему центральной задачей его жизни. Что задача эта была сразу охвачена во всей ее необъятной широте, свидетельствует страничка этой записной книжки, автограф которой можно видеть в первом томе полного русского издания сочинений Дарвина. В 1842 г. он набросал первый очерк своей теории (в первый раз изданный только в 1909 г. под названием «The Foundations of the Origin of Species» по случаю двойного юбилея — его рождения и выхода его знаменитой книги). Из этих документов видно, что основные идеи и даже окончательная формулировка положений созрели в голове Дарвина за 20 лет до предъявления их публике — доказательство того, с какой строгой критикой он относился сам к своей теории, чем объясняется тот факт, что все возможные возражения были им продуманы и заранее отражены, так что, появившись в окончательной форме, теория была почти неуязвима. Но были и еще два другие обстоятельства, принудившие его так долго откладывать выпуск в свет своего главного произведения. Во-первых, обработка громадного материала, собранного во время путешествия, во-вторых, болезненное состояние, преследовавшее его со времени его возвращения из путешествия и до самой его смерти. В 1839 г. он женился на своей двоюродной сестре мисс Веджвуд; «она была умной советницей и всегда великой утешительницей в течение всей моей жизни», — говорит он о ней в своей автобиографии, а сын его Франсис заявляет, что если отец, несмотря на болезнь, успел что-нибудь сделать в своей жизни, то исключительно благодаря неусыпным заботам жены. Болезнь заставила его в 1842 г. покинуть Лондон и перебраться на всю свою жизнь в деревню, в Даун. Из книг, появившихся до его великого главного произведения, следует отметить: «Журнал путешествия на

Б и г л е»,. доставивший ему популярность в широких кругах читателей и полный намеков на занимавшие его широкие задачи; исследование «О с т р о е н и и и р а с п р е д е л е н и и к о р а л л о в ы х о с т р о в о в» и, особенно, громадную монографию «О б у с о н о г и х р а к а х, ж и в у щ и х и и с к о п а е м ы х» — труд, который должен был навсегда зажать рот узким специалистам, которые могли бы заподозрить его в поверхностном отношении к научным вопросам. По отзыву Гёкели, в этом труде Дарвин на практике ознакомился с понятием о виде.

В 1858 г. случайное обстоятельство,— получение им от его знакомого Уоллеса записки, содержавшей мысли, очень сходные с его теорией, — чуть не побудило Дарвина великодушно отказаться от своего приоритета, основанного на двадцатилетней давности. По счастью, авторитетные друзья — Гукер и Лайель — вступились в это дело и настояли на том, чтобы вместе с запиской Уоллеса были предъявлены и два известных им (и американскому ботанику Аза Грей) документа, в которых излагались основы его теории. Все вместе было представлено 1 июля 1858 г. в заседание лондонского Линнеевского общества (русский перевод — в упомянутом первом томе полного издания трудов Дарвина). Наконец, через год, 24 ноября 1859 г., появилось «П р о и с х о ж д е н и е в и д о в п у т е м е с т е с т в е н н о г о о т б о р а, и л и с о х р а н е н и е и з б р а н н ы х п о р о д в б о р ь б е з а ж и з н ь». Издание разошлось в один день. Нередко говорят, что успех книги объясняется тем, что умы были к тому подготовлены; вернее было бы сказать совершенно обратное. Самые выдающиеся представители науки (Бэр, Агассиз, Оуэн, Лайель, де-Кандоль, даже такой передовой и боевой мыслитель, как Карл Фогт) к этому времени окончательно изверились в возможности подобной теории. Еще определеннее была отрицательная точка зрения философов, которых нередко выдвигают вперед, как предвозвестников эволюционного учения. За десять с небольшим лет до появления теории Дарвина Гегель утверждал, что «как старая, так и новая философия природы руководилась н е у к л ю ж е ю мыслью, будто превращение или переход одной естественной формы или сферы в другую осуществляется во внешнем, явном проявлении», а не в идее только, как учил он сам. А. Шопенгауер за пять лет до Дарвина поучал, что только благодаря низкому уровню философии во Франции Ламарк мог притти к мысли о преемственном превращении живых существ во времени. Даже через год после появления книги Гёкели мог говорить: «вселенский собор ученых, конечно, осудил бы нас (т. е. кружок единомышленников Дарвина) подавляющим большинством».

Конечно, еще ни одна книга не вызывала такого коренного переворота в основном складе человеческого мышления. Но через двадцать с небольшим лет, справляя совершеннолетие теории, тот же Гёкели мог уже говорить: «Если бы не документальные свидетельства, то он подумал бы, что память ему изменяет, до того резка перемена, происшедшая в общественном мнении в пользу теории Дарвина». Не подготовленность умов, а содержание книги было причиной этого переворота. Идея эволюции с той поры стала

чуть не господствующей, руководящей идеей для всех областей знания.

В 1868 г. появилось двухтомное его произведение «Прируученные животные и возделываемые растения». До настоящего времени это самый полный и продуманный свод сведений по вопросам изменчивости и наследственности — этих двух основ естественного отбора. Можно сказать, что тот шум, который вызывался некоторыми позднейшими частичными теориями наследственности (мутации, менделизм), главным образом, вызывался малым знакомством молодого поколения натуралистов с этой книгой, своим богатым содержанием изумлявшей даже противников Дарвина (как, например, Катрфаж). В этих двух произведениях заложены были основы учения: все последующие труды Дарвина представляли или более подробное развитие некоторых положений теории или примеры ее применения к частным случаям изучения природы.

В 1871 г. появилось наделавшее Дарвину еще более врагов «Происхождение человека», где его учение применялось к самому сложному и острому случаю — к человеку, не только с его телесными, но и с его умственными и нравственными свойствами. Страсбургский профессор Швальбе в 1909 г. дал такой о ней отзыв: «Труд Дарвина о человеке до сих пор никем не превзойден». Одна из глав этой книги, значительно разросшаяся, составила содержание отдельной книги «Выражение чувств у человека и животных» — одного из остроумнейших развитий теории единства происхождения человека и животных в применении к такому, казалось бы, ничтожному факту, как выражение лица и т. д. От самого сложного случая — от человека — Дарвин перешел к простейшему — к растениям, где не мог находить применения фактор, когда-то выдвинутый Ламарком по отношению к животным, т. е. сознательное волевое воздействие организма на себя самого. Прежде всего он остановился на изучении поразительных явлений взаимного приспособления между цветами и насекомыми. В двух произведениях он доказал факт существования самых сложных приспособлений цветов к перекрестному оплодотворению посещающими их насекомыми («О различных приспособлениях, при помощи которых орхидные оплодотворяются насекомыми» и «Различные формы цветов у растений того же вида»). Так как на основании его теории существование таких широко распространенных и сложных приспособлений может быть объяснено, лишь исходя из предположения, что перекрестное оплодотворение полезно, Дарвин предпринял — на этот раз экспериментальное — исследование над скрещиванием различных экземпляров растений в сравнении с самооплодотворением (т. е. опылением пыльцою того же цветка или экземпляра). В результате этого исследования над «самоопылением и перекрестным опылением растений» оказалось, что перекрестное оплодотворение всегда благотворно, т. е. дает начало более крупному, более полновесному, более плодовитому поколению, чем самооплодотворение. Таким образом, эти три тома составляют одно стройное целое и дают ключ к пониманию

широко распространенного явления с точки зрения теории естественного отбора, доказывая ее значение как рабочей гипотезы. Другому примеру, на котором Дарвин пожелал испробовать свою теорию, был посвящен небольшой томик «О движениях и повадках лазающих растений». Значение, польза этих форм сама собою очевидна: значительное количество листьев, для поддержания которых потребовалась бы и значительная затрата строительного материала на построение прочных стеблей, выносится к свету тонкими, хрупкими стеблями благодаря способности растения пользоваться готовыми стеблями других растений или иными предметами. Дарвин показал, что это приспособление, польза которого не нуждается в объяснении, представляет другую загадочную сторону. Оно широко распространено в растительном мире и притом в самых разнообразных и, в систематическом отношении, далеко стоящих группах. Трудно было понять, каким образом сложное приспособление могло во всех этих случаях возникать отдельно, совершенно независимо от других, подобных же случаев. Дарвин предпринял вновь чисто экспериментальное и крайне оригинальное исследование «О способности растений к движению», казалось, стоявшее в стороне от его основной задачи, но в результате показавшее, что в каждом растении таится, так сказать, задаток сделаться вьющимся, чем и объясняется, что задаток этот был так часто использован им. Остроумные, совершенно оригинальные приемы исследования и многочисленные важные выводы и по отношению к другим явлениям, кроме того, которое имелось в виду, делают эту работу, предпринятую почти семидесятилетним ученым в совершенно новой области, одним из оригинальнейших и плодотворных исследований в физиологии растений. Это был второй данный им образец, как следует изучать природу с точки зрения его теории.

Третьим примером явилось исследование «О насекомоядных растениях». Самый факт улавливания насекомых листьями был открыт еще в XVIII в., но возможность видеть в этом явлении процесс питания отрицалась выдающимися ботаниками еще в семидесятых годах XIX в. С точки зрения учения Дарвина, такое сложное приспособление переставало быть загадочным именно под условием его полезности, как акта питания. Снова с замечательным экспериментальным искусством исследовал он наиболее известные случаи, обогатил науку многими новыми примерами насекомоядности, а главное, доказал, что химическая сторона процесса совершенно аналогична процессу пищеварения у животных. В результате было не только раскрытие новой функции растительного организма, но был сообщен новый толчок к изучению до той поры неизвестной в растении группы ферментов, что заставило обратить на этот предмет внимание физиологов и химиков и обогатило учение об этих важнейших в жизни организмов веществах. Таким образом, начиная с 1859 г., в первых трех книгах он положил основание единственной существующей эволюционной теории, а в следующих девяти дал блестящие примеры ее применения к объяснению самых сложных биологических явлений, начиная с жизни растения и кончая человеком. Эти двенадцать томов составляют одно стройное целое

и величайший памятник человеческой мысли в области объяснения живой природы. Ботанические работы Дарвина породили громадную специальную литературу.

Так как учение Дарвина исходит, как из основного факта, из явлений изменчивости, то в последние свои годы он особенно интересовался ими, но преклонный возраст и болезнь мешали ему осуществить задуманные исследования.

Не входят в общий цикл его трудов два небольшие исследования, тем не менее обратившие на себя внимание. Это «Очерк психологии новорожденного», вызвавший целый ряд подражаний, как, например, Прейера, которому нередко ошибочно приписывают приоритет, и «Образование перегноя почвы при содействии земляных червей», по числу разошедшихся экземпляров едва ли не самое популярное из произведений Дарвина.

Вся жизнь Дарвина с 1842 г. протекла в скромной сельской обстановке. Ко всем внешним отличиям и почету он относился равнодушно, кроме почетной степени доктора, данной ему кэмбриджским университетом; он признавался своему сыну, что с гордостью расхаживал в своей красной мантии по историческим улицам и колледжам своего университетского города.

Дарвин умер в 1882 г. и погребен в Вестминстерском аббатстве рядом с Ньютоном.

Дарвин имел трех дочерей и пятерых сыновей. Из последних четверо известны в области науки и техники.

1) Сэр Джордж Дарвин (1845—1912), пользующийся широкой известностью астроном, был профессором кэмбриджского университета. Из его исследований особенно замечательны: по теории приливов, о фигурах равновесия вращающихся жидкостей и о происхождении двойных звезд; в последнем он стоит на эволюционной почве, продолжая идеи отца в области астрономии.

2) Сэр Франсис Дарвин (р. 1848), преподаватель ботаники в кэмбриджском университете. Помогал отцу в некоторых из его ботанических исследований. Из самостоятельных трудов особенно известны исследования по механике устьиц. Издал биографию отца и его переписку.

3) Орас Дарвин (р. 1851). Механик, стоящий во главе известной кэмбриджской фирмы по изготовлению научных приборов, часть из которых им самим изобретена.

4) Леонард Дарвин (р. 1850), инженер и экономист.

Самым ценным биографическим материалом, конечно, служит Автобиография Дарвина, имеющаяся и в русском переводе (изд. Лепковского), и пять томов переписки: «Life and Letters of Charles D. (1887, 3 т., издание его сына Франсиса) и «More Letters of Charles D.» (1903, 2 т., издание Фр. Дарвина и проф. Сюарда). Кроме того, под заглавием «Life of Charles D.» появились в 1892 г. особым изданием в одном томе под редакцией Фр. Дарвина автобиография, выборки наиболее интересных писем и воспоминания об отце Фр. Дарвина (сокращенный перевод в издании Лепковского). Очерк био-

графии и личные воспоминания о Дарвине см. Тимирязев, в сборнике «Памяти Дарвина» (1910).

Дарвинизм — современное, предложенное Дарвином эволюционное учение, вытекающее из понятия об естественном отборе. Никакое учение об эволюции, т. е. о естественном процессе образования существующих организмов и их ископаемых предков, не может быть признано удовлетворительным, пока не дает объяснения для основного свойства живых тел, обозначаемого самым словом организм, т. е. состоящий из органов или орудий. Эта особенность обозначалась в прежних теологических и метафизических попытках объяснения словами совершенство, гармония, целесообразность, целестремительность и долженствовала служить доказательством скрытого умысла или цели, обнаруживающихся в процессе созидания организмов. — Эти неясные понятия дарвинизм заменял реальным понятием приспособление, т. е. соответствие, прилаженность частей организма между собой и к их отправлениям и целого организма к условиям его существования. Эту приспособленность, эту полезность, для которой метафизики искали причины, Дарвин признал за ее собственную причину, в силу исторического процесса, названного им естественным отбором и неизменно клонящегося к сохранению всего приспособленного, или, что фактически имеет одинаковое значение, к устранению, элиминации (выражение Огюста Конта) всего неприспособленного. Именно этой, самой загадочной стороны органического мира не объясняло и не объясняет ни одно из предложенных ранее или вновь предлагаемых учений, почему дарвинизм и остается единственным, действительным эволюционным учением. Так как всякое эволюционное учение должно было прежде всего опровергнуть господствовавшую до 1859 г. точку зрения о неподвижности органических форм —догмат постоянства видов, то первая задача дарвинизма заключалась в опровержении этого догмата, откуда и понятно, что книга Дарвина носила название «Происхождение видов». Первой заслугой Дарвина было ясное, убедительное сопоставление основных данных классификации, сравнительной анатомии, учения о метаморфозе, эмбриологии, географии и палеонтологии организмов, доказывавшее, что они согласно свидетельствуют в пользу исторической преемственности всего живущего и жившего, а не об отрывочных творческих актах. Вторая заслуга Дарвина заключалась в собрании громадного материала, доказывающего неверность догмата о постоянстве видов, особенно в применении к организмам, история которых известна, т. е. к прирученным животным и культурным растениям. Расчистив, таким образом, путь к установлению учения об историческом процессе появления органических форм, Дарвин предположил, что он совершается в силу тех же причин, как и процесс образования искусственных форм, т. е. в силу отбора, но долго не мог найти фактора, который заменял бы в природе деятельность человека в искусственном отборе. Он уже собрал обширный фактический материал, но еще не имел ключа, который связывал бы его в одно стройное целое. В 1838 г. эта мысль озарила

его при чтении книги Мальтуса «О населении». Все организмы стремятся к перенаселению, результатом чего является уничтожение форм неприспособленных и сохранение приспособленных. Этот «исторический», как он сам его в первый раз назвал («Foundations», стр. 51), процесс, объясняющий основную загадочную черту органического мира, слагается из трех факторов: 1) изменчивости, 2) наследственности и 3) отбора.

Нередко считают основой всего дарвинизма понятие о «борьбе за существование», но это выражение принадлежит Уоллесу, Дарвином первоначально оно не употреблялось, да и в настоящее время может быть совершенно обойдено, чем устраняется бóльшая часть недоразумений, особенно на почве этической.

1) Изменчивость (см.)*— свойство, присущее всем органическим формам, хотя и проявляющееся в различных степенях; оно дает первичный материал для образования новых форм. Причиной изменчивости является влияние внешних условий или сочетание организаций различных неделимых путем скрещивания. Хотя Дарвин всегда признавал значение воздействия внешних влияний, но особенно интересовался этой стороной вопроса в последние годы своей жизни, как бы угадывая то направление, которое примет наука, направление, получившее позднее название экспериментальной морфологии. Общая точка зрения Дарвина на роль изменчивости нисколько не изменяется попытками придать несоответственное значение явлениям изменения более крупными скачками, мутациями, существование которых было ему хорошо известно и оценено по достоинству.

2) Наследственность (см.) ** — общее свойство организмов сохранять сходство в силу преемственной передачи особенностей организации и отправлений. Это фактор исключительно консервативный, сохраняющий существующее или закрепляющий и накопляющий то, что вызвано изменчивостью. Дарвин дал самый полный и до сих пор единственный критический свод бесконечно разнообразных проявлений этого фактора и тех, скорее, правил, чем законов, которые здесь можно установить. Исследования последних десятилетий касались, главным образом, этой части его учения. Они касались некоторых частных случаев проявления наследственности, которым не столько сам автор исследования, сколько его поклонники пытались придать совершенно несоответствующее их содержанию универсальное значение, выдвигая их, как нечто почти равнозначущее дарвинизму или даже опровергающее его (см. Менделизм) ***.

3) Естественный отбор (см.)**** — вытекающий из факта постоянного перенаселения процесс устранения всего непри-

* К. А. делает здесь ссылку на свою статью «Изменчивость», помещенную также в словаре «Гранат»; эта статья входит в настоящий сборник (стр. 18). — *Ред.*

** Ссылка К. А. носит тот же характер, что и в предыдущем случае; см. стр. 26 настоящего сборника. — *Ред.*

*** В настоящем сборнике см. статью «Мендель» (стр. 78). — *Ред.*

**** В словаре «Гранат» статья помещена под названием «Отбор естественный»; под этим же названием она вошла в настоящий сборник (стр. 50). — *Ред.*

способленного и сохранения приспособленного. Это единственный известный нам до сих пор естественный процесс, налагающий на организмы печать приспособления, т. е. объясняющий ту основную особенность живых тел, которую до Дарвина тщетно пытались объяснить теологи и метафизики. Естественный отбор, объясняющий эту самую широкую особенность живых существ — их приспособленность, другими словами — самый факт организации, послужил в то же время ключом для объяснения и другой основной особенности органического мира, как целого, — единства его общего плана, на котором основана естественная система, одновременно с обособленностью, замкнутостью составляющих ее групп, начиная с видовой. Эта вторая характеристичная черта органического мира оказалась только частным случаем первой, на основании начала, названного Дарвином — расхождением признаков.— Так же тщетны, как и в области наследственности, были и последующие попытки заменить отбор, эту самую существенную часть дарвинизма, возвратом ли к Ламарку (см.) * или к неверно приписываемым ему под названием неоламаркизма теориям целесообразного воздействия организма на его собственное развитие (Коп, немецкие панпсихисты) или такого же целесообразного воздействия на организмы внешней среды (Генсло, Уарминг). Учение об естественном отборе тесно связано с практическим применением отбора искусственного — селекционизмом в растениеводстве и скотоводстве.

Литература. «Собрание сочинений Ч. Дарвина». Изд. Ю. Лепковского в 8 томах, Москва, 1907—09. Т. I. Перевод и редакция К. Тимирязева. Для истории возникновения теории: «The Foundations of the Origin of Species» (1842—4) — первоначальный очерк теории, изданный по случаю юбилея Дарвина в 1909 г. Лучшее подробное изложение дарвинизма и критика последующей литературы: Plate, «Selektionsprinzip und Problem der Artbildung. Ein Handbuch des Darwinismus» (1908), I том; также Lotzy, «Vorlesungen über Descendentheorien», 2 тома (1906—1908). Обильный материал, но не такая систематическая его обработка, как в предыдущем труде.

Современное состояние дарвинизма и его влияние на самые отдаленные отрасли знания изложено в «Darwin and modern Science» (1909), изданном по случаю столетнего юбилея рождения Дарвина и пятидесятилетнего юбилея со дня выхода его книги. В нем приняли участие 20 ученых различных стран и специальностей. Сходное, но более ограниченное по содержанию издание представляет появившийся два года позже сборник лекций, читанных в Мюнхене несколькими немецкими учеными, «Die Abstammungslehre» (1911). Краткое общедоступное изложение содержания и значения дарвинизма: Тимирязев, «Чарлз Дарвин и его учение» (Москва, 1908 г., изд. 6) и «Чарлз Дарвин» — очерк современного состояния дарвинизма в сборнике «Памяти Дарвина» (1910 г.).

* Статья «Ламарк» из словаря «Гранат» помещена в настоящем сборнике, на стр. 72. — *Ред.*

ИЗМЕНЧИВОСТЬ*

ИЗМЕНЧИВОСТЬ. Под этим словом должно разуметь явления изменения или превращения органических существ, возникающие во времени и представляющие отклонения от видового типа независимо от пола, возраста и других постоянных особенностей, присущих всем формам. Эта оговорка необходима, так как нередко смешивают изменчивость с простым фактом наличности различий, впадая, таким образом, в ошибку petitio principii, между тем как изучение изменчивости прежде всего сводится к доказательству ее существования и к раскрытию причин возникновения несходного (the origin of the unlike, по удачному выражению Бэли), в отличие от явлений сохранения сходного, т. е. наследственности. Изменчивость давно обращала на себя внимание, как явление исключительное; но его всеобщее значение было выдвинуто вперед только Дарвином, как одного из трех основных факторов современного эволюционного учения (см. Дарвин, XVII, 636/40) **. С этого момента изменчивость стала предметом деятельного изучения. Это также необходимо напоминать, так как находятся современные ученые (ле-Дантек), смело утверждающие, будто Дарвин не обращал внимания на изменчивость, между тем как он обсуждает ее значение с первых страниц первой главы «Происхождения видов». Современное эволюционное учение отправляется именно от этих трех факторов: изменчивости, наследственности и перенаселения. Первый доставляет материал для образования новых особенностей строения и отправления организмов; второй закрепляет и накопляет их— это фактор исключительно консервативный; третий устраняет все существа, не соответствующие или мало соответствующие условиям существования. Результатом этого является отбор; т. е. приспособление существ к их жизненным условиям, составляющее основную особенность того, что разумеется под словами: организмы, организация.

Здесь будет рассмотрено основное значение явлений изменчивости в построении современного эволюционного учения. Изучение

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XXI, стр. 491—502. — *Ред.*

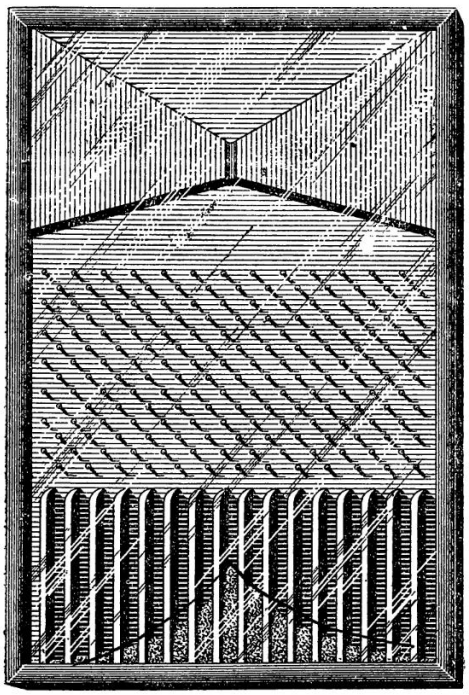
** В настоящем сборнике, стр. 9. — *Ред.*

изменчивости с точки зрения раскрытия причин этого явления, путем ли наблюдения или, что еще важнее, путем опыта — эксперимента, удобнее отнести в другое место (*экспериментальная морфология*).

Так как изменчивость является исходной точкой отправления для дарвинизма, то все противники этого учения ведут атаку против него именно с этой точки зрения. Эти возражения можно разделить на три группы: I) явления изменчивости, наблюдаемые в природе, не таковы, чтобы они могли давать материал, пригодный для дарвинизма; II) если явления изменчивости могут служить достаточной основой для дарвинизма, то сами по себе они необъяснимы, таинственны, и, следовательно, дарвинизм, в конце концов, опирается на тайну; III) если же явления изменчивости могут быть объяснены, то, значит, они сами по себе достаточны, и дарвинизм упраздняется за ненадобностью. Рассмотрим последовательно эти три возражения.

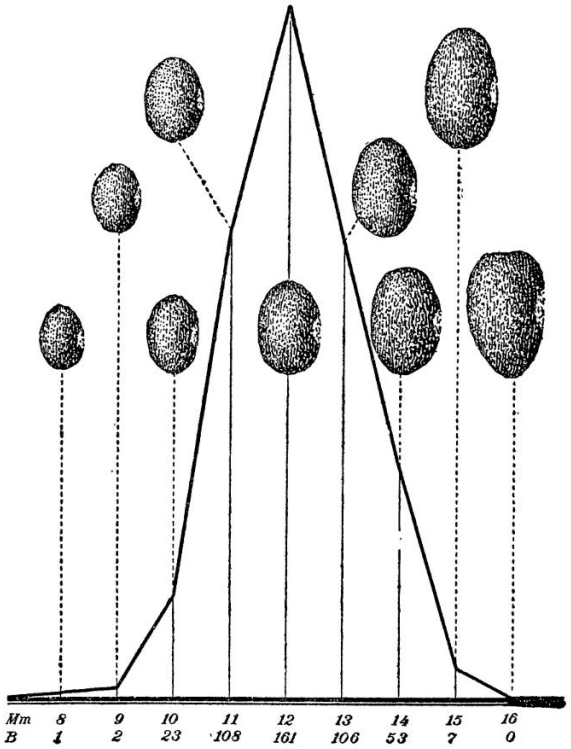
I. Явления изменчивости, наблюдаемые в действительности, говорят, не дают будто бы необходимого для дарвинизма материала. Изменения эти должны представлять следующие свойства: они должны иметь достаточно большие размеры, должны проявляться в значительном числе, должны представлять одновременные изменения в различных направлениях и, наконец, должны быть непрерывными. На эти возражения Уоллес ответил в третьей главе своей книги «Дарвинизм» многочисленными примерами из животного и растительного царства, иллюстрируя их графиками, так как количественные изменения особенно убедительны. Он показал, что размеры изменений могут доходить до 25% средней величины изменяющихся частей. Что касается числа изменений, то оно может охватывать до 5 и 10% всех наблюдаемых в данном случае неделимых. Одновременно появляющиеся изменения могут встречаться во всех возможных сочетаниях. Относительно четвертого предъявленного условия, т. е. чтобы изменения совершались непрерывно, Уоллес совершенно логично доказывает, что оно не является необходимым; обнаруживаемое изменение может приостановиться на данной степени и только после известного промежутка времени вновь продолжать развиваться в том же направлении. Изучение количественных изменений, конечно, не исчерпывает всего разнообразия случаев изменчивости, но зато эти примеры наиболее интересны, как подчиняющиеся числу и мере и, следовательно, точному методу изучения. В позднейшее время стали различать в этом направлении два типа изменчивости: изменчивость *непрерывную* и изменчивость *скачками*. Первый тип изменчивости наиболее интересен, так как к нему применимы законы теории вероятностей. Если в верхнюю воронковидную часть так называемого гальтоновского прибора (фиг. 1) мы насыпем дроби и приведем ящик в стоячее положение, то дробь начнет высыпаться через отверстие воронки и, падая, будет сталкиваться с гвоздями, отскакивать от них, проскользать между ними и в результате расположится в нижних отделениях не наудачу и не равномерно, а по определенному закону (Кэтле или Гальтона). Всего более дроби окажется в среднем отделении, а направо и налево количество будет убывать, что мы можем изобразить кривой, выра-

жающей этот закон. Такую же кривую мы получим, если будем измерять, например, длину листьев, семян или каких других органов. Мы увидим, что она далеко не одинакова. Известный средний размер, который мы должны признать за типический, будет встречаться у наибольшего числа органов. Это число мы изобразим вертикальной линией по середине нашего чертежа (фиг. 2). Направо и налево от нее (изображенные также линиями) расположатся числа семян, размеры которых более и менее средней величины, и притом так, что всего менее окажется самых малых и самых больших уклонений, а промежуточные случаи расположатся по кривой, тем более плавной, чем более будет сделано наблюдений. Таким образом, оказывается, что уклонения от средней величины, встречающейся в наибольшем числе случаев, будут подчиняться закону вероятностей. Обыкновенно в этом видят свойство самих организмов, но Клебс весьма основательно высказывает мысль, не зависит ли это от того, что и условия существования (например, свет, влажность) изменяются по тому же закону. Так как эти непрерывные изменения располагаются обыкновенно на две стороны, т. е. прибывая и убывая по сравнению с типическими средними величинами, то их нередко называют флуктуирующими или маятникообразно колеблющимися. Обратный случай, противоположный непрерывным изменениям, представляют изменения с к а ч к а м и; в настоящее время их чаще называют м у т а ц и я м и, но ни самый факт, ни термин, его обозначающий, не новы. Открытие этих скачков нередко ставят в заслугу де-Фризу и Коржинскому, причем утверждающие это не знают, что многие факты, приписываемые особенно этому последнему, были известны Дарвину задолго до него. Дарвин признавал значение и тех и других изменений. Де-Фриз пытается придать исключительное значение только последним, причем некоторые из его мутаций едва отличаются даже опытным глазом, следовательно, по размерам ничем не отличаются от отдельных членов ряда непрерывной изменчивости. Де-Фриз пытался утверждать, что мутации всегда отличаются от изменений первой категории тем, что они наследственны, а те не наслед-



Фиг. 1.

ственны; об этом будет сказано ниже. Встречаются случаи, очевидно, промежуточные между непрерывной изменчивостью и изменчивостью скачками, — это когда кривая представляет два или более зубца, очевидно, указывая на две более или менее глубоко различные формы, тем не менее связанные между собою переходом. Клебс на основании своих опытов приходит к заключению, что различие между двумя случаями изменчивости несущественно.



Фиг. 2.

Дарвин предложил деление случаев изменчивости на две другие категории: на о п р е д е л е н н ы е, или общие, нередко стоящие в зависимости от внешних условий, и н е о п р е д е л е н н ы е, или исключительные, единичные (sports или single variations). В этой второй категории трудно с первого взгляда признать действие внешних условий. Как, например, допустить влияние внешних факторов на один организм или даже на его часть (как при изменениях о т д е л ь н ы х п о б е г о в — bud variations)? В этом последнем случае должно помнить, что растение, собственно говоря, сложный организм, а то, что происходит из каждой почки, можно рассматривать за особи, появляющиеся не при тождественных условиях. Из этих двух категорий, по мнению Дарвина, изменения последней более важны как материал для отбора. Это, быть может, зависит от того, что изменения этой категории зависят, вероятно, от обыкновенно неуловимых воздействий на более ранние стадии эмбрионального развития — воздействий, очевидно, несравненно более глубоких. Митчель приводит такой резкий пример: зародыш животного на ранней стадии эмбрионального развития, называемой morula (по сходству с ягодой шелковицы или малины), при осторожном взбалтывании в воде может быть разбит на составляющие его отдельности, и тогда каждая такая отдельность, или клеточка, из которой образовалась бы при нормальном развитии только часть организма,

превратится в самостоятельный организм. Более глубокое изменение едва ли можно себе представить, и достигается оно тем, что внешнее влияние воздействовало на самую раннюю стадию; при более позднем действии, конечно, такого результата не получается. Отсюда понятно вообще, что глубокие изменения, зависящие от влияний на ранние стадии развития, ускользают от непосредственного наблюдения, почему эти изменения мы и относим к числу неопределенных, т. е. тех, которые трудно проследить до вызвавших их причин. Случайными же в смысле беспричинных их, конечно, нет повода считать. Также нет повода предположить, что эти две категории явлений зависят от двух различных плазм Вейсмана: зародышевой плазмы (Keimplasma) и телесной плазмы (Somatoplasma). Первая встречается, по мнению этого ученого и его сторонников, только в органах воспроизведения и как бы красной нитью проходит через тело организма в его органы воспроизведения. Соматоплазма этой функции не исполняет; ей свойственны только функции питания, роста и т. д. По этому воззрению, определенные изменения являются результатом воздействия на соматоплазму, а неопределенные — на зародышевую плазму; потому они существенны, являясь наследственными, т. е. передаваясь через зародышевую плазму, а первые не наследственны. Это учение об особой, отдельной зародышевой (к тому же бессмертной) плазме должно было быть давно покинуто, так как на первых же порах Вайнз указал, что у бегонии соматоплазма клеток кожицы способна воспроизводить целые новые организмы, с их воспроизводительными органами, а следовательно, и с их бессмертной зародышевой плазмой. Но самый вопрос о делении изменений по их наследственности и ненаследственности тем не менее остается существенным, так как Дарвин всегда указывал, что только наследственные изменения играют роль в его теории. Это необходимо приходится повторять, так как де-Фриз пытался утверждать, будто бы Дарвин придавал значение только тем изменениям, которые, по де-Фризу, будто бы ненаследственны. Неверность этого утверждения была обнаружена Плате. Подробное обсуждение вопроса о связи между изменчивостью и наследственностью удобнее отнести к словам наследственность и отбор (см.) *.

II. К каким бы из перечисленных категорий ни принадлежали рассматриваемые случаи изменчивости, они неизменно вызывают вопрос об определяющих их причинах. Здесь-то противники дарвинизма и пытаются утверждать, что таких причин не найдено, что явление изменчивости таинственно и т. д. Это совершенно неверно; многие факты изменчивости разъяснены, а если и остаются неподдающиеся еще объяснению, то это не значит, чтобы они были необъяснимы. Причины изменчивости бывают, главным образом, троякого рода: 1) упражнение органов, 2) скрещивание между собою двух или большего числа органических форм, 3) влияние среды, непосредственное или косвенное. 1) Упражнение. Значение этого

* См. в настоящем сборнике статьи: «Наследственность», стр. 26, и «Отбор естественный», стр. 50. — *Ред.*

фактора было выдвинуто Ламарком (см.) *. Лучшим его примером может служить развитие мускулов гимнастикой (активной и пассивной — массаж); в растениях существует аналогичное явление—изменение тканей под влиянием насильственных движений (открытое Найтом). Дарвин указывал на обратное явление — атрофирование частей скелета под влиянием отсутствия упражнения органов. Значение этого фактора в эволюции органических форм связано с очень спорным вопросом о наследственности приобретенных изменений, и потому полное обсуждение его должно быть отнесено к вопросу о наследственности. Эта сторона учения Ламарка в последнее время получила преувеличенную, уродливую форму под названием неоламаркизма, сводящегося к какому-то вымышленному психическому воздействию протоплазмы на формообразовательные процессы. 2) Скрещивание. Вторым источником изменчивости является половой процесс размножения, имеющий результат взаимодействия двух организаций — образование помеси. Многие ученые (Кёрнер) придают этому условию наибольшее значение. Подробнее см. наследственность. 3) Влияние внешних условий. Самый важный и, в конце концов, единственно возможный источник возникновения совершенно новых особенностей строения или отправления, так как первые два сводятся на развитие или перетасовку уже существующих. Эта категория явлений изменчивости не только наиболее богата фактами, но и наиболее интересна, так как раскрывает их причины. На основании приемов изучения — наблюдения или опыта — можно различать явления изменчивости естественные и искусственные. Первый прием представляет интерес по своим массовым данным, второй — по точности раскрытия причинности изучаемых явлений. Изучение этой категории явлений касается и растительного и животного мира, но в первом, благодаря, так сказать, прикованности растения к месту обитания, ранее обратило на себя внимание и дало более обильные и точные результаты; они положили начало двум новым отраслям ботаники: физиологической географии растений и экспериментальной морфологии. Существуют случаи и промежуточные, т. е. соединяющие и характер наблюдения и характер опыта. Например, когда мы сравниваем альпийскую флору с флорой равнин, мы заключаем с значительной степенью вероятности, что наблюдаемые различия зависят от совокупности тех и других условий. С полною достоверностью мы убеждаемся в этом, когда переносим растения того же вида из равнин на горы и получаем прямое изменение форм. Таков знаменитый опыт Бонье, перенесшего обыкновенную земляную грушу на вершины Пиреней и показавшего, что растения, в равнинах имеющие высокие стебли с разбросанными листьями, превращаются в приземистые, бесстебельные, с розеткой прижатых к земле листьев, наподобие подорожников. Наконец, только в искусственной обстановке строгого опыта, где мы можем по желанию изменять внешние факторы (свет, влажность и т. д.), мы устанавливаем с полной точностью связь того или другого изменения

* См. в настоящем сборнике статью «Ламарк», стр. 72. — *Ред.*

форм с тем или другим внешним фактором, материальным или динамическим. Изучение зависимости форм и вообще всех особенностей растительных организмов от внешних факторов — новая глава физиологии растений, развившаяся за последнюю четверть столетия под названием экспериментальной морфологии, обогатилась многочисленными фактами, доказывающими, как безнадежно положение тех антидарвинистов, которые продолжают утверждать, будто явления изменчивости органических форм представляют нечто таинственное, необъяснимое. Уже четверть века тому назад ботаники могли высказывать такое положение: «Физиология уже начинает разоблачать тайну образования растительных форм; она понемногу сама научается руководить образованием этих форм. В самом деле, представим себе, что нам было бы дано растение с вьющимся стеблем, гладкими рассеянными листьями и симметрическими цветами, а мы при помощи одних физических сил превратили его в растение с корневищем и прямостоячим стеблем, скученными волосистыми листьями и правильными цветами. Это, конечно, было бы сочтено за чудо. Сделать это чудо мы еще не в состоянии, но все элементы этого чуда уже в нашей власти, и этого, конечно, вполне достаточно для того, чтобы мы могли понимать, как это чудо совершалось в природе». (Тимирязев. «Факторы органической эволюции».) *

Таким образом, возражение, что дарвинизм, в конце концов, упирается в тайну явлений изменчивости, разбивается о самые несомненные факты, приобретенные за последние десятилетия, в особенности физиологией растений.

III. Но у противников дарвинизма, как сказано выше, готов про запас аргумент диаметрально противоположного свойства. Отлично, возражают они: если вы в состоянии объяснить изменчивость, этим все исчерпывается, и дарвинизм становится тогда излишним. Организм приспособляется самой средой. Это учение о так называемом прямом приспособлении высказывалось в различных формах целым рядом ученых (Кооп, Генсло, Варминг и др.). Но нетрудно показать его несостоятельность (всего обстоятельнее это сделал Детто). Известно, что очень часто фактором, вызывающим какое-нибудь защитное приспособление, является то самое условие существования, от вредного влияния которого организм путем изменчивости устраняется. Так, например, засуха способствует выработке целого ряда приспособлений, ограждающих от вредного действия засухи. Так самый факт, сделавший возможным переход растительного мира из воды на сушу, вероятно, осуществился благодаря действию кислорода воздуха на клеточные стенки, сделавшему их непроницаемыми для воды. Такая зависимость даже логически необходима: изменения должны совершаться под влиянием именно тех условий, которые окружают организм; действие условий отдаленных было бы actio in distans — действием на расстоянии, так же мало допустимым в биологии, как и в физике.

* Статья К. А. «Факторы органической эволюции» помещена в настоящем сборнике на стр. 129. — *Ред.*

Но из того факта, что приспособления вырабатываются как бы автоматически под влиянием окружающих факторов, еще не вытекает обратное заключение, что действие этих факторов само по себе всегда целесообразно, как это делают упомянутые авторы. Рядом с кажущимися целесообразными действиями засухи мы знаем, что она может превращать нормальные формы в карликовые, а еще чаще просто уничтожать их. Логически рассуждая, мы должны признать, что изменчивость, вызываемая средой, сама по себе безразлична. Изменения могут быть полезны для организма, безразличны или прямо вредны. Печать приспособления, полезности налагается не физическим процессом изменчивости, а последующим историческим процессом устранения, или элиминации, бесполезного, т. е. отбором (см. Дарвин, XVII, 636/40) *.

Таким образом, из различных перечисленных категорий изменчивости, с точки зрения эволюционной, наиболее важна изменчивость, которая наследственна, а с физиологической точки зрения та, которая поддается опытному изучению как результат воздействия среды. К первой мы вернемся, говоря о наследственности и отборе, ко второй, — говоря о физиологической или экспериментальной морфологии.

Литература. Краткие очерки: Plate, «Leitfaden der Descendenz-Theorie (перепечатка из Handwörterbuch der Naturwissenschaften, 1913); Тимирязев, «Факторы органической эволюции» (в «Насущных задачах современного естествознания»). Более подробное изложение: Mitchell, «Variation and selection» (Enc. Brit. 1911); «Die Abstammungslehre» (1911), особенно лекции проф. Goldschmidt; Vernon, «Variation in Animals and Plants» (1903); Bailey, «The survival of the unlike» (1906).

* В настоящем сборнике, стр. 9. — *Ред.*

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ*

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ. Под наследственностью разумеют сохранение и передачу сходного как во внешнем или внутреннем строении, так и в химико-физических особенностях и в жизненных отправлениях организмов. Нередко под наследственностью разумеют какую-то особую силу, что неверно, а также противополагают ее изменчивости (см.)**, т. е. возникновению, появлению несходного, уподобляя различие между ними различию между покоем и движением. Но это сравнение не выдерживает критики, так как понятие наследственности шире и обнимает собой и понятие изменчивости. Удачнее, пожалуй (Тимирязев, Негели), сравнение с принципом, или началом, инерции, обнимающим оба понятия — покоя и движения («Per inertiam materiae fit ut corpus omne vel quiescendi vel movendi difficulter deturbetur». Через инерцию материи происходит, что всякое тело с трудом выводится как из состояния покоя, так и из состояния движения. Newton, «Principia», pag. 2). Наследственность проявляется как в сохранении неизменного, так и в сохранении изменившегося, только последнее наблюдается далеко не во всех случаях, и вопрос, когда же именно, составляет одну из важнейших современных задач учения о наследственности. Учение это имеет важное значение, теоретическое и практическое, как в отношении к эволюционному учению — дарвинизму (см.), *** так и в применении к искусству отбора — селекции (см.). ****

Понятие наследственности обыкновенно приурочивают к явлениям размножения и притом почти исключительно размножения полового у высших растений и животных и в особенности у человека. Это ходячее представление односторонне и неверно. Жизнь отдельного организма представляет смену форм — возрастов, от начального зарождения до смерти. Жизнь вида слагается из преемственной

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XXIX, стр. 611—646. — *Ред.*

** См. стр. 18 настоящего сборника. — *Ред.*

*** См. стр. 9 настоящего сборника, статья «Дарвин». — *Ред.*

**** См. стр. 64 настоящего сборника. — *Ред.*

смены поколений. Воззрение на эти две категории явлений зависит от представления об особи, которое далеко не всегда одинаково ясно. Очевидное в применении к человеку и высшим животным, оно далеко не так просто как в применении к сложным животным и в особенности к растениям. В ходячем представлении дерево является особью, размножающейся своими семенами, между тем как на деле это сложный организм; отдельные побеги его — особи последовательных поколений. Люди, удивляющиеся тому, что дети походят на родителей, нимало не удивляются тому, что все листья на дереве одинаковы. В этом случае новые особи происходят из почек, но еще поразительнее и ближе аналогия, когда на срубе старого дерева (например, тополя) отбивается молодая поросль, причем отдельные клеточки образовательной ткани (камбия), в течение веков производившие только определенные элементы коры и древесины, дают начало целым новым особям. На этот раз аналогия еще полнее; особи берут начало не от почек, а прямо от клеточек, как и в процессе полового размножения. Только совершенно забывая значение этих аналогий (которые особенно выдвигал Дарвин), могли создать сохранившиеся до настоящего времени теории наследственности, как пресловутая теория Вейсмана о двух плазмах: з а р о д ы ш е в о й (Keimplasma) — вечной и исключительной носительницы наследственности, и т е л е с н о й (Somatóplasma) — смертной и не имеющей отношения к наследственности. Стоило ботанику (Сидней Вайнсу) вскоре после возникновения этой теории произнести одно слово — бегония, чтобы разрушить в конец это учение о двух плазмах. У бегонии из надрезов листа, положенного на землю, вырастает целое растение, приносящее цветы и семена, т. е. смертная, телесная плазма родит бессмертную носительницу наследственности. Немалую путаницу понятий, по справедливому замечанию Артура Томсона, вносит и распространение на учение о наследственности заимствованного у юристов понятия о наследстве и наследующих. Говорят о переходе к организму того или другого наследства, между тем как в природе наследник и наследство один и тот же объект: наследствo — это сами наследники или их части.

Ознакомимся с кратким перечнем главнейших категорий фактов, обнимаемых учением о наследственности, а затем уже с так называемыми теориями наследственности. Эти разнообразные категории фактов мы постараемся сгруппировать в порядке их значения, т. е. о более общих категориях скажем сначала, а потом перейдем к более частным случаям. Во многих современных трактатах это относительное значение фактов не принимают во внимание, а выдвигают вперед некоторые совершенно частные явления, которым придается несоответственное, а порою даже исключительное значение (как, например, так называемому м е н д е л и з м у, см.). *

Прежде всего следует различать явления наследственности п р о с т о й и с л о ж н о й (табл. I, *2*, *3*). Первая наблюдается при размножении простом, растительном, в е г е т а т и в н о м, т. е. при превращении в зачаток новой особи части уже существую-

* См. статью «Мендель», стр. 78 настоящего сборника. — *Ред.*

щей взрослой особи. Вторая, т. е. сложная, наследственность наблюдается при воспроизведении п о л о в о м, причем каждая новая особь является наследием двух (явление о п л о д о т в о р е н и я) организмов, а так как то же повторяется в каждом поколении, то каждый новый организм является наследием всех его предков. Явление это еще более усложняется тем, что у некоторых животных, как это было показано Стенструпом, и у всех растений, начиная со мхов, как это выяснили гениальные обобщения Гофмейстера, полный жизненный цикл каждого организма слагается из правильного неизменного ч е р е д о в а н и я п о к о л е н и й бесполого и полового. Между явлениями размножения полового и бесполого прежде видели коренное различие, но явление п а р т е н о г е н е з и с а (табл. I, *12*) — естественного и отчасти искусственного,— с одной стороны, приближающего явления полового размножения к бесполому, а с другой стороны, возможность искусственного получения растительной помеси путем прививки (табл. I, *11*), на что было обращено внимание Дарвином и только в недавнее время немецкими ботаниками, — сблизило эти две основные категории между собой. Наконец, Клебсу удалось показать, что простейшие растения (грибы, водоросли), обладающие обоими способами размножения, можно произвольно превращать в размножающиеся исключительно тем или другим путем.

I. Н а с л е д с т в е н н о с т ь п р о с т а я (табл. I, *2*). Наследственность обыкновенно изучают при смене поколений. Периодически повторяющиеся стадии развития каждого поколения начинаются с одной зачаточной клеточки; это одинаково верно как в применении к половому, так и бесполому процессу, но обыкновенно начало нового поколения приурочивают к моменту отделения более или менее сложного или одноклетного тела от производящего его организма. Значение процесса размножения для вида, очевидно, сводится к завладению возможно большей площадью расселения. Простейший способ такого процесса у растений заключается в механическом расчленении взрослого экземпляра на части, будут ли то группы клеточек или целые побеги высших растений, которые так или иначе могут разноситься и превращаться в новые отдельные существа. Лучшим примером этого простейшего случая может служить пресноводное растение Ellodea canadensis, история распространения которого в пресных водах Европы хорошо известна. Появившись в тридцатых годах в Ирландии, оно мало-помалу завоевало Англию, Голландию, Германию, в семидесятых годах пробирается в Оку и т. д. Размножение его идет очень просто: тонкий стебелек его делится вилообразно; отгниванием, разрушением частей ниже развилины выше лежащие части освобождаются, распадаются и разносятся на дальние расстояния. Так как не замечено, чтобы растение это размножалось семенами, то все это один колоссальный экземпляр растения, за несколько лет покрывший своими разветвлениями и отростками всю Европу, а полное сходство его представителей, несмотря на громадное их число и на далекие расстояния, по которым они расселились, служит наглядным примером сохранения сходства путем простой наследственности, почему этот прием так и ценится

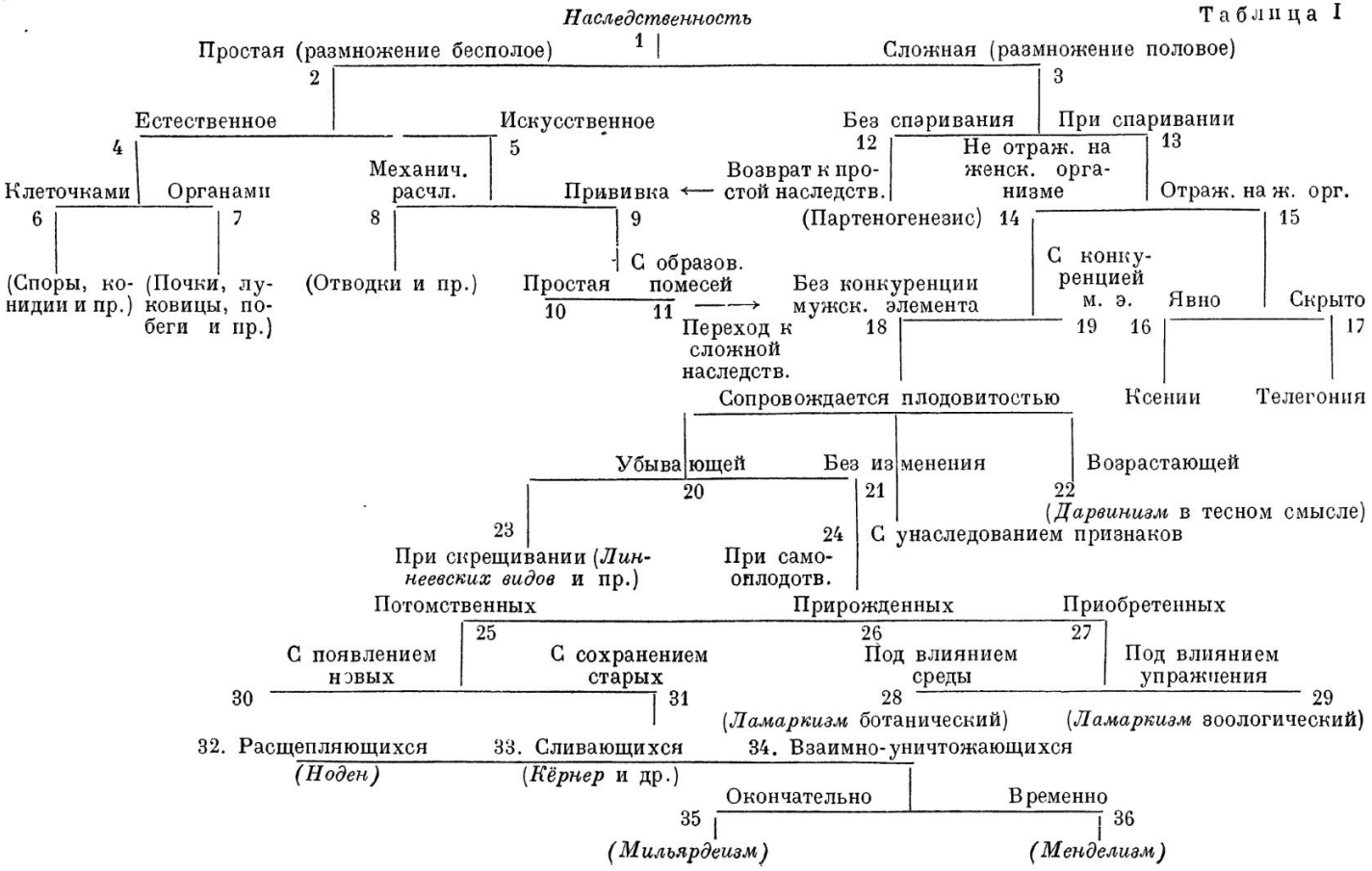
на практике, когда имеют в виду сохранить какую-нибудь ценную новую садовую или огородную разновидность. Но вегетативное размножение не ограничивается такими простыми случаями; еще чаще части растения, будут ли то отдельные клеточки или более или менее значительные комплексы, образуют своеобразные органы, так или иначе отделяющиеся от растения, — таковы споры или так называемые конидии; таковы различного рода почки, луковички и т. д. Ко всем вегетативным способам применимо то, что сказано о размножении отводками, что при них явления наследственности обнаруживаются с наибольшей очевидностью, т. е. сохранение сходного наблюдается с наибольшей полнотою. Эта особенность явления вегетативного размножения была, можно сказать, даже преувеличена: считали, что явления изменчивости при этом способе размножения вовсе не обнаруживаются. Опять Дарвин более, чем кто другой, способствовал рассеянию этого предрассудка и притом с двоякой точки зрения: он собрал обширный материал, доказывающий, что факты изменчивости встречаются далеко не редко и при размножении вегетативном, хотя не так часто, как при половом, потому что в последнем к факторам, действующим в первом случае, примешивается еще новый — совместное влияние двух полов. Согласно представлению, что истинной особью, новым поколением, является образующийся из почки побег, Дарвин указал, что изменчивость должна здесь обнаруживаться в появлении новых свойств у отдельных побегов. Это явление он назвал почковой вариацией, почковой изменчивостью (bud variation), т. е. появление, например, на дереве отдельной ветви с темнокрасными листьями (как, например, у кровавого бука) или появление на дереве персика ветви с гладкими, а не пушистыми, как это обычно для персика, плодами (нектарины) и т. д. К многочисленным примерам, собранным Дарвином, позднее присоединились еще новые, и дело дошло до того, что самое установление этого особого типа изменчивости стали приписывать другим (например, Коржинскому). Дарвин не ограничился указанием на эту аналогию между двумя категориями наследственности, а указал на другую, еще более неожиданную и глубокую. Он показал, что существуют случаи, когда простая наследственность, свойственная вегетативному размножению, может превращаться в сложную, двойственную, свойственную размножению половому. Словом, он показал, что возможно получение помесей и вегетативным путем, конечно, только искусственно, при содействии человека. Эти случаи встречаются, хотя очень редко, при процессе прививки растений. Идея Дарвина оспаривалась, приводимые им примеры отрицались, все было почти подвергнуто забвению, пока в недавнее время не выступил в ее защиту, подтвердив новыми опытами, немецкий ботаник Винклер. Самый разительный из примеров, приведенных Дарвином, — получение посредством прививки помеси между двумя видами Cytisus— Cytisus laburnum (часто встречающимся в садах так называемым по-немецки Goldregen) с желтыми цветами и Cytisus purpureus с красными. Эта совершенно оригинальная по способу ее получения помесь была названа по имени садовода, ее осуществившего в 1829 г.,

M. Adam—Cytisus Adami. А получилась она таким образом: глазок C. purpureus был привит на стволе C. laburnum, но не принялся, а вскоре на границе дичка и привоя получилось несколько побегов; один из них, высаженный, и дал начало помеси C. Adami. Ее главная особенность заключалась в том, что цветы ее получили окраску, среднюю между C. purpureus и C. laburnum — красноватую. Но этим не ограничилась особенность этой удивительной вегетативной помеси, полученной без полового акта, через простое соприкосновение или срастание тканей двух разных видов. Она обнаружила и другое свойство, на которое Дарвин обратил внимание и у настоящих помесей, именно явление, которое он назвал расщеплением (segregation) [1], т. е. разъединение у потомства признаков отца и матери между различными ли неделимыми или между частями того же неделимого. Оказалось, что C. Adami может на одном деревце приносить троякого рода цветы: и такие, которые свойственны самой помеси, и такие, какие свойственны C. laburnum и C. purpureus, ее предшественникам, так как говорить о родителях здесь было бы неуместно (табл. II, слева — цветы C. laburnum, в середине — C. Adami, справа — C. purpureus). На основании этого поразительного и нескольких сходных фактов Дарвин создал понятие прививочных помесей (graft hybrids). «Это образование помесей между видами, в существовании которого я теперь вполне убежден, представляется весьма важным фактом, который рано или поздно изменит воззрения физиологов на половое размножение». Воззрения Дарвина, как уже сказано, были встречены многими учеными крайне скептично. Самые факты подверглись сомнению, несмотря на накопление новых, как, например, получение тем же способом, как у C. Adami, прививочного гибрида между двумя родами Crataego—Mespilus помеси боярышника и мушмулы. Только в недавнее время немецкий ботаник Винклер привел новые факты, например, прививочную помесь между томатом и черным пасленом. Впрочем, защитники коренного различия двух способов размножения (например, Баур) пытаются видеть его в различиях, касающихся строения ядра, но, по Винклеру, в одной его помеси Solanum Darwinianum и ядро представляет среднее строение между двумя видами, послужившими дичком и привоем. Как бы то ни было, в настоящее время не подлежит сомнению, что и при простых вегетативных процессах возможны явления сложной наследственности, хотя бы и не такие полные, как при половом процессе, где происходит более тесное сочетание воспроизводящих элементов.

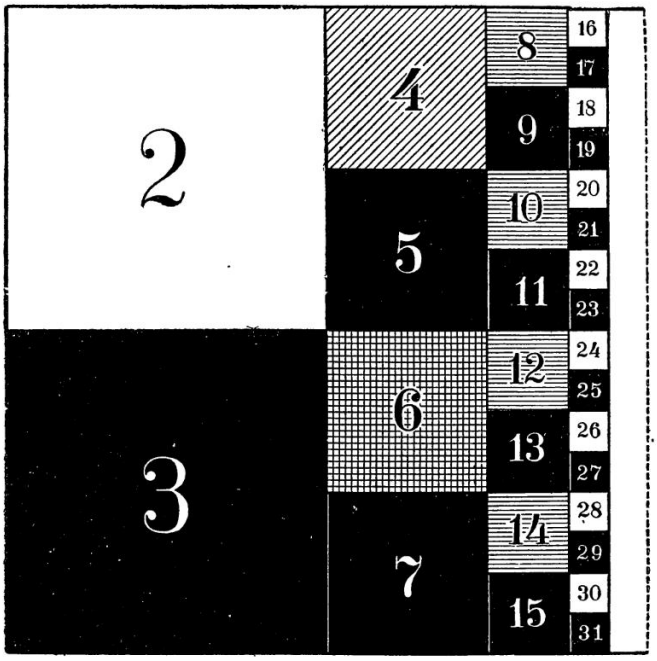
II. Наследственность сложная (табл. I, *3*). Это явление наблюдается при половом процессе размножения, причем в первом же поколении продукты слияния половых элементов должны отражать в себе свойства двух родителей, а принимая во внимание, что организация каждого из них в свою очередь двойственна, получается наследственная зависимость от возрастающего числа предков в той же обратно убывающей прогрессии, что (по Голтону) может быть вы-

[1] Установление этого понятия, проходящего по всей книге Дарвина, Бэтсон потом приписал Менделю.

Таблица I


Наследственность
1
Простая (размножение бесполое)
Сложная (размножение половое)
2
3
Естественное
Искусственное
Без спаривания
При спаривании
4
5
12
13
Клеточками
Органами
Механич. расчл.
Прививка
Возврат к простой наследств.
Не отраж. на женск. организме
Отраж. на ж. орг.
6
7
8
9
(Партеногенезис)
14
15
(Споры, конидии и пр.)
(Почки, луковицы, побеги и пр.)
(Отводки и пр.)
Простая
С образов. помесей
Без конкуренции мужск. элемента
С конкуренцией м. э.
Явно
Скрыто
10
11
18
19
16
17
Переход к сложной наследств.
Сопровождается плодовитостью
Ксении
Телегония
Убывающей
Без изменения
Возрастающей
20
21
22
(Дарвинизм в тесном смысле)
23
24
При скрещивании (Линнеевских видов и пр.)
При самооплодотв.
С унаследованием признаков
Потомственных
Прирожденных
Приобретенных
25
26
27
С появлением новых
С сохранением старых
Под влиянием среды
Под влиянием упражнения
30
31
28
29
(Ламаркизм ботанический)
(Ламаркизм зоологический)
32. Расщепляющихся
33. Сливающихся
34. Взаимно-уничтожающихся
(Ноден)
(Кёрнер и др.)
Окончательно
Временно
35
36
(Мильярдеизм)
(Менделизм)

ражено следующей схемой (фиг. 1). Эта схема, конечно, выражает только теоретически возможную зависимость организации данного существа от организации его предков, в действительности же эта зависимость с первого же шага может представлять уклонения во всевозможных степенях, начиная с полного возврата к бесполому процессу размножения в явлениях так называемого партеногенезиса (табл. I, *14*). Явление это заключается в том, что



Фиг. 1. Диаграмма, поясняющая закон потомственной наследственности.

женский половой элемент, яйцеклетка, оказывается способным к образованию нормального организма без участия мужского оплодотворяющего элемента. Всего нагляднее это наблюдается у простейших растений, например, у микроскопического гриба Saprolegnia (фиг. 2), где две совершенно сходные клеточки, образующиеся в женском органе, — оогонии — в одном случае вследствие оплодотворения превращаются в ооспору — орган полового размножения, а в другом в партеноспору — орган бесполого размножения.

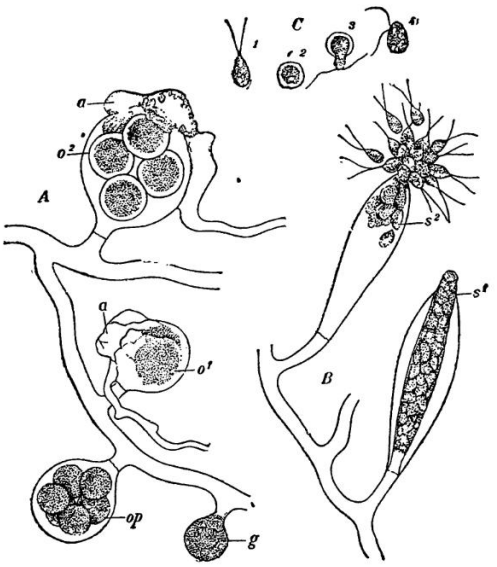
В некоторых случаях Клебс вызывал явление партеногенезиса искусственно; позднее и зоологи (Лёб, Делаж и др.) получали начальные стадии развития зародыша у морских животных без участия мужского оплодотворяющего элемента, как и Клебс — при действии простых растворов солей. Партеногенезис в сфере явлений полового размножения составляет как бы возвращение к явлениям бесполого размножения точно так же, как возможность вегетативных



Cytisus Adami — прививочная помесь C. laburnum у C. purpureus.

помесей представляет несомненную аналогию с половым размножением. Известно, что Стенструпом было открыто существование у некоторых групп животных явления так называемого чередования поколений, найденного затем Гофмейстером у всех растений, начиная с мхов. Явление это заключается в том, что полный цикл индивидуальной жизни растения состоит из смены двух поколений, одно из которых размножается бесполым путем, а другое половым; самым типическим, центральным представителем этой коренной особенности растений являются папоротники.

С другой стороны, в связи с простой наследственностью, проявляющейся в вегетативном воспроизведении целых организмов из частей других организмов, можно поставить и явления частичного воспроизведения частей целым организмом, случайно их лишившимся, так называемые явления регенерации, или восстановления, органов. В этих случаях, когда на месте утраченного органа восстанавливается новый, совершенно с ним сходный, явления наследственности проявляются едва ли не в простейшей своей форме. Наблюдаются они и у растений и у животных.



Фиг. 2. Saprolegnia mixta: *A* — грибная нить с половыми органами; *a* — антеридий, с оплодотворяющим отростком, проникшим в оогоний; o^1 — яйцеклетки; o^2 — ооспора с образовавшеюся уже оболочкой; *op* — яйцеклетки, очевидно без предварительного оплодотворения, превратившиеся в партеноспоры; *g* — молодой оогоний; *B* — нить со спорангиями: s^1 — зрелый спорангий, проросший сквозь старый опорожненный спорангий; s^2 — выхождение зооспор; *C* — зооспоры и их прорастание: *1* — зооспора в том виде, как она выходит из зооспорангия; *2* — успокоившаяся зооспора; *3* — образование вторичной формы зооспоры; *4* — ее прорастание в нить (по Клебсу).

Переходя к изучению сложной наследственности, обнаруживающейся в половом процессе во влиянии оплодотворяющего начала, мы должны прежде всего определить сферу действия этого начала. В обыкновенной жизни, особенно в применении к растению, очень часто без всякого удивления готовы признать некоторые проявления этого воздействия оплодотворяющего начала, которые только в самое недавнее время получили объяснение и то еще не во всех случаях. Например, известны различные разновидности маиса, с гладкими или морщинистыми зернами, желтого или синего цвета; еще более известно, что различные сорта яблока бывают различно окрашены и различной формы. При опылении одних из этих сортов

пыльцей других получаются непосредственные помеси, соединяющие свойства опыляющего сорта со свойствами опыляемого. Ив. Делаж рассказывает об одной известной яблоне из Сен-Валери, цветы которой однополы и, следовательно, не производят плодов. Их приходится опылять искусственно пыльцей с других деревьев, и на получающихся непосредственно от этого опыления плодах отражаются свойства сорта, пыльцей которого пользовались. На том же дереве получаются различного сорта яблоки. С первого взгляда, таким образом, кажется, что мы имеем здесь дело с обыкновенным получением помесей, но нетрудно убедиться, что это явление совершенно иного порядка, в виду чего для них предложено особое название — к с е н и й (табл. I, *16*). В семени будущему поколению соответствует только зародыш, несомненно, происходящий через слияние двух половых элементов. Уже и в семени имеются части, составляющие непосредственно части исключительно материнского организма, например, так называемые белок и оболочки семени (как у маиса); это еще очевиднее в применении к плоду, представляющему изменившуюся после оплодотворения завязь женского цветка. Таким образом, влияние оплодотворяющего начала может отражаться не только на потомстве, но и на организме матери. Явление это долго представлялось загадочным, пока Гиньяру и Навашину не удалось показать, что у растений в зародышевом мешке происходят одновременно два процесса: процесс оплодотворения яйцеклетки, дающий начало зародышу, и другой процесс оплодотворения (слияние двух других ядер), вызывающий изменения в остальных частях будущего семени. Менее ясны влияния оплодотворяющего начала на еще более отдаленные части материнского растения. Некоторые ученые даже прямо отрицают их, но для этого, ввиду ясно исследованных случаев (например, опыты Гильдебранда), едва ли есть повод, особенно со времени открытия гормонов — веществ, распространяющихся в организмах и вызывающих органические изменения на далеких расстояниях (каково у животных, например, влияние гормонов, выделяемых зародышем, на развитие молочных желез организма матери). В явлении ксений усматривается непосредственное влияние оплодотворяющего начала на организм матери, но рядом с ними наблюдалась и другая категория явлений, где о таком воздействии заключают не по непосредственному влиянию на организм матери, а по влиянию при посредстве его на последующее ее потомство уже от другого отца. Типическим примером этого явления, получившего название т е л е г о н и и (табл. I, *17*), служит игравший большую роль в истории этого вопроса случай с «кобылой лорда Мортона». Кобыла, однажды спаренная с кваггой, при последующих случках с жеребцом дала потомство с явными признаками квагги, полосами на ногах и т. д. Этот случай долго приводили в литературе как несомненный; придавал ему веру и Дарвин. Наконец, в 1899 г. Юарт (Ewart) документальными изысканиями убедился в сомнительности этого знаменитого случая, а своими собственными тщательными опытами (известными в литературе под названием Пениквикских опытов) над кобылой и зеброй показал несуществование этого явления т е л е г о н и и. Таково фактическое поло-

жение этого вопроса, хотя и здесь только что упомянутые воздействия гормонов могли бы быть выдвинуты против предъявляемых теоретических возражений.

Переходим, наконец, к самой существенной части явлений наследственности, сводящейся к взаимодействию между половыми элементами, и остановимся на сопровождающих оплодотворение последствиях: на различных степенях плодородия, на различных степенях наследуемости признаков, на различных способах их сочетания и т. д.

По отношению к эволюции организмов, результат прежде всего должен зависеть от того, какой оплодотворяющий элемент будет иметь более шансов на достижение к оплодотворяемому элементу. В большинстве случаев, как, например, у животных, это уже относится к области явлений полового отбора, но в некоторых случаях эта борьба не так очевидна, не так ясна. Так, например, у высших растений на поверхность одного рыльца может попадать пыльца различных растений, но результат оплодотворения не зависит от случая, а всегда наблюдается, что между конкурентами находятся обладающие каким-то преимуществом перед своими соперниками (явление, названное Дарвином преобладанием, осиливанием, prepotency; табл. I, *19*). Но отличие этого случая от полового отбора, конечно, не существенное, так как крупинки пыльцы соответствуют, в сущности, целым мужским организмам. Занимающие нас явления наследственности начинаются только с момента взаимодействия половых элементов. С упомянутым явлением prepotency необходимо, однако, считаться при опытах скрещивания, чтобы не смешать осиливающие организмы (пыльцу), от чего зависит самая возможность оплодотворения, с осиливающими отдельными признаками, от чего зависит только качественный результат оплодотворения.

Главным результатом оплодотворения, с эволюционной точки зрения, является, конечно, бóльшая или меньшая успешность его, т. е. степень плодовитости в первом же или в последующих поколениях. Если отправляться от какой-нибудь средней обычной плодовитости между сходными представителями того же вида, которую принять за нормальную (табл. I, *21*), то можно встретить отступления как в сторону убывающей плодовитости, вплоть до полного бесплодия (табл. I, *20*), так и в сторону возрастающей плодовитости (табл. I, *22*). Здесь, повидимому, наблюдаются две закономерности: во-первых, уменьшение плодовитости до полного бесплодия, когда различие форм приближается к границам «хороших», или «Линнеевских», видов (табл. I, *23*), а также в некоторых случаях самооплодотворения (табл. I, *24*). С другой стороны, исследованиями самого Дарвина обнаружена и прямо противоположная закономерность — возрастание плодородия и более могучей организации (constitutional vigour) у помесей между несколько отличающимися между собой (по происхождению или местонахождению) представителями одного вида в сравнении с результатами процессов самооплодотворения. Этот последний закон давно должен был бы получить название закона Дарвина, или дарвинизма (табл. I, *22*) в тесном смысле слова (в отличие от его основной тео-

рии — дарвинизма). Он является объяснением для роли бесчисленных, наблюдаемых в природе приспособлений, клонящихся к обеспечению перекрестного оплодотворения, а может быть, и ключом для объяснения самого возникновения полового процесса. С ним также необходимо считаться при всех опытах получения помесей, на которых основываются все новейшие соображения о наследственности. Так, например, он дает ключ для объяснения кажущихся непонятными результатов помеси двух форм — мелкой и крупной, когда, вместо средней между ними, получается более крупная, чем крупная. Такие результаты получались, например, у Менделя и совсем необъяснимы, исходя из его правила. Этот же закон Дарвина объясняет и поразительные результаты в опытах Бурбанка, когда при скрещивании двух форм грецкого ореха он получил не среднюю из двух, а значительно более могучую, более крупную, чем крупная, и скороспелую новую породу. Подтверждению этого закона Дарвин посвятил несколько лет; результаты опытов составляют целый том («Cross and Selffertilisation of Plants», 1876), и тем не менее в больших современных трактатах о наследственности с нем или вовсе не упоминается, или результаты приводятся с указанием на их важное значение, но тогда они приписываются другим ученым или приводятся анонимно (например, у Иоста в его курсе физиологии растений).

За этими общими проявлениями сложной наследственности переходим уже к более частным, относящимся к наследованию отдельных признаков, к изучению, какие из них и в какой степени передаются. Во многих современных трактатах можно встретить утверждение, будто только со времени Менделя стали говорить о наследственности отдельных признаков, а прежде будто бы имели в виду огулом всю совокупность признаков того или другого родителя. Между тем в своей книге с начала и до конца Дарвин говорит о наследственности отдельных признаков (inheritance of characters), особенно подчеркивая тот факт, что самые ничтожные из них могут передаваться в отдельности. Прежде всего обращают внимание на две основные категории признаков: на признаки прирожденные и признаки приобретенные.

Под прирожденными очень часто смешивают как те признаки, которыми обладали родители и предки рассматриваемой формы, так и те, которые приобретены ею самой в период эмбриональной жизни; под приобретенными — те, которые возникли вновь при условиях существования уже развитого организма, но, строго говоря, сюда правильнее следовало бы относить и все изменения, относящиеся к периоду эмбрионального развития, так как известно, что полным сходством обладают исключительно формы, не только имеющие одинаковую наследственность, но и одинаковые условия эмбрионального развития, т. е. близнецы. Факт этот доказывает, что влияние условий существования не ограничивается периодом после рождения, но определяется и периодом от момента оплодотворения и до рождения. Так как влияния внешних условий тем глубже, чем ранее они начинают действовать (см. изменчивость), * то можно

* См. стр. 18 настоящего сборника. — *Ред.*

ожидать, что и передача их путем наследственности будет более обеспечена. Может быть, было бы правильнее различать троякие признаки: потомственные (табл. I, *25*), общие с родителями и более отдаленными предками; прирожденные (табл. I, *26*) и признаки приобретенные (табл. I, *27*), считая последние две категории за сходные по происхождению, но различные по глубине воздействия внешних условий, а потому и различные по степени их унаследования. Едва ли не наибольшее внимание сосредоточено в последнее время на последней из трех категорий. Едва ли какой вопрос в области наследственности подал повод к такой оживленной, порою ожесточенной полемике, как вопрос о наследственности приобретенных признаков. Одни категорически его отрицают (как, например, Вейсман), другие основательно возражают, что без его допущения немыслимо никакое эволюционное учение (Спенсер). Наконец, немалую смуту внесли в обсуждение этого вопроса так называемые неоламаркисты, путающие две различные точки зрения, высказанные Ламарком: по отношению к растениям и к животным (см. Ламарк). * Поэтому прежде всего этот вопрос о наследственности приобретенных свойств нужно разделять на два: на наследование изменений, вызванных действием внешних факторов (среды, milieux ambiant старых французских биологов), и наследование изменений, вызванных деятельностью самого организма, главным образом, упражнением (или неупражнением) органов. Эту последнюю категорию Плат Болл, автор прекрасного критического этюда по этому вопросу, называет, в отличие от первой, use inheritance; новейшие немецкие авторы называют ее функциональной наследственностью. Известно, что Ламарк придавал выдающееся значение именно этому, по его мнению, важнейшему источнику изменчивости, видя в нем сознательное участие воли самого существа, чем объяснялось бы образование форм, приспособленных к их условиям существования. Дарвин вначале отрицал значение этого ламарковского фактора, но позднее принимал его более в отрицательном смысле, т. е. в смысле атрофирования, вырождения органа вследствие отсутствия его упражнения, как, например, крыльев у нелетающих птиц. Основная идея Ламарка выражается в известной французской поговорке: «à force de forger on devient forgeron», но вопрос, родятся ли дети кузнецов с готовыми мускулами кузнеца, на опыте неизменно разрешается в отрицательном смысле. Плат Болл приводит даже пример тому, что существование такой наследственности явилось бы прямо роковым. Известно, что развитие мышц атлетов, учителей фехтования и т. д. нередко ведет к параллельному перерождению мышц сердца, порою со смертельным исходом. При наследственном накоплении этой особенности орган этот перестал бы служить для своего отправления. По отношению ко второй и более важной категории приобретенных свойств — тех, которые являются результатом воздействия внешних условий (действующих физиологически или патологически), как уже сказано, мнения расходятся, и прежде всего здесь, вероятно, следует допустить целую градацию явлений.

* См. стр. 72 настоящего сборника. — *Ред.*

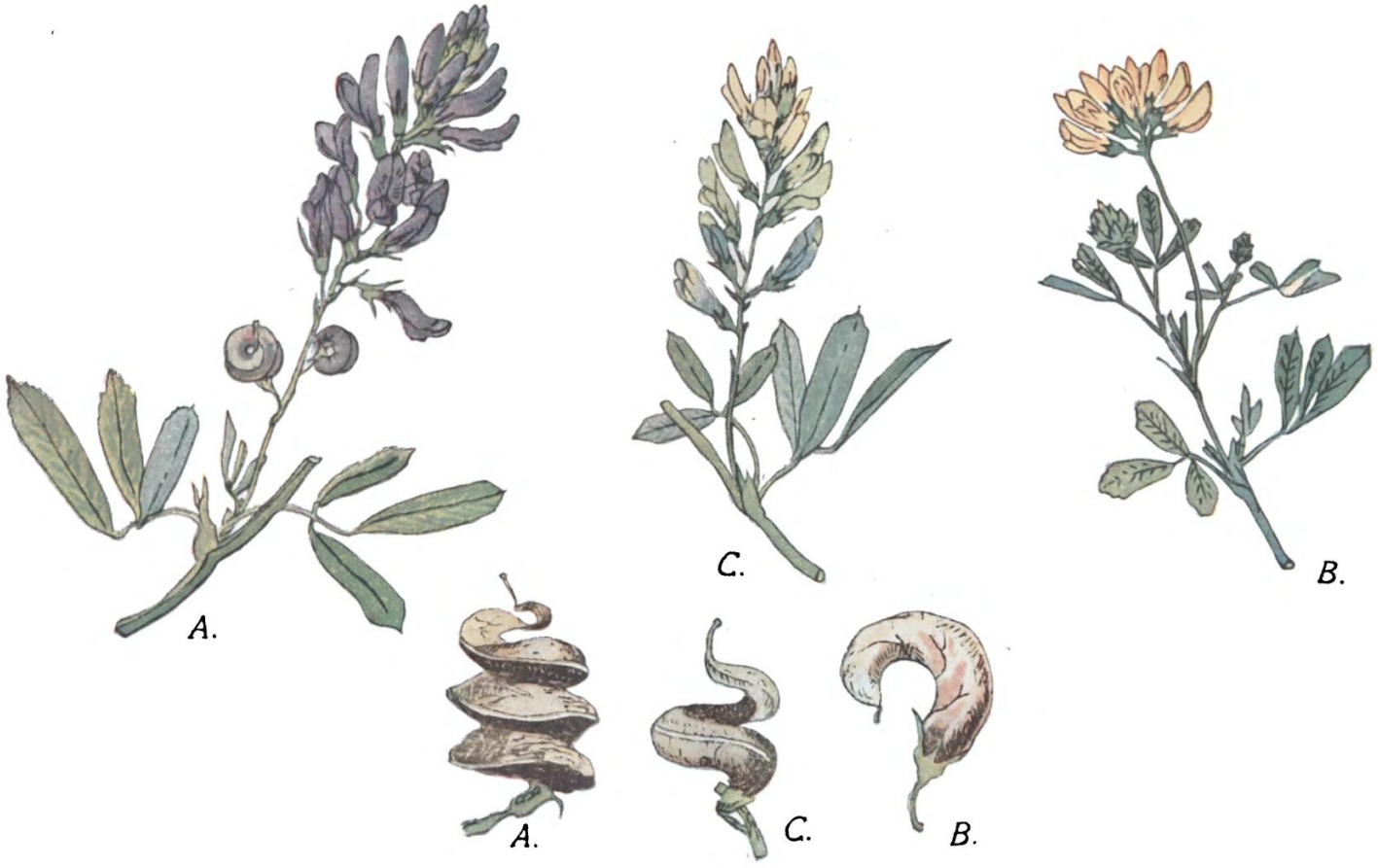
Категорически отрицающие возможность наследственной передачи какого-нибудь приобретенного в течение явной (т. е. не эмбриональной) жизни признака иногда опираются на опыты, состоящие в грубом механическом повреждении: так, например, Вейсман обрубал хвосты мышам и не наблюдал у них куцего потомства. Бездоказательность такого опыта очевидна. В применении к отдельному организму нужно, очевидно, руководиться тем же представлением, как и в применении к родственной преемственности, выражаемой родословным деревом. Изменения в организации дяди не могут влиять на организацию племянника, точно так же и клеточки ткани хвоста не представляют предков, воспроизводящих тех клеточек, из которых разовьется потомство мыши с обрубленным хвостом. Строго говоря, можно защищать и обратное, т. е. не требовать непременно родословной преемственной связи между элементом, воспринявшим действие внешнего фактора, и элементом, передающим его последующему поколению. То, что сказано было выше о действии гормонов, может найти применение и здесь. Иное дело воздействия, отражающиеся на всей организации потерпевшего организма, физиологические или патологические, как, например, в классических опытах Бра́ун-Секара над искусственно вызванной падучей болезнью морских свинок. Они прямо или косвенно влияют и на воспроизводительную систему, т. е. на начальные элементы будущего организма. Понятно, что проследить непосредственную, непрерывную цепь причинной связи между воздействием среды на предшествующее поколение и его передачей следующему поколению, в чем и заключается истинная задача исследования наследственной передачи приобретенных признаков, почти невозможно и до сих пор не удавалось. Остаются только попытки эмпирического удостоверения, что такие-то изменения, вызываемые искусственно, передаются, другие не передаются. Разрешение вполне этой задачи входит в область экспериментальной морфологии, но пока число достоверных случаев прочного унаследования изменений, вызванных искусственно, очень ограничено. Главное затруднение заключается, вероятно, в том, что здесь важную роль играет фактор — время. Быть может, воздействие в течение одного поколения не оставляет еще прочного следа, между тем как воздействие в течение нескольких поколений оставило бы по себе прочный наследственный след. Многие специалисты (Бэли, Вильморен, Костантен) высказывали эту мысль в такой удачной форме: говорят о наследственности приобретенных свойств, но сама наследственность — не является ли она приобретенным свойством? Одним из убедительных примеров наследственной передачи внешнего воздействия служит махровость цветов, так как, с одной стороны, это явление вызывается искусственно, а с другой, оно, несомненно, наследственное. В области простейших растений указывают на опыты Ерреры над одним плесневым грибком, у которого ему удалось показать наследственную передачу некоторых искусственно вызванных осмотических свойств. Мечников указывает на общий факт, что некоторые физиологические разновидности бактерий, возникающие в ненормальных для них условиях, наследственно

сохраняются и при возвращении последующих поколений в нормальные условия. Известному американскому зоологу Тоуэру удавалось вызывать под влиянием высокой температуры и т. д. изменения в окраске колорадского жука и показать, что эти изменения наследственны. Разрешение этого вопроса строго экспериментальным путем, как уже сказано, — задача будущего, задача экспериментальной морфологии, но некоторые ученые полагают, что и путем простого наблюдения можно притти к выводу о наследственности приобретенных признаков, указывая, что этот путь, если не так строг, то зато убеждает многочисленностью фактов, говорящих в его пользу. Таковы воззрения Костантена и особенно Генсло. В книге, так и озаглавленной: «The inheritance of acquiered characters» («Унаследование приобретенных признаков»), Генсло, опираясь на многочисленные категории «бесчисленных», как он выражается, фактов, развивает следующую аргументацию. На различных точках земного шара представители самых различных групп растительного царства обнаруживают поразительные черты сходственного строения, если только местные условия их обитания сходны (сухость и влажность, температура, воздушная или водная среда, отношения к другим растениям, т. е. паразитные и вьющиеся растения, и т. д.). Это общий вывод современной физиологической географии растений. Сходства эти не только внешние, но и внутренние, и притом охватывают признаки, которым придавали значение не только для установления разновидностей, но нередко видов, родов и т. д., до самых обширных систематических групп (например, однодольных и двудольных). Присутствие одинаковых форм неизменно при одинаковых условиях, принимая во внимание громадное число фактов, уже оправдывает, с точки зрения вероятности, заключение, что мы имеем здесь дело не с случайным совпадением, а с причинною связью, т. е. что эти формы являются результатом воздействия этих условий. Но эта высокая степень вероятности превращается почти в полную достоверность, если на небольшом числе случаев удается на опыте показать, что именно такие формы действительно вызываются именно такими условиями. Наконец, хотя в большей части случаев не зарождается даже сомнения, что эти признаки, связанные с условиями обитания, наследственны, — это положение можно доказать теми случаями, когда организмы, будучи перенесены в другую среду, еще некоторое время сохраняют свою прежнюю форму уже не в силу воздействия среды, более не существующего, а в силу наследственности. Таким образом, по Генсло, имея в виду возможно большее число растений в возможно разнообразных географических условиях, мы невольно выносим общее заключение, что целый ряд их особенностей вызван продолжительным влиянием условий их существования, и в силу этой продолжительности особенности эти так закрепляются, что по инерции некоторое время сохраняются даже в отсутствие вызвавшего их влияния (в чем и выражается наследственность), пока не подчинятся действию новой среды. По мнению Генсло, наблюдение бесчисленных примеров представляемого растительным миром всего земного шара отношения к среде, освещенное несколькими физио-

логическими опытами именно такого непосредственного воздействия среды на растительные формы, служит одним сплошным аргументом в пользу разрешения в положительном смысле вопроса о том, наследуются ли приобретенные признаки. Это, можно сказать, основное положение эволюционного учения, о котором Спенсер метко выразился: «или существует наследственность приобретенных признаков, или не существует эволюции». Отсюда понятно, что такой противник какого бы то ни было эволюционного учения, как Бэтсон, желая от него окончательно отделаться, в самое недавнее время предложил воззрение, представляющее в буквальном смысле возвращение к старому изречению: «ничто не ново под луною». Он утверждает (1914 г.), что никакой изменчивости не существует, ничего нового не возникает, происходят только в силу скрещивания перетасовка, новые сочетания от века существовавших свойств, и то, что ныне кажется простым, в действительности сложно, так как в кажущемся простом находится готовым уже все то, что нам позднее представляется сложным. Ограничиваясь сказанным по отношению к вопросу, составляющему главную задачу будущего развития экспериментальной морфологии, этой основы эволюционного учения, переходим к рассмотрению тех проявлений наследственности, в которых участие наследственности уже не подвергается сомнению (наследственности потомственной и прирожденной). Весь интерес на этот раз сосредоточен на том, как сочетаются между собою наследуемые свойства, какие закономерности наблюдаются по отношению к участию двух сторон, двух родителей, определяющих свойство сложного потомства.

Здесь снова прежде всего следует различать два случая: во-первых, сочетание в потомстве разнородных частей организации и, во-вторых, сочетание различных свойств однородных частей, или, выражаясь общée, одинаковых особенностей обоих родителей. В первом случае собственно нет столкновения, взаимодействия или противодействия двух наследственностей, во втором оно так или иначе проявляется, и здесь-то и выступают различные закономерности, сосредоточивающие почти все внимание новейших исследователей. Первое явление — совмещение различных особенностей, не находящихся в прямом антагонизме, являющееся едва ли не главным источником эволюции в смысле совмещения, накопления полезных свойств, — представляется главным условием отбора, как искусственного, так и естественного. Успех этих комбинаций в последнее время нередко приписывают применению учения Менделя (например, опыты Биффена над сочетанием плодовитости одних пород пшеницы с устойчивостью другой от заразных болезней). Но прием этот практиковался задолго до появления менделизма и без его применения; так, Вильморен получил помесь пшеницы Dattel, соединившую свойства соломины одной со свойством зерна другой породы; сюда же относится вся деятельность Бурбанка, с менделизмом не имеющая ничего общего.

Можно сказать, что почти весь интерес современных исследований сосредоточивается на втором случае, на изучении результатов скрещивания между родителями, представляющими различия в однородных частях, или, выражаясь общée, в однородных особен-



A — Medicago sativa. *B* — Medicago falcata. *C* — помесь *A* и *B* — Medicago media

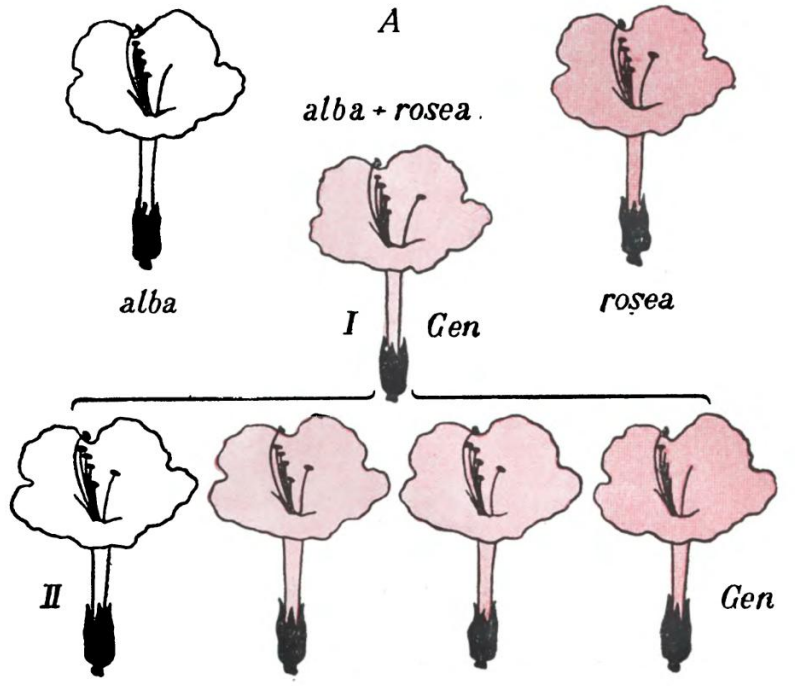
ностях. Только в этом случае и возможно наблюдать результат столкновения двух наследственностей. Эта группа явлений, в свою очередь, может представлять два случая. Первый из них — когда получаемая помесь несет только следы своего двойственного происхождения, и второй — когда, помимо особенностей, присущих родителям, проявляются, повидимому, совершенно новые черты (табл. I, *30*, *31*). Этот второй случай (табл. I, *31*) объясняется иногда очень просто — взаимодействием между явным признаком одного организма и скрытым признаком другого. Корренс приводит такой простой, убедительный пример: существуют две разновидности садовой льнянки: одна розовая, другая белая; можно ожидать, что средняя между ними будет бледнорозовая, а получается сине-фиолетовая, т. е., повидимому, нечто совершенно новое. Дело в том, что белые цветы, кроме отсутствия красной окраски, отличаются еще присутствием щелочной реакции, а щелочь, как это известно из реакций лакмуса, окрашивает пигмент розовых цветов в фиолетовый, что и наблюдается у помеси. Таким образом, получение совершенно новых признаков иногда объясняется очень просто, но, конечно, оно может зависеть и от более сложного взаимодействия смешивающихся организаций, требующего обстоятельных исследований.

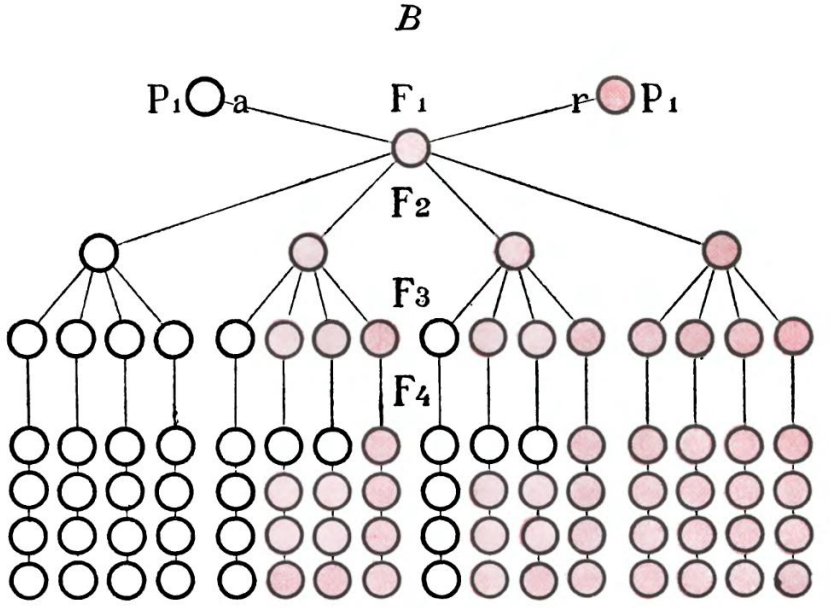
Переходим, наконец, к подробно изученным случаям образования помесей, в которых ясно обнаруживаются сложные влияния родителей, и познакомимся с обнаруженными при их изучении закономерностями.

Здесь снова приходится отметить три случая (табл. I, *32*, *33*, *34*): наследственность с м е ш а н н у ю, или р а с ч л е н е н н у ю (disjointe, по Нодену), наследственность с л и т н у ю и наследственность в з а и м н о и с к л ю ч а ю щ у ю с я, т. е. признаки родителей: или только п е р е т а с о в ы в а ю т с я, т. е. остаются разделенными в пространстве, представляя явления так называемой м о з а и ч н о с т и; или с л и в а ю т с я между собой, как смешивающиеся жидкости, давая начало признакам, средним между двумя; или, наконец, в з а и м н о и с к л ю ч а ю т с я, т. е. в помесях признаки одного родителя вытесняют признаки другого.

Наследственность с м е ш а н н а я представляет смешение признаков двух скрещивающихся форм, так что они оказываются разделенными в пространстве: одни участки организма помеси воспроизводят свойства одного родителя, другие — другого, как это наблюдается при смешении двух окрасок двух мастей в одну пятнистую или пегую. Таковы, например, полосатые лепестки цветов или пегие животные. Этот случай интересен как по очевидности совмещения признаков двух родителей, так и по тем теоретическим выводам, которые сделал из этих фактов, как увидим ниже, для общего учения о наследственности ботаник Ноден, назвавший эти случаи hybridation disjointe — скрещиванием р а с ч л е н е н н ы м. Наследственность с л и т н а я. Этот второй случай наиболее простой, наиболее естественный, наиболее понятный и давно подмеченный как в природе, так и в практике садовода и скотовода. Некоторые ученые, как, например, Кёрнер, видят в нем главный источник образования новых форм, новых видов и ссылаются на много-

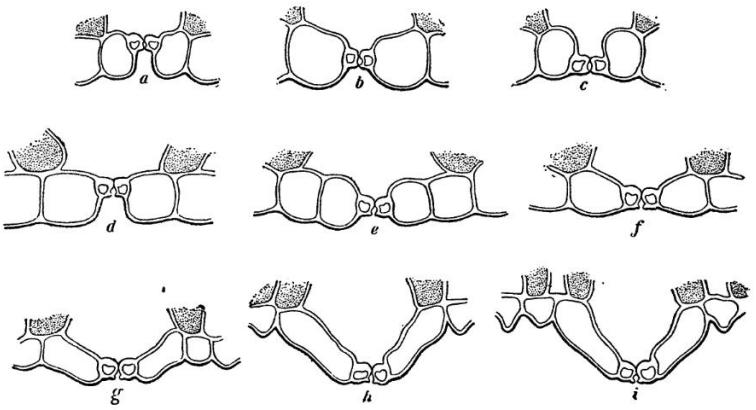
численные примеры. Остановимся на одном из них (табл. III); это помесь двух видов люцерны: Medicago sativa — посевной и Medicago falcata — желтой, получившая название Medicago media, люцерна средняя, или промежуточная. Этот средний характер всего нагляднее обнаруживается в форме плода и в окраске цветов. У посевной бобы, закрученные пробочником с тесно сближенными оборотами спирали; у желтой бобы серповидные; у средней бобы представляют $1^1/_2$—2 раздвинутых оборота спирали. Цветы у первой сине-фиолетовые, у второй — желтые, у средней — грязно-зеленые, окраски совершенно необычной для цветов. Эта окраска является результатом смешения сине-фиолетового клеточного сока первой с желтыми зернами второй. Остановимся еще на одном примере образования промежуточной помеси, и притом на таком, который выяснит нам тот основной числовой закон, который вытекает из новейших многочисленных исследований в этой области. Это обстоятельно изученная Корренсом помесь двух разновидностей Mirabilis Jalapa — розовой и белой (табл. IV, A). Помесь между ними rosea × × alba имеет цветы розовые, но более бледные, чем у rosea, т. е. окраски средней между обоими родителями. И результаты скрещивания могут не ограничиваться одним поколением. Скрещенные формы могут, в свою очередь, подвергнуться скрещиванию и совместить в одной организации признаки уже не двух, а четырех и большего числа организмов. Это всего нагляднее выступает из опытов, произведенных в 1865 г. Вихурой. Он скрещивал различные виды ив, обращая внимание, главным образом, на форму листа. Три полученные помеси, давшие три средние формы, скрещивались между собою и давали помесь второго порядка, среднюю между четырьмя предками. Вот результаты одного такого опыта (табл. У). Возвращаемся к помеси Mirabilis Jalapa rosea×alba, $r+a$ или $a+r$, что обыкновенно безразлично, хотя есть случаи, когда и не безразлично. Пример этого последнего дают два другие вида той же Mirabilis Jalapa и longiflora; оказывается, что одно скрещивание — первой пыльцей второй — вполне плодовито, а обратное бесплодно, и объясняется это очень просто; цветневые трубочки первой слишком коротки для длинного столбика второй; оплодотворение механически невозможно. Возвращаемся к помеси розовой и белой разновидностей (табл. IV, A). Если цветы, $r+a$ опылять собственной пыльцей, то получается нечто более сложное. В первом скрещивании r и a (табл. IV, AI) организация обоих родителей была простая, а во втором случае организация каждого родителя будет уже двойственная, и при сочетании этих двух двойственных организмов возможны уже четыре случая: $a \times a$, $a \times r$, $r \times a$, $r \times r$; первая из них будет чистая, а вторая и третья — помесь обеих, а четвертая — чистая r (табл. IV, AII). Любопытно, что в том же 1865 г. два человека одновременно остановились на мысли, почему получается именно такой результат; но один более остановился на объяснении, почему это происходит, а другой — на том, каков должен быть численный результат такого самоопыления у помеси, совмещающей свойства двух различных разновидностей. Ноден задумался над тем, как могут от скрещивания сложной формы получиться обратно





Помеси двух разновидностей Mirabilis Jalapa — alba и rosea. *A* — цветы двух родителей и двух поколений помеси. *B* — статистическая схема двух родителей и четырех поколений помеси (по Корренсу).

простые. Очевидно, соединяющиеся в помеси качества организмов отца и матери могут разъединяться, расчленяться (se disjoindre), а при вторичном оплодотворении сочетаться и сходные со сходными и несходные между собою. Но как представить себе фактически это расчленение? Реальный ключ к этому, по его мнению, дает первая из перечисленных нами категорий образования помесей, которую он и назвал помесью расчлененной — hybridation disjointe (табл. I, *32*), состоящей в том, что признаки отца и матери не сливаются в один общий средний признак, а завладевают различными участками организма помеси. Пример этого нами изложен



Фиг. 3. *a*, *b*, *c*, — устьица Vitis aestivalis; *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, — устьица помеси V. aestivalis и V. labrusca; *i*—устьица V. labrusca (по Millardet).

у Cytisus Adami, где рядом с цветами средней формы появляются соцветия с чистыми цветами формы отца или матери. Но это расщепление (segregation Дарвина) может, конечно, итти еще глубже; оно может охватывать отдельные участки ткани; так, например, при скрещивании двух видов той же Mirabilis — Mirabilis Jalapa и Mirabilis longiflora, белой и красной, эти пигменты не сливаются в светлорозовый, а получаются лепестки пестрые, с полосами белыми и красными. Ввиду этого факта, рассуждает Ноден, сделаем еще один шаг и предположим, что качества могут расщепляться между отдельными клеточками пыльцы или яйцеклетками, и тогда станет понятна возможность одновременного образования формы в отца, в мать или средних между ними. В пользу этого блестящего объяснения Мильярде привел позднее (1894 г.) следующее изящное наблюдение. Пример Нодена, остановившегося на расчленении признаков по отдельным участкам тканей, Мильярде действительно доводит до отдельных клеточек. Он изучал помеси различных видов винограда и нашел, что устьица кожицы листа представляют у них очень характеристичные формы, например, у Vitis labrusca и Vitis aestivalis (фиг. 3). Если получить помеси между ними, то можно найти листья с устьицами, как у отца и как у матери, и промежуточные между ними (фиг. 3). Но аппарат устьиц происходит из одной клетки, следовательно, в кожице листа встречаются клетки типа

отца, и клетки типа матери, и клетки типа помеси, отстоящие одна от другой на расстоянии каких-нибудь десятых долей миллиметра. Это прямое наблюдение Мильярде делает вполне реальной гипотезу Нодена, т. е. что при таких же условиях и отдельные клеточки пыльцы и еще легче отдельные яйцеклетки могут иметь обособленный характер отца или матери или продукта скрещивания между ними. Далее эти расчлененные крупинки пыльцы или яйцеклетки могут скрещиваться с нерасщепленными, и таким образом получатся помеси квартероны и т. д. Все свои рассуждения Ноден заканчивает выводом: «о к а ж у т с я в о з м о ж н ы м и в с я к и е с о ч е т а н и я, и у п р а в л я т ь и м и б у д е т с л у ч а й».

К тому же выводу и в том же 1865 г. пришел Мендель, но если Ноден привел более реальные обоснования для возникновения самого явления расчленения (hybridation disjointe Нодена, segregation Дарвина), то Мендель сделал из этого заключения дальнейший числовой вывод, — недаром учился он математике в венском университете! Если этим явлением управляет «случай», то, рассуждал он, при надлежащем изучении должны обнаружиться и те законы, которые управляют случаем, т. е. помеси и чистые формы должны представлять те численные отношения, на которые указывает теория вероятностей. В простейшем случае, когда дело касается двух признаков, возможные случаи выразятся так:

$$\begin{matrix} r+a \\ |\times| \\ r+a \end{matrix}$$

т. е. $rr+ra+ar+aa$, как и оказывается на деле, по одной чистой форме r и a и две смешанных, между собой тождественных (табл. IV,B). К сожалению, как будет сказано в своем месте ниже, Менделю подвернулся очень неудачный пример (горох желтый и зеленый), затемнивший основной закон совершенно частным из него исключением, которое его слепые поклонники возвели в общий закон, стараясь насильственно подвести под него все противоречащие случаи. Закон Нодена-Менделя, по которому потомство помеси при ее самооплодотворении дает начало не только средним формам, но воспроизводит и чистые формы родителей, имеет, очевидно, громадное значение для эволюции организмов, так как показывает, что скрещивание вновь появившихся форм не грозит им уничтожением, а представляет для естественного отбора широкий выбор между чистыми и смешанными формами, чем устраняется то возражение против дарвинизма (в Англии высказанное Флиммингом Дженкинсом, у нас повторенное Данилевским), которое и сам Дарвин признавал самым опасным для его теории.

Н а с л е д с т в е н н о с т ь в з а и м н о и с к л ю ч а ю щ а я с я. Наконец, третий общий случай образования помесей заключается в том, что признаки скрещивающихся организмов оказываются не совместимыми, как в первых двух, а один из признаков вытесняет, осиливает другой. Этот общий случай, в свою очередь, распадается на два частных случая. Первый из них заключается

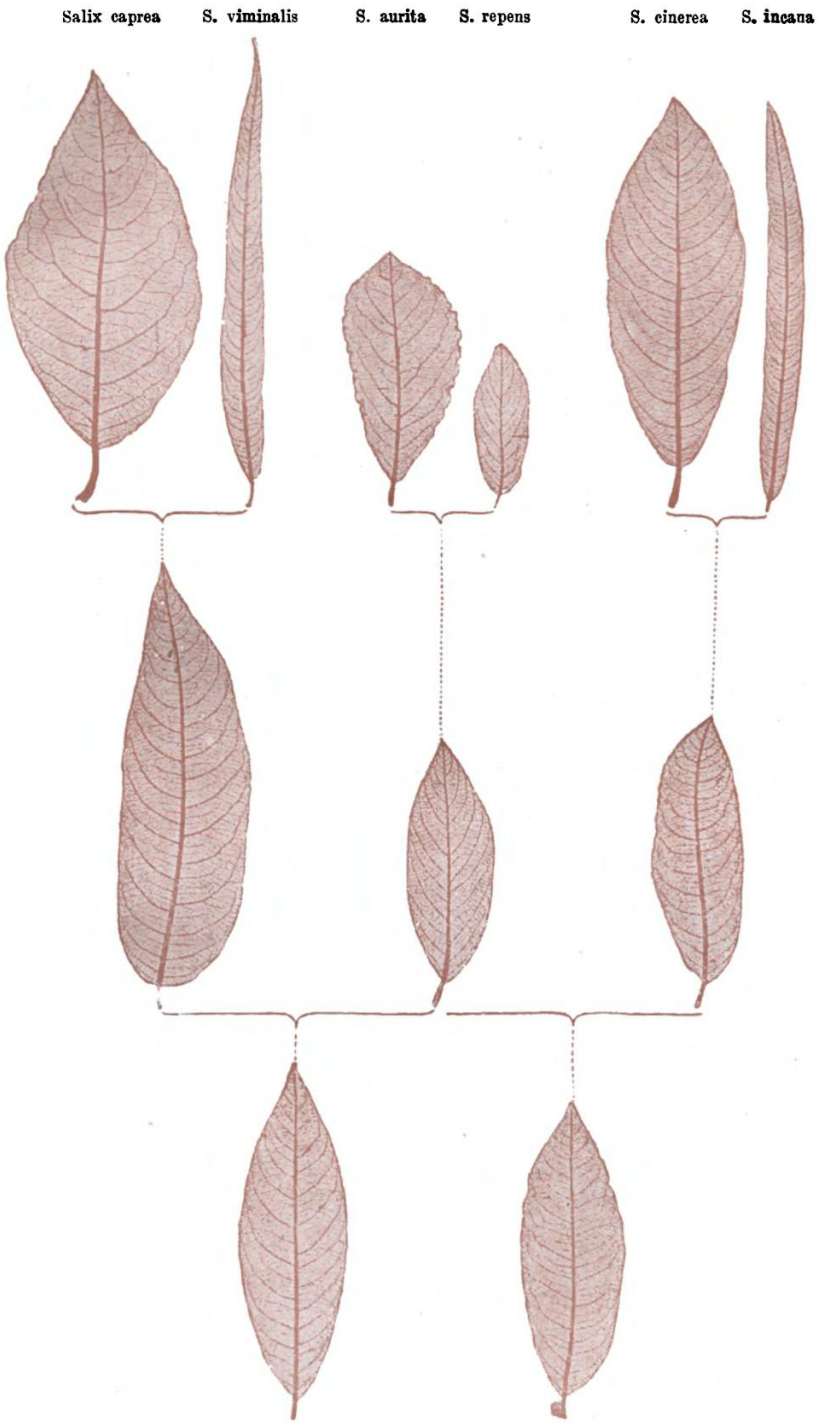
в том, что вытесняющий признак окончательно осиливает другой и сохраняется в потомстве, будто никакого скрещивания не происходило. Этот случай тщательно исследован французским ботаником Мильярде над несколькими видами земляники и назван им hybridation sans croisement — гибридация без скрещивания. Эту главу учения о наследственности с таким же правом можно назвать мильярдеизмом, с каким главу, трактующую о следующем, втором случае, называют менделизмом. Этот второй случай, составляющий содержание того, что собственно лишь имеет право называться менделизмом, заключается в следующем. Из двух скрещивающихся форм признак одной оказывается осиливающим, доминирующим (другой признак называется в отличие рецессивным), и все первое поколение обладает исключительно им (скрещивание желтого гороха с зеленым дает первое поколение исключительно желтое; см. Мендель). От явлений мильярдеизма явления менделизма начинают отличаться только со второго поколения, получаемого путем самоопыления. Это второе, как и последующие поколения, является смешанным: горох будет и желтый и зеленый, и притом в установленном Менделем числовом отношении — на три желтых один зеленый. Как указано выше, общее объяснение закона, управляющего образованием помесей, предложено Менделем (и одновременно Ноденом в том же 1865 г.), но только общий случай $(a+ab+ba+b)$ в силу доминирования одного признака превратился в $3a+b$, т. е. три желтых и один зеленый. Этот-то совершенно исключительный частный случай, только затемняющий смысл основного закона, фанатические поклонники Менделя желают возвести в основной закон наследственности, вопреки очевидности отрицая явно противоречащие ему случаи, как, например, результаты скрещивания человеческих рас белой и черной, дающие, как известно, средний тип мулатов, квартеронов и т. д., а не представляющих ни явления доминантности, ни возвращения к чистым типам предков. Став на эту узкую точку зрения, мендельянцы свели общий важный закон случайных комбинаций расчлененных признаков (hybridation disjointe Нодена, segregation Дарвина) на совершенно второстепенный случай антагонизма между доминантами и рецессивами, хотя позднее сами стали от этого отрекаться. К тому же и самый факт вытеснения одного признака другим вовсе еще не разъяснен. Весьма вероятно, что способность, например, желтого цвета вытеснять зеленый принадлежит не самому желтому пигменту, а третьему, постоянно его сопровождающему телу. Далее выяснилось, что доминантность и рецессивность не постоянные свойства, а могут взаимно превращаться, и на этот раз выяснилось, что причинная связь явлений объясняется действием посторонних тел — ферментов.

Такова первая и основная задача изучения наследственности, как всегда заключающаяся в возможно систематической классификации явлений, подлежащих изучению. За нею и даже, как это нередко бывало в истории наук, одновременно с нею выдвигается, назревает другая потребность — объединения, объяснения совокупности фактов одной общей теорией. Но ни одна из предложенных

до сих пор так называемых теорий наследственности не удовлетворяет требованию, которое прежде всего можно предъявить им, не может служить общей рабочей гипотезой, т. е. орудием для направления исследований к открытию новых фактов, новых обобщений. Теории эти возникали еще в XVIII в., но особенно многочисленны они стали с половины XIX в., толчком и образцом для чего послужила теория п а н г е н е з и с а, предложенная Дарвином, от которой он сам позднее благоразумно отказался. Все они представляют одну и ту же попытку материального изображения преемственной передачи свойств от одного поколения другому. Все они в основе — только вариации на тему: потомство «плоть от плоти, кровь от крови» своих предков; только с успехами наблюдения подставляются все более глубокие черты строения «клеточка от клеточки», «плазма от плазмы», «ядро от ядра», «хромозома от хромозомы» и т. д. А когда оказывалось недостаточно этих реальных материальных носителей наследственности, изобретались легионы воображаемых (геммуль, идиоплазм, зародышевых плазм, ид, идантов, детерминантов, генератуль, эргатуль, эргатин, пангенн, просто ген, мнем и т. д.), вся задача которых сводилась к тому, чтобы наглядно изобразить основной факт непосредственной материальной связи между частями организма и преемственной связи при смене поколений. Самой загадочной при этом обыкновенно представлялась возможность совмещения в ничтожном объеме зачатка каждого организма всех особенностей строения, обнаруживаемых его вполне развитой формой со всеми проявлениями ее деятельности.

Задача эта представляется бесконечно сложной, если ее понимать в действительном фактическом смысле раскрытия бесконечной цепи причин и следствий, связывающей наблюдаемую в данный момент форму с ее зачатком или, что все равно, в обратном направлении — с зачатком будущего поколения. Логически же основная задача сводится к объяснению связи между исчезнувшей уже причиной и ее отдаленным последствием, подход, ключ к разъяснению чего должно искать, вероятно, в несравненно более простых случаях так называемых последействий (Nachwirkungen), примеры которых доставляет физиология, особенно физиология растений. А если до времени довольствоваться словесными параллелями, аналогиями, метафорами, то эти сравнения должны удовлетворять основному логическому условию всякого объяснения: должны восходить от сложного к простому. С этой точки зрения должны быть безусловно отвергнуты такие словесные объяснения явлений наследственности, как пользующиеся в настоящее время значительным сочувствием попытки Герринга и в недавнее время Земона. Оба эти ученые на расстоянии каких-нибудь 40 лет выступили с теорией наследственности, основанной на сравнении ее с памятью. Но и фактическое и словесное разрешение двух указанных проблем наследственности — задача физиологии, разрешаемая или прямыми опытами или аналогией с искусственными явлениями, а, к сожалению, до сих пор задача эта оставалась почти исключительно достоянием морфологов, которые считают ее разрешенной, если им удалось морфоло-

Таблица V



Помеси шести видов ивы попарно и трех помесей, вновь попарно, в помеси второго порядка (по Вихура). Естественное самопечатание (Naturselbstdruck).

гически связать одну форму с другой, видимую глазом с видимой под микроскопом, или невидимой, добавляя остальное тем легионом слов, которые заставляют только порою сожалеть, почему эти современные ученые еще так свободно владеют греческим языком, что могут так легко и свободно засорять память людей эфемерными созданиями своей филологической фантазии. Физиология, конечно, пойдет строго систематическим путем, и на место внешних, эмпирически связуемых форм, окраски и других признаков проникнет в их внутреннюю физико-химическую, причинную связь, как это на днях было сделано химиками, пришедшими на выручку менделянцев и разрешившими непосильный для них факт превращения их доминантных форм в рецессивные и обратно (исследования Армстронга и Кибля над разноцветными примулами). И прежде всего должно проникнуться мыслью, что причины могут быть потенциальные, а не непременно морфологические и вообще иного свойства, чем вызываемые ими следствия. Это нагляднее всего выражено в том факте, что источником всех пигментов являются бесцветные тела — хромогены и вызывающие их превращения ферменты. Точно так же и причины определенных форм могут лежать в известных свойствах аморфного вещества. Аналогию тому можно найти в опытах образования из двух жидкостей искусственных клеточек (клеточки Т р а у б е), представляющих явления усвоения, роста и некоторые другие особенности живых клеточек, или в следующем простом опыте-фокусе — так называемом фараоновом змее: щепотка порошка, будучи подожжена, развивается в значительных размеров спирально извивающееся тело с определенным внутренним пузырчатым, как бы клеточным строением. Причина этой вполне определенной и неизменно осуществляющейся формы лежит в свойстве порошка — гореть, образовать легкоплавкую, вследствие выделяющихся газов, пузыристую, быстро затвердевающую массу, в результате дающую подобие превращения небольшого объема вещества семени в превышающий его в сотни раз объем ростка с его рыхлым клеточным строением. На основную загадку наследственности — кажущееся действие на расстоянии причины, уже не существующей, но существовавшей в прошлом, несомненно, прольет свет, как сказано, изучение явлений так называемого «последействия», вроде следующего. Физиолог может показать два совершенно сходных вертикальных ростка, находящихся в абсолютно сходных условиях, и сказать, что один из них через несколько времени искривится вправо, а другой влево, и предсказание его в точности исполняется. Дело в том, что он сообщил им различную наследственность, различное прошлое, различно повлиял на ближайший период их истории, и, по существу, безразлично, что период этот измерялся часами, а не годами или тысячелетиями, как в обычных явлениях наследственности; основное содержание явления — действие отсутствующей, но существовавшей в прошлом причины — одно и то же. Изучая все более и более сложные последействия, физиолог со временем доберется и до явлений наследственности. Точно так же и загадочность сосредоточения в ничтожном комке зародышевого вещества всех свойств будущего организма мы должны объяснять себе не

существованием его в редуцированном морфологическом же состоянии (подобно известной теории emboîtement, по образцу которой построены в основе и все подобные позднейшие теории), а в состоянии физико-химическом, потенциальном. А пока не удастся фактически проследить и хотя бы частично воспроизвести связь известных процессов через все промежуточные стадии развития, приходится довольствоваться логическими аналогиями, которые облегчали бы мысленное представление о природе этой связи. Такое представление может нам дать хотя бы ряд фотографических камер, поставленных одна за другой и воспроизводящих на своем матовом стекле то же изображение. Здесь мы усматриваем главное подобие явлений наследственности — периодическое воспроизведение сходных образов, чередующихся с местами, в которых невидимо, потенциально присутствуют эти образы, но в которых мы не могли бы их увидеть, — они должны развиться, и тогда только мы узнаем их вновь со всеми тонкостями их очертания и окраски. Такое сравнение, конечно, нас не далеко подвигает в фактическом познании, но исполняет свое назначение, подготовляя, приучая ум на более простых примерах к охвату более сложных задач. Когда Сеченов хотел сделать более доступным понятие физиологического механизма памяти, он его сравнил с только что открытым фонографом; никогда, конечно, физику не пришло бы в голову обратно объяснять простое устройство фонографа сравнением его с памятью.

В конечном выводе, мы должны ожидать разрешения задач наследственности от экспериментальной морфологии, в опытах наследования приобретенных свойств, но опытах, распространенных на более долгие периоды времени, помня, что и сама наследственность, в конце концов, может быть только «приобретенное свойство». А до той поры можно, пожалуй, освещать свой путь временными словесными аналогиями, но под непременным условием, чтобы они восходили к чему-нибудь реальному и простейшему, а не к фиктивному и более сложному, вроде модной теории «мнемонических протомер» с их «сублиминальными» и «супралиминальными» «энграммами» (Земон, 1904), памятуя известное изречение грозного бича старых схоластиков (Уильяма Оккамского): Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem (не следует без надобности размножать всякие сущности).

Литература. Darwin, «The Variation of Animals and Plants», 1868, втор. изд. 1875 (гл. XI—XIX заключают всесторонний критический обзор основ учения о наследственности; рус. пер. изд. Лепковского, 1908); Darwin «Cross and selffertilisation of Plants», 1876 (о пользе и роли в природе перекрестного оплодотворения); Naudin, «Sur l'Hybridité dans les végétaux, 1869 (Nouv. Arch. du Museum); Mendel, «Versuche über Pflanzenhybride», 1901 (первонач. 1865); Wichura, «Die Bastardbefruchtung im Pflanzenreich», 1865; Millardet, «L'hybridité sans croisement» (1894); Kerner, «Pflanzenleben» (в. 2, 1891); Costantin, «L'héredité acquise»; Henslow, «Heridity of acquiered characters

in plants» (1908); Bateson, «Mendel's principles of heredity» (1909); Correns, «Die Neuen Vererbungsgesetze», 1812 (есть рус. пер.); A. Thomson, «Heredity» (1908); E. Baur, «Einführung in die experimentelle Vererbungslehre», 1911 (есть рус. пер.); Goldschmidt, «Einführung in die Vererbungswissenschaft», 1911 (рус. пер.); Plate, «Vererbungslehre», 1912.

ОТБОР ЕСТЕСТВЕННЫЙ*

ОТБОР ЕСТЕСТВЕННЫЙ. Одна из трех основ дарвинизма как единственного, выдерживающего критику, современного эволюционного учения. Положив основание статической стороне эволюционного учения тщательным критическим сопоставлением положительных данных описательной биологии (классификации, сравнительной анатомии, учения о метаморфозе, эмбриологии, палеонтологии) с точки зрения того, что немецкие ученые теперь предпочитают называть учением о происхождении (Abstammungslehre), Дарвин перешел к динамической стороне учения, к разысканию исторического процесса, который объяснил бы тот строй органического мира, который наблюдается в настоящем и в доступном нам прошлом. В первоначальном наброске своей теории, относящемся к 1842 г. (но открытом только в 1896 г. и напечатанном в 1909 г. под заглавием The foundations of the Origin of species), он так и выражается: «Мы должны видеть в каждом сложном механизме, в каждом инстинкте результат исторического суммирования полезных приспособлений, делающих его подобным произведениям искусства». Раскрытие этого исторического процесса представляло три логических этапа. Во-первых, Дарвин останавливается на вопросе, каким образом совершается достоверно нам известный исторический процесс совершенствования органических форм. «Я вскоре убедился, что ключом, объясняющим успех человека в получении полезных растений и животных, является отбор», — говорит он в своей автобиографии. Вторым наиболее существенным этапом являлся следующий вопрос: «как применить отбор к организмам в их естественном состоянии, для меня долго оставалось тайной». Открытию этого аналогического искусственному отбору естественного процесса способствовало два соображения: во-первых, что участие человека в образовании улучшенных пород не всегда являлось сознательным по отношению к получающемуся результату, и в таком случае он оказывался таким же слепым орудием, как всякий другой фактор природы; а во-вторых, самый про-

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XXX, стр. 721—741. — *Ред.*

цесс отбора, даже в наиболее совершенной форме, осуществляется и не прямым путем отбора экземпляров, удовлетворяющих намеченной цели, а обратным путем устранения, уничтожения неудовлетворительных экземпляров. Любопытно, что именно в этой форме устранения — é l i m i n a t i o n — процесс эволюции органических форм представился почти одновременно (1836) и другому великому мыслителю, О. Конту. Это сходство идей Дарвина и Конта было в первый раз обнаружено в 1864 г. (Тимирязевым). Дарвину оно осталось неизвестным, и только недавно стало высказываться (т. е. выражение э л и м и н а ц и я) в английской и немецкой литературе (Plate). Но Дарвин имел несомненное преимущество перед Контом, потому что он указал на ближайший, роковым образом действующий механизм этой элиминации. Если в простейшей форме усовершенствование, отбор человеком осуществляется путем уничтожения менее совершенных форм, то, спрашивал себя Дарвин, что же заменяет этот принцип в природе, и сам сообщает, что определенный ответ на этот вопрос представился ему через пятнадцать месяцев после того, как он начал записывать свои мысли в записной книжке (1837), т. е. в октябре 1838 г. Толчком к тому было чтение книги Мальтуса «О населении». Идея Мальтуса о стремлении человека к перенаселению была, в свою очередь, заимствована у Франклина, обратившего внимание на громадные размеры, в которых размножаются животные и растения. Любопытно, что чтение той же книги Мальтуса (ровно через двадцать лет позже Дарвина) породило сходный строй мыслей и в голове Уоллеса. Иллюстрируем этот факт перенаселения одной цифрой. Растение, которое производит 100 семян в год (и это далеко не крупная цифра), через десять лет дало бы 1 000 000 000 000 000 000 растений, а этому числу уже не достало бы места на земном шаре. Этот факт постоянного стремления организмов к перенаселению, по основной идее Дарвина, ведет к уничтожению (элиминации Конта) менее приспособленных, или, другими словами, к прогрессивному приспособлению выживающих существ, в результате чего является то совершенство органических существ, составлявшее загадку, которую теологи и философы пытались разрешить при помощи своих креационистских и телеологических гипотез. Следует заметить, что в своем первоначальном изложении 1844 г. (Foundations) Дарвин вовсе не прибегал к тому метафорическому выражению «борьба за существование», которое в руках его врагов послужило главным оружием для возбуждения предубеждений против всего его учения. Выражение это собственно принадлежит Уоллесу; для изложения учения Дарвина оно не представляется необходимым, как это было доказано двадцать пять лет тому назад (Тимирязевым). Воздержимся от него и здесь. Третьим из упомянутых выше трех логических этапов в развитии учения об естественном отборе являлось разъяснение факта, поражавшего всех мыслителей, останавливавшихся на вопросе о единстве происхождения организмов, — факта разграничения всего органического мира на замкнутые, разобщенные между собою резкими перерывами, отдельные группы, получившие название видов, родов, семейств и т. д. Если все организмы связаны между собою единством

происхождения (как об этом свидетельствует общее впечатление, выносимое из сопоставления фактов классификации, метаморфоза, сравнительной анатомии, эмбриологии, палеонтологии), то органический мир должен был бы, наоборот, представлять одно слитное, неразрывное целое. Это резкое противоречие, эта непримиримая антиномия не была разрешена никем до Дарвина (см. Ламарк), * как и после него. Беспомощно останавливался перед ним он сам, пока не нашел разрешения, логически вытекавшего из того же начала — отбора. Сам Дарвин придавал этому открытию большое значение, припоминая, где и когда (именно, в карете на пути из Дауна) эта плодотворная мысль пришла ему в голову. В силу естественного отбора получается более шансов на сохранение существ, обладающих какими-нибудь свойствами, обеспечивающими их существование при данных условиях. К числу таких свойств должна быть отнесена известная степень отличия от ближайших существ, избавляющая его от конкуренции с ними, обеспечивающая, так сказать, свободное место для нового пришельца. Мысль об этом снова подали ему данные, доставляемые искусственным отбором. Как только какая-нибудь форма начинает разнообразиться, наибольшим успехом отличаются те видоизменения, которые обладают данным признаком в наиболее выраженной форме (например, возовая и скаковая лошадь), а средняя форма, от которой они произошли, а равно и формы, промежуточные между наиболее резко расходящимися, начинают исчезать. Это же положение подтверждается и цифрами для естественного отбора. С данного участка земли можно собрать более сена, если он будет занят смесью различных растений, чем если он будет занят каким-нибудь одним из них. Следовательно, известная дифференциация, известная степень различия уже будет полезной, определит успех тех форм, которые наиболее отличаются и от своих родителей и между собою. Дарвин назвал это началом расхождения признаков (divergence of characters) и пояснил следующей схемой.

СХЕМА, ПОЯСНЯЮЩАЯ ДАРВИНОВО НАЧАЛО РАСХОЖДЕНИЯ ПРИЗНАКОВ
(См. рис. на стр. 53. — *Ред.*)

I. Сродство разрозненных групп (обнаруживаемое классификацией и эмбриологией).

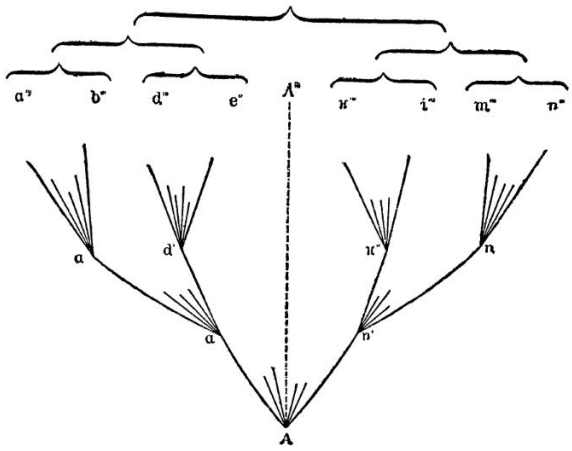
II. Связующее эти разрозненные группы родословное дерево (обнаруживаемое палеонтологией).

Таким образом открытие в природе исторического процесса естественного отбора одновременно разрешило обе задачи, которых не разрешает ни одно из эволюционных учений, появившихся до или после Дарвина. А так как, с другой стороны, основные посылки, от которых отправляется это учение, — изменчивость, наследственность и перенаселение — являются повсеместно наблюдаемыми, неоспоримыми фактами, то и неизбежный вывод из них — естественный отбор — является логически неотразимым из них выводом, и прав Шпитцер, автор одного из наиболее основательных научно-

* См. в настоящем сборнике статью «Ламарк», стр. 72. — *Ред.*

философских сочинений о дарвинизме, заключающий свою книгу словами: «Едва ли существует что-либо достовернее, чем естественный отбор. Его существование так же несомненно, как чередование дня и ночи, как смена времен года; он является необходимым логическим выводом из наблюдаемого общего течения природы».

Но против этого дедуктивного доказательства действительности естественного отбора, являющегося только сокращенным выражением для обозначения совместного существования трех наблюдаемых явлений природы, до самого недавнего времени (зоолог Вильсон в 1915) продолжают предъявлять следующее возражение. Все это верно, говорят, но тем не менее учение о естественном отборе является только логическим выводом; это теория, философия, а не непосредственно наблюдаемый факт. Но ведь никто не видал, чтобы луна падала на землю или неслась по прямой линии в пространстве, а однако мы признаем ее наблюдаемое вращение вокруг земли результатом этих двух не наблюдаемых движений. В обратном порядке мы наблюдаем в отдельности явления изменчивости и явления перенаселения и признаем, что их результатом необходимо является отбор, т. е. та приспособленность организмов, которая наблюдается во всем органическом мире. Но сверх того, на это общее возражение можно дать два прямых ответа непосредственно из области относящихся сюда явлений. Первый ответ более общего характера, второй же указывает, что возражающие просто плохо осведомлены с фактической стороной дела, повторяя возражение, уже фактически устарелое. Первый ответ заключается в том, что делаемое дарвинизму общее философское возражение относится к форме изложения Дарвина, а не к содержанию его учения. Он начал с изучения явлений искусственного отбора, а от него перешел к его аналогу — естественному отбору, к этому его вынуждал господствовавший предрассудок о существовании будто бы различия между искусственными и естественными органическими формами, предрассудок, опиравшийся на догматическое утверждение Линнея, но ни на чем не основанный. Для современного натуралиста этого различия не существует, и он может сначала установить основы фактических посылок естественного отбора, изменчивости и перенаселения и затем перейти к бесчисленным примерам результатов существенно сходного с ним в основных условиях отбора искусственного, которые отличаются от опытов фактической проверки



начал отбора только тем, что производившие их практики не имели этой теоретической цели в виду. Особенно убедительны с такой точки зрения окажутся такие опыты, как опыты Бурбанка, производившиеся в условиях, наиболее сходных с естественным отбором, т. е. отрицательным путем истребления (élimination Конта) неудовлетворительных форм, к тому же и по размерам приближавшегося к размерам истребления, совершающегося в природе на основании закона перенаселения.

Но и в более узком своем смысле возражение, будто учение о естественном отборе является только теоретической дедукцией, не подтвержденной еще непосредственным опытом, не выдерживает критики, как происходящее от недостаточного знакомства с фактами, которыми уже обладает современная наука. Как верно указал на это Пирсон, всякая статистика смертности или долговечности, которая показывает зависимость их от какого-нибудь свойства организма, является доказательством верности теории Дарвина, т. е. показывает, что свойство это представляется материалом для естественного отбора, хотя бы причина его полезности и не была понятна, а тем более, если она понятна. Вот один особенно простой и наглядный пример отбора защитной окраски, недавно исследованный итальянским энтомологом Чепола. Он наблюдал, что две разновидности богомолки (Mantis religiosa) — зеленая и бурая — встречаются преимущественно первая в зеленой, вторая в побуревшей, выжженной траве, и проделал такой опыт: 45 зеленых и 65 бурых были привязаны шелковинками к растениям и в течение 17 дней были предоставлены своей судьбе на зеленой и бурой поверхности луга. Все привязанные к растениям той же окраски остались целы и невредимы, между тем как 25 зеленых на бурой поверхности погибли до последнего через 11 дней, а из 45 бурых на зеленой траве уцелело всего 10.

Опыт этот наглядно показывает, как действует естественный отбор в этом простом случае приспособления. По всей вероятности, мы можем объяснить себе в этом случае и самый механизм приспособления. Исследования П. Подъяпольского показывают, что зеленая окраска кузнечиков и других насекомых зависит от присутствия в них хлорофилла, как известно, под влиянием света принимающего бурую окраску. Таким образом, тот же свет, который вызывает побурение лугов, способствует и приспособлению насекомых к изменяющейся окраске обитаемой ими среды. Второй несомненный во всех своих подробностях тщательного биометрического изучения пример естественного отбора принадлежит талантливому, к сожалению, рано потерянному наукой, английскому зоологу проф. Уэльдону. Вот вкратце содержание этого опыта. В Плимутской бухте был построен новый мол, защищавший ее от сильного морского прибоя. Вместе с этим стали подмечаться изменения у некоторых представителей морской фауны этой бухты. Внимание Уэльдона обратил на себя один вид краба. Оказалось, что у него из года в год изменялась форма лобной части панцыря, вследствие чего суживалась щель, через которую вода проникает в жабры. Это изменение было крайне ничтожно и могло быть подмечено только

тщательными измерениями — обстоятельство особенно интересное, так как благодаря ему эти опыты устраняют ходячее возражение против естественного отбора, будто отбираться не могут первые ничтожные изменения; они не могут быть предметом отбора, не обладая тем, что немецкие ученые называют Selectionswerth, т. е. селекционной ценностью. Параллельно с этим изменением строения краба наблюдалось, что заграждение бухты сопровождалось помутнением воды от ила, вносимого впадающими в бухту речками. Уэльдон задался мыслью, не представляет ли это сужение щели приспособления для отцеживания ила, вследствие чего те крабы, которые им обладают, отбираются, а те, которые им не обладают, погибают. Для проверки своей мысли он предпринял ряд опытов в аквариумах с чистой и мутной водой. Оказалось, что в мутной воде смертность всегда была более высокая, а исследование погибших и переживавших показало, что выживали, т. е. отбирались, именно те, которые обладали более узкой щелью. Наконец, исследование жабер показало, что у погибавших они действительно были более загрязнены илом, чем у выживших. Это мастерское сочетание статистико-биометрического наблюдения с прямым опытом является блестящим образцом того, как должно производиться исследование, доказывающее наличность процесса естественного отбора именно в тех случаях, в которых они наиболее отрицаемы, именно в применении к ничтожным изменениям строения.

Третьим и наиболее тщательным, со всех сторон обработанным примером образования новой формы путем естественного отбора мы обязаны молодому русскому ботанику, проф. Н. В. Цингеру. На этот раз речь идет не о незначительном изменении растительной формы, а о несомненном происхождении путем естественного отбора новых видов растения, и притом не сочиненных ad hoc самим автором, как пресловутые petites espèces Жордана (см.) * или Энотер де-Фриза, а, несомненно, давно установленных и принятых ботаниками видов. В книге, посвященной этому исследованию, более 300 страниц со множеством иллюстраций; остановимся на самом выдающемся случае и, понятно, в самых кратких чертах. Это одно из так называемых льняных растений (plantae linicolae) — рыжик (Camelina linicola), давно обращающая на себя внимание, засоряющая льняные посевы сорная трава. Уже самое название, указывающее на ее местонахождение, делает очевидным ее появление на площадях, подвергшихся человеческой культуре. Самые тщательные исследования убедили автора, что нигде, помимо льняных посевов, оно и не существует. Это исключительное местонахождение на культурных площадях доказывает и с т о р и ч е с к о е и, как показывает автор, сравнительно недавнее историческое происхождение этого вида, делающее несомненным, что именно в этой обстановке он возник и вне ее не может существовать. Тщательное сравнительное изучение ближайших видов приводит автора к заключению, что изученный вид мог произойти из одного из них путем превращения в направлении от так называемых «сухолюбов» (ксерофилов)

* См. статью «Жордан» в настоящем сборнике, стр. 70. — *Ред.*

в растения «влаголюбивые» (гигрофилы), способные существовать лишь в условиях достаточной влажности и затенения соседними растениями, т. е. именно в тех условиях, которые представляют площади, занятые под лен, чем и объясняется тот факт, что, возникнув в этой благоприятной для него среде, он не может расселяться обратно за ее пределы, где продолжают существовать растения — его предки. Здесь возникает вопрос, почему же, как же этот новый вид проник и продолжает занимать эту благоприятную культурную площадь, продолжающую оставаться недоступной для его уцелевших предков? Ответ очень прост: он вступил в борьбу с человеком и победил, перехитрил его. Понятно, это только метафорическое выражение, так же как и самое выражение «естественный отбор». Человек, ограждая свои посевы льна от вторжения сорных трав, придумал разные сортировки и отборные машины, которые, пропуская через свои сетки мелкие семена сорных растений, отбирают сравнительно крупные семена льна. Только те представители рыжика, которые стали производить более крупные семена, обманули расчеты человека и проникли вместе с семенами льна на запретную площадь, где под влиянием благоприятных условий с течением времени выработался новый вид Camelina linicola, вся организация которого отражает на себе влияние новой завоеванной им среды и делает невозможным возврат его в среду старых «сухолюбов», из которой он выбрался в новую, более благоприятную обстановку, не для него подготовленную человеком. Смешивать этот случай с искусственным отбором, как это делают некоторые ботаники, немыслимо, так как отбор совершается именно наперекор человеку, деятельность которого является таким же слепым фактором по отношению к полученному результату, как любая другая сила природы. В этом исследовании проф. Цингера мы имеем первый несомненный пример появления в заведомо историческую эпоху новой действительно видовой формы вследствие естественного отбора одного определенного полезного свойства, именно величины семян. Но исследование это замечательно еще в другом, весьма важном отношении. До самого недавнего времени (Бэтсон, 1914 г.; Вильсон, 1915 г.) встречаются еще такого рода возражения против учения о естественном отборе. Положим, говорят, оно объясняет происхождение признаков полезных, но ведь не все видовые признаки полезны; значит, это только теория происхождения приспособлений, а не видов. На это Дарвин и дарвинисты отвечают очень просто: где нет вопроса — нет и надобности в ответе. Та или иная форма организма сама по себе не представляется вопросом, так же как и форма кристалла. Никогда не возникало вопроса, для чего служат кристаллу ребра и углы. Вопрос возникает только тогда, когда обнаруживается служебное значение органов, например, цветов или листьев; тогда возникает и вопрос, каким образом случилось, что эти органы в таком совершенстве соответствуют своему отправлению, и единственным ответом на этот один общий, но в бесконечных вариациях повторяемый природой вопрос является учение Дарвина. Вопрос же, в силу каких условий, под влиянием каких физических факторов происходят изменения, подхватываемые и закрепляемые отбором,

равно как и уничтожаемые им, вопрос совсем иного порядка; о нем будет речь ниже. Но если учение Дарвина не касается, по существу, строений или вообще особенностей организации безразличных или бесполезных, то оно указывает на еще одно свойство организмов, названное Дарвином соотношением, correlation, которое может объяснять факт одновременного присутствия в видовых формах известных, полезных и неизменно сопровождающих их, повидимому, безразличных или бесполезных признаков. В силу этого начала соотношения эти признаки находятся в какой-то (по большей части ближе не разъясненной) органической связи и передаются вместе — полезные, потому что они полезны, а бесполезные, потому что связаны с полезными. Такой тщательно изученный пример соотношения проф. Цингеру и удалось найти у Camelina linicola и не только установить факт связи, но обнаружить его причинную зависимость. Все видовые признаки этого растения находятся во вполне понятном соотношении с основным полезным его признаком — величиной семян. «Выражаясь языком математиков, мы можем сказать, что, по существу, главной переменной в нашем ряде видов является величина семени, величина же цветков и стручков, их число, относительные размеры их частей, густота кистей, длина и размеры цветоножек, число семян в стручке суть функции этой переменной», — так формулирует автор свой основной вывод. Наконец, ему удалось показать, что условием образования больших семян и всех сопровождающих их свойств является именно более влажная и затененная среда. Таким образом, проф. Цингеру удалось во всех подробностях изучить процесс образования новых видов путем естественного отбора и объяснить его во всех его подробностях. Действие естественного отбора нередко уподобляли действию сита или решета. В исследовании проф. Цингера это словесное уподобление превратилось в действительный естественно-исторический факт.

Приведенных трех примеров достаточно, чтобы показать полную несостоятельность возражения, будто учение о естественном отборе только философская теория, дедуктивный вывод, а не научно обоснованный факт. Оно является неотразимым дедуктивным выводом из трех несомненных и неизменно присутствующих фактов — изменчивости, наследственности и перенаселения. Оно подтверждается бесчисленными фактами искусственного отбора, ничем не отличающимися от естественного отбора, особенно в тех случаях, когда процесс сводится к тому же, чем он является в природе, т. е. к элиминации неудовлетворительных особей, т. е. их уничтожению в больших размерах (как у Бурбанка). Оно обнаруживается, наконец, непосредственно в природе, как в приведенных трех примерах, устраняющих к тому же побочные возражения: будто первоначальные стадии отбора (incipient stages) не обладают необходимою для того ценностью (Selectionswerth), и будто не доказано получение путем естественного отбора новых видовых признаков, не обладающих полезными качествами.

Дарвин не останавливался на подобных частных случаях применения естественного отбора, но зато он показал, как он применяется к разъяснению целых обширных категорий фактов.

Этому была посвящена его деятельность после появления «Происхождения видов». Остановимся на нескольких примерах и посмотрим, как дополняет их современная наука, следуя в намеченном им направлении. Изучение цветочных органов приводит к заключению, что у очень многих растений существуют различные, иногда очень сложные приспособления, определяющие, вместо самоопыления, перекрестное опыление между различными особями посредством перенесения пыльцы ветром, водою или насекомыми (Шпренгель). Но эти факты были почти забыты, когда Дарвин напомнил о них, подкрепив их новыми тщательными наблюдениями и опытами над орхидными, над так называемыми ди- и триморфными цветами и т. д. С точки зрения естественного отбора, появление таких сложных форм, притом представляющих в самых разнообразных группах растительного царства приспособление к достижению одного и того же результата, не может быть объяснено иначе, как допущением, что результат этот полезен. Дарвин предпринял экспериментальное исследование, в котором доказал, что перекрестное оплодотворение действительно дает начало более могучему и плодовитому потомству, — вывод, который и до настоящего времени недостаточно оценен исследователями в области наследственности (например, Бэтсон и менделянцы не заметили, что эти явления отражаются и на некоторых опытах Менделя, именно тех, которые они цитируют, и делают их неубедительными). Таким образом, получается ключ к объяснению самого факта распространенности этих приспособлений. Раз они полезны, они являются материалом для отбора. Вторым примером Дарвину послужили насекомоядные растения. Факт улавливания насекомых растениями был известен еще в XVIII столетии, но еще в 60-х годах XIX в. выдающиеся ботаники (Дюшартр) отказывались допустить, что это действительно процесс питания, — это казалось им слишком чудесным, т. е. порождением телеологического склада мышления наблюдателей. Для Дарвина, наоборот, такие сложные приспособления снова между представителями различных царств были мыслимы именно как результат отбора, но тогда они возможны только под условием их полезности как процесса питания. Снова целым рядом точных наблюдений и опытов он проверяет известные факты, дополняет их многочисленными и еще более ценными новыми и снова создает целую новую теорию питания растений на счет животных — теорию, между прочим, давшую толчок для создания новой главы физиологии растений — о протеолитических ферментах. Третьим примером послужили ему вьющиеся растения; здесь само собою было очевидно, что они исторического происхождения, т. е. могли появиться, когда уже существовали другие растения, к которым они приспособлялись. Польза была также сама собой очевидна. Пользуясь готовой поддержкой других растений, они могли развить большую поверхность листьев, этих главных органов питания, при сравнительно малой затрате строительного материала на свои тонкие

стебли. Загадочным на этот раз представляется факт, что эта сложная способность образовать вьющиеся стебли встречается в многочисленных и притом разрозненных группах растений. Значит, она возникала в течение всей истории растительного мира не раз и совершенно независимо. Это невольно наводило на мысль, не присуще ли растениям вообще и стеблям в особенности то круговое направление роста (circumnatation), которое он нашел у вьющихся растений в их способности расти не отвесно, а по винтовой линии, охватывая своими кольцами стволы других растений. Предположение это он доказал в целом томе исследований, обнаруживших присутствие в едва заметной форме того вращения вершины растущих органов, которое так наглядно обнаруживается у органов вьющихся. На этих трех примерах Дарвин показал, в каком направлении должны быть предприняты исследования для подтверждения верности его учения о происхождении организмов путем отбора. Прежде всего нужно раскрывать значение, т. е. пользу данной особенности строения или отправления, как это сделано во всех трех приведенных случаях. Этому данному им направлению соответствует целый новый отдел биологической науки, для которого Гэккель предложил название э к о л о г и и. Проще было бы назвать его экономикой, экономикой растений, экономикой животных, и, во всяком случае, совершенно неуместно называть его биологией, как это делают нередко, особенно разные популяризаторы. Второе направление, которому дало толчок учение о естественном отборе, это — раскрытие тех промежуточных шагов, тех степеней приближения к совершенству, через которые проходит организм, направляемый естественным отбором. Это направление выразилось в том необычайном оживлении и развитии, которое обнаруживалось в области с р а в н и т е л ь н о й а н а т о м и и, и особенно э м б р и о л о г и и, в первые десятилетия после появления «Происхождения видов», особенно в том направлении, которое получило название теории р е к а п и т у л я ц и и, или б и о г е н е т и ч е с к о г о з а к о н а. Соответственно с изменением основного взгляда изменилась или усложнилась самая задача этих отделов биологии. С одной стороны, так как естественный отбор не предполагает абсолютного совершенства получаемых результатов, то приобретает интерес и указание на некоторые недостатки, несовершенства организмов, чему соответствует также новый отдел науки, названный Гэккелем д и с т е л е о л о г и я, — обстоятельство, которое необходимо напомнить в виду беззастенчивого обвинения Дарвина и дарвинистов в каком-то панглоссовском оптимизме (как это позволил себе недавно Бэтсон). С другой стороны, является стремление показать, что и промежуточные ступени в процессе совершенствования, обнаруживаемые сравнительной анатомией и эмбриологией, обладают относительной полезностью, оправдывающей предположение, что они могли быть предметом отбора. Образец такого трактования фактов уже много лет тому назад дал английский эмбриолог Маршаль в применении к одному очень сложному случаю — к глазу моллюсков. Он показал на этом примере, что различные стадии эмбриологического развития глаза головоногих моллюсков не только соответствуют

окончательной форме этого органа у различных представителей класса моллюсков, но что в то же время каждая такая ступень соответствует новой степени физиологического совершенствования и, следовательно, имеет известную селекционную ценность. Вот как талантливый молодой ученый осуществил эту задачу уже четверть века тому назад. «Если история развития должна быть рассматриваема как сокращенное повторение истории предков, тогда различные ее стадии должны быть возможными в действительности, эта история должна быть возможной, т. е. все ступени этой исторической лестницы должны быть практически осуществляемы. Естественный отбор объясняет совершенство строения сложного органа путем приобретения организмом ряда промежуточных ступеней, каждая из которых представляет в сравнении с предшествующей известные преимущества, достаточные для сообщения ему некоторых шансов в борьбе за существование. Мало того, чтобы последняя стадия была совершеннее первой, каждая промежуточная должна быть существенным успехом на этом пути. Хорошим примером эмбриологического ряда форм, удовлетворяющего этому требованию, может служить развитие глаза у высших головоногих моллюсков. Первой стадией является немного вдавленный участок слегка измененной кожи. Вокруг этого места эпидерма образует слегка возвышающуюся окраину. Разрастаясь, эта окраина образует ямочку, так что первоначально изменившийся участок уже оказывается на дне этой ямочки, сообщающейся небольшим отверстием с внешней средой. Отверстие все более и более суживается, так что ямочка превращается в замкнутую полость. В момент полного смыкания отверстия образуется каплевидный отросток прозрачной кутикулы, вдающейся в полость глаза. Последующим наложением таких же прозрачных концентрических слоев образуется шаровидная линза глаза, и его развитие заканчивается гистологической дифференцировкой на внутренней стенке пузыря, превращающей ее в сетчатку. Параллельно с этим образующиеся кожные складки вокруг глаза дают начало ирису и векам».

«Каждая стадия в этой истории развития представляет физиологическую ступень в усовершенствовании органа, и каждая из них, сверх того, соответствует окончательной ступени развития глаза у какого-нибудь моллюска. Самая ранняя стадия этого развития, когда глаз представляет вдавленную и слегка измененную поверхность кожи, соответствует простейшему глазу у Solen. На той стадии, когда глаз представляет ямочку с широким отверстием, он сохранился у Patella. Это уже значительное усовершенствование, так как погруженные в ямочку чувствующие клеточки более защищены от случайных повреждений. Уменьшение отверстия на следующей стадии, с виду незначительное изменение, в действительности представляет громадный шаг вперед. До этой поры глаз различал только свет и тьму; образование изображения было невозможно. Теперь, благодаря малости отверстия и пигментации стенок ямочки, получается уже изображение, хотя и туманное (вспомним pin-hole camera — фотографические камеры с простым отверстием в бумаге, сделанным булавкой, вместо линзы). Этот тип глаза встре-

чается у Nautilus. Затягивание отверстия прозрачной пленкой, не изменяя существенно оптических свойств глаза, ограждает его от проникновения в полость посторонних тел. Образованием линзы через наложение новых слоев прозрачной кутикулы, представляющим следующую и очень существенную ступень усовершенствования, достигается бóльшая ясность и яркость изображения. Таким глаз сохраняется у брюхоногих. Наконец, образование ириса и век служит для лучшей защиты глаза и представляет большое усовершенствование в сравнении с неуклюжим приспособлением для этой цели у слизняков».

Полезность приспособления, служащая ключом для объяснения его образования путем естественного отбора, породила, как сказано выше, э к о л о г и ю, а самый факт, что она осуществляется историческим процессом постепенного усовершенствования, объясняет, почему это совершенство даже в лучшем случае не бывает абсолютным, а только бесконечно к нему приближается, как это видно из истории развития глаза, представленной Маршалем, а также из часто приводимого изречения Гельмгольтца, что даже глаз человека, этот самый совершенный из органов, представляет некоторые несовершенства, если к нему отнестись со всей строгостью, с которой оцениваются лучшие оптические приборы. Отсюда является понятным, что рядом с изумительными приспособлениями встречаются и недостатки, особенно в области атрофирующихся, вырождающихся органов, примером чего может служить орган, так часто заставляющий о себе говорить, — отросток слепой кишки, вызывающий болезнь а п п е н д и ц и т. Это, во всяком случае, исключение из общего правила об основной приспособленности организмов к условиям их существования и составляет предмет д и с т е л е о л о г и и, о чем, как мы указали ранее, противники Дарвина умышленно забывают, утверждая, будто эти факты несовместимы с естественным отбором.

Другие противники Дарвина, с американским геологом Кооном во главе, полагают, что нашли что-то новое в заявлении, что естественный отбор сам по себе ничего не создает, следовательно, не создает и совершенства, т. е. приспособленности организмов. Но эту истину Дарвин высказал на первых же страницах своей книги и в течение всей своей жизни высказывал все в более и более решительной форме. Создает материал для отбора и з м е н ч и в о с т ь о р г а н и з м о в, а орудием к тому служит действие с р е д ы. В письме к Гёкели он высказывает эту мысль даже с совершенно необычной для англичан энергичностью: «Кой чорт изменяет формы, если это не внешние условия?» Все последующее развитие науки было подтверждением верности его воззрения, и ответом на него снова явилось развитие целого нового направления в науке — э к с п е р и м е н т а л ь н о й м о р ф о л о г и и. Поясним это на нескольких примерах. Лежащее в основе приспособления цветов к перекрестному опылению насекомыми превращение формы цветка из л у ч и с т о й в с и м м е т р и ч е с к у ю (как, например, у орхидных, губоцветных и др.) вызывается первоначально действием силы тяжести. Мысль эта была в первый раз высказана Спен-

сером на основании сравнительных наблюдений (у цветов с прямой стоячей или поникшей цветоножкой или в кистях у конечных и боковых цветов), позднее экспериментально подтверждена Фёхтингом. Образование вьющихся стеблей и лежащие в основе его явления круговой нутации находятся в зависимости также от действия силы тяжести, как это показал Баранецкий. Эти и подобные им явления зависимости формы и строения растений от внешних факторов (тяжести, света, влажности, сухости и т. д.) легли в основу новой главы физиологии растений (позднее и животных), получившей название экспериментальной морфологии, и еще другой новой отрасли ботаники — физиологической географии растений. Но одно изучение физических причин, вызывающих изменение органических форм, в свою очередь, не дает ключа к объяснению их приспособленности (как это пытались утверждать Кооп, Генсло, Варминг и др.). Обстоятельное доказательство несостоятельности этой теории так называемого «прямого или самоприспособления» (directe Anpassung) дал в своей книге Детто (см. литературу). Таким образом, изучение процесса «естественного отбора» распадается на три последовательные задачи, которым соответствует целый ряд вновь возникших научных дисциплин: сначала устанавливается полезность данного органа или отправления, чему соответствует экология, или экономика (растений или животных); затем выслеживается ряд промежуточных форм, приведших к развитию сравнительной анатомии и эмбриологии на физиологической основе, и, наконец, раскрываются те физические процессы, которые определяют возникновение этих окончательных и связующих форм, — экспериментальная морфология и физиологическая география растений и животных. Это оживление почти всех отделов биологии и возникновение совершенно новых служит лучшей мерой значения этой «рабочей гипотезы». Гипотеза, победно отразившая полувековые яростные нападки, гипотеза, исполнившая предъявленные ей самые придирчивые требования, гипотеза, открывшая новое необъятное поле для исследования, гипотеза, изменившая коренным образом весь склад биологического знания, переместив его из области описательной в область объяснительную, из сферы наблюдения в сферу опыта, гипотеза, отразившаяся на самых отдаленных областях человеческой мысли,— такая гипотеза, конечно, прошла все искусы и вступила в окончательную фазу прочно установленной научной теории.

Литература. К. Тимирязев, «Чарлз Дарвин и его учение» (1908, изд. 6-е); его же, «Факторы органической эволюции» (в сборнике «Насущные задачи современного естествознания», 1908); его же, «Дарвин» («Вестн. Евр.», 1909; краткое изложение основ учения о естественном отборе и его дальнейшего развития); Plate, «Selectionsprincipe» (1913), самое обстоятельное критическое изложение учения и разбор всех сделанных на него возражений. Н. В. Цингер, «О засоряющих лен видах Camelina, Spergula и их происхождении» (Петербург, 1909. Наилучше изученный отдельный случай происхождения новых видов путем

естественного отбора); Cowles, «Ecology» (New-Iork & Chicago, 1912; краткий очерк экологии растений); Neger, «Biologie der Pflanzen auf experimenteller Grundlage» (1912; подробный перечень явлений из области экологии, но теоретическая часть слаба); H. Spitzer, «Beitrage zur Descendenztheorie und zur Metodologie der Naturwissenschaft» (1886); C. Detto, «Die Theorie der directen Anpassung» (1904). Два лучшие сочинения об естественном отборе с общей научно-философской точки зрения.

СЕЛЕКЦИЯ *

СЕЛЕКЦИЯ (англ. Selection), отбор, в смысле искусственного отбора, т. е. практического приема, выработанного скотоводами и растениеводами (преимущественно английскими) для получения улучшенных или даже новых пород возделываемых растений и прирученных животных. Слово это получило широкую известность только благодаря Дарвину, распространившему его на естественный процесс образования органических форм (см. Дарвин, отбор). ** До Дарвина слово селекция было так мало известно, что издатель его Мёррей протестовал против помещения его в заголовке книги «О происхождении видов», как совершенно незнакомого публике. Искусственный отбор выделен здесь из общего учения об отборе не потому, чтобы он отличался чем-нибудь от отбора естественного, а ради того, чтобы не загромождать общего изложения этого учения техническими подробностями. К тому же, слово селекция употребляется практиками предпочтительно перед простым и понятным словом отбор (как еще недавно вместо простого выражения «зеленое удобрение» господствовало бессмысленное — «сидерация»). Была сделана неудачная попытка заменить слово селекция совершенно бессодержательным и напоминающим торговые прейскуранты словом сортоводство, но оно, кажется, не имело успеха. В иностранных изложениях часто селекция подразумевается, как главная составная часть более общего понятия breeding, Züchtung, под чем разумеется раэведение, размножение животных и растений, идущее рука об руку с их усовершенствованием. Но breeding, Züchtung обыкновенно включает не только отбор, селекцию в тесном смысле, но и процесс подготовления материала для него, главным образом, путем скрещивания, гибридации (см. изменчивость, наследственность). *** В этом более широком объеме селекция рассматривается и здесь.

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XXXVIII, стр. 2—11. — *Ред.*

** См. в настоящем сборнике: «Дарвин», стр. 9, и «Отбор естественный», стр. 50. — *Ред.*

*** См. в настоящем сборнике: «Изменчивость», стр. 18, и «Наследственность», стр. 26. — *Ред.*

Селекция, как указал Дарвин, была известна, в самой первобытной форме сохранения хороших посевных семян, уже древним (Вергилий, Колумелла и др.), практиковалась и в форме бессознательного отбора животных (см. о т б о р). В м е т о д и ч е с к о й форме селекция выяснилась во второй половине XVIII в., в особенности у английских скотоводов. Но, быть может, нигде происхождению не придавалось такого значения, как в коннозаводстве. «Родословной лошади гораздо более доверяли, чем ее наличным качествам». «King Herod выручил сам на призах 201 505 фунтов стерлингов и оставил по себе 497 призовых потомков, а Eclipse 334 призовика». Перечисляя имена скотоводов, особенно прославившихся усовершенствованием путем селекции многочисленных пород рогатого скота, овец, свиней и т. д. (Блэкуель, Коллинз, Эльман, Уебб, лорд Лестер и др.), Дарвин приводит свидетельство одного из наиболее опытных и вдумчивых наблюдателей в этой области — Юата: «селекция — это то, что дает возможность не только отчасти изменить характер своего стада, но даже совершенно его переделать». В области растениеводства селекция появилась позднее, уже в начале XIX в., но, может быть, выдвинула более длинный ряд и более замечательных деятелей, в рядах которых встречались ученые или люди, обнаруживавшие истинно научное отношение к делу (Найт, ван-Монс, ле-Кутер, Ширеф, Вильморен, Галлет, Нильсон и, наконец, современный «кудесник» в этой области — Бурбанк).

В селекции следует отличать селекцию в тесном смысле и предшествующие ей вспомогательные приемы. В собственно селекции отмечают отбор однократный и повторный. Предшествующая отбору операция сводится к простейшей случайности в поисках за уклонением от данного типа, которая и служит исходным материалом для селекции. Более сложным случаем является подготовление соответствующего материала путем предварительного скрещивания различных пород. Прием этот практикуется обыкновенно с определенной целью получения породы, совмещающей ценные качества двух или нескольких производителей, но опытные селекционисты советуют прибегать к нему и при всякой селекции, так как всякое скрещивание растительных пород доставляет новый разнообразный материал для отбора. Творцом этого приема считают ботаника Найта; он первый стал применять его в начале XIX в. Успешно пользовался им в середине прошлого века Вильморен и, особенно, в конце XIX в. и в XX в. — Бурбанк.

Несколько типических примеров лучше всего объяснят сущность различных приемов селекции.

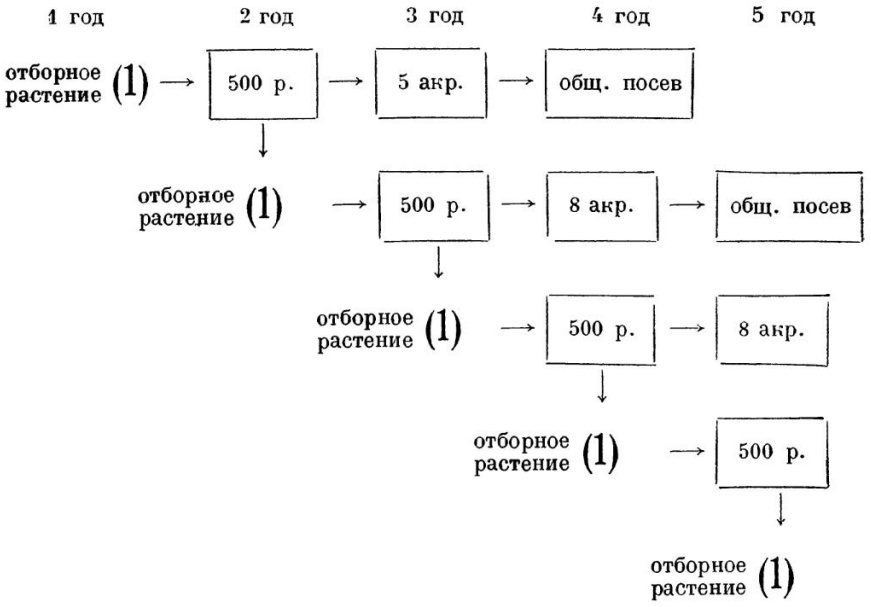
I. *Отбор простой*. 1) О д н о к р а т н ы й. В 1819 г. Патрик Ширеф (в Годдингтоне, в Шотландии) подметил в своем поле пшеницы уклонную форму Sport — игру природы, как их называют английские растениеводы. Она прежде всего отличалась более темным зеленым цветом, а потом — более тяжелыми колосьями. Он, уничтожив все растения, ее окружавшие, удобрил почву и получил растение с 63 колосьями и 2 500 зернами. Это было исходное растение первой установленной им разновидности (Mungoswell's Wheat); она оказалась постоянной и скоро распространилась во всей восточ-

ной Шотландии. Эта удачная находка была не единственная в его деятельности; то же случилось с овсом, но случаи эти были не многочисленны. В деятельности Ширефа они повторились всего три раза (в 1819, 1824, 1830 гг.). Вообще, деятельность Ширефа (так же как и другого английского пионера в этой области, полковника Лекутера) может служить примером роли однократного отбора, в то же время показывая сравнительную редкость таких внезапных резких уклонений, которым в последнее время, под названием мутаций, новейшие писатели о селекции хотят придать какое-то особое значение. Заметим кстати и то, что не только этому (новому?) открытию, но даже и слову мутация минуло более полутораста лет (и то и другое высказано Дюшеном в 1766 г.).

2) О т б о р м н о г о к р а т н ы й. Самым наглядным примером другого и более распространенного типа отбора — повторного, многократного, в той же области культурных злаков может служить деятельность еще более знаменитого английского селекциониста, майора Галлета. Его опыты получили широкую известность как раз в те годы, когда благодаря появлению книги Дарвина слово селекция было у всех в устах, но начаты были они за два года до ее появления. Знаменитая р о д о с л о в н а я п ш е н и ц ы Галлета (Hallet's pedigree nursery wheat) была одной из диковинок Лондонской всемирной выставки 1862 г. Через год я уже дал ее описание в своем «Кратком очерке теории Дарвина» (это было едва ли не первое упоминание об этом опыте в научной литературе, так как сам Дарвин мог сослаться на него только в своем «Variation of Animals and Plants» в 1868 г.). Галлет признавал, что основная идея заимствована им у скотоводов. Вот родословная лучшего из произведенных им экземпляров. В 1857 г. посеяно было 87 зерен; одно из них произвело на следующий год растение, принесшее 688 зерен (10 колосьев — порода была кустистая). Зерна лучшего колоса этого экземпляра были посеяны отдельно, и одно из них принесло 1 190 зерен (17 колосьев). С последним экземпляром было поступлено, как с предыдущим, т. е. зерна лучшего его колоса были посеяны отдельно, и одно из них в следующем 1860 г. дало 2 145 зерен (39 колосьев). «В итоге получалась порода, оставляющая далеко за собой все до сих пор известные породы» (Тимирязев, «Краткий очерк теории Дарвина», отд. изд., стр. 42, 1865). Но тот же прием повторной селекции в еще более методической форме уже применил ранее Галлета Л у и В и л ь м о р е н к сахарной свекловице, в результате чего было повышение содержания в ней сахара с 6% до 20%. Вот что сообщает его сын, быть может, не менее знаменитый А н р и В и л ь м о р е н, о первоначальных опытах отца, следовательно, о первых опытах систематической селекции. «Позвольте мне рассказать о способе создания той породы свекловицы, которая несет одну со мной фамилию, но которая не мною создана, хотя я и старше ее годами. Мне не было и десяти лет, когда мой отец принялся за создание новой разновидности сахарной свеклы, более сладкой, чем те, которыми довольствовались в то время культиваторы и сахарозаводчики. Я помню еще те посудины, наполненные сахарным раствором постепенно возрастающей концентрации, которые служили для

определения удельного веса погруженных в них небольших отрезков, вырезанных из пробных корней, и куда, помнится, не раз погружал палец любознательный лакомка. Потом сахар в растворах заменила соль, потом взвешивался самый сок денсиметром или гидростатическими весами, и, наконец, сахар в соке определялся поляриметром. Все эти разнообразные операции направлены были к одной цели — определить содержание сахара в каждом корне, взятом в отдельности, и дать тем возможность отобрать лучшие из них для разведения» (А. Вильморен, «Наследственность у растений»). Эти слова Анри Вильморена позволяют нам присутствовать, так сказать, при самом зарождении современной селекции, так как его отца справедливо считают первым пионером систематической, научной селекции в области растениеводства. В каких размерах производится в настоящее время повторный отбор, можно видеть из следующего примера, заимствованного из отчета департамента земледелия Соединенных штатов, представленного известным ботаником Уеббером,

СХЕМА ОБЫЧНОГО ПЯТИЛЕТНЕГО ОТБОРА ХЛОПЧАТНИКА (ПО УЕББЕРУ)



о культуре хлопчатника (известной его разновидности Sea Island). Вот обычный отбор, поддерживаемый культиваторами и обеспечивающий сохранение высокого качества, высокой урожайности и климатической приспособленности этой ценной разновидности.

«Только путем такого непрерывного отбора поддерживается уровень этой высоко ценимой разновидности, и если по какому-нибудь случаю отбор прерывается, замечается общее и быстрое падение ее качеств». Так заканчивает Уеббер свой доклад. Благодаря

этому, разновидность эта сохраняет свое устраняющее всякую конкуренцию место на мировом рынке.

II. *Отбор с предварительным скрещиванием.* Первым пионером, выступившим на путь более сложного приема селекции, как упомянуто выше, считают известного ботаника Андрью Найта. Рекомендованный английскому департаменту земледелия известным президентом королевского общества Банксом как человек, занимающийся физиологией и улучшением растений, Найт уже в 1806 г. высказал основное положение: «Для получения плодов высшего качества лучше посыпать плодовые цветы одной разновидности пыльцей (farina, как ее тогда еще называли) другой, чем разводить одну и ту же разновидность». Эту идею, высказанную им на самом пороге века, Найт подтвердил на деле, произведя целый ряд новых пород — помесей вишни, сливы, картофеля, яблока, груши и земляники. Одним из разительных примеров селекции с предварительным скрещиванием представляет нам деятельность второго Вильморена, сына Луи, — Анри Вильморена. Он вполне определенно высказал, что прием этот имеет двоякое значение: частное, при помощи которого достигается определенная задача — сочетание в одной новой породе свойств двух произведших ее, или общее, когда имеют в виду только расшатать, «взбаламутить» (faire affoler, по меткому его выражению) старую форму, заставив ее изменяться в самых разнообразных, неопределенных заранее направлениях, доставляющих, таким образом, богатый материал для селекции. Наглядным примером первого случая Анри Вильморен приводит получение им новой породы пшеницы (Dattel — финиковой), соединившей в себе высокие качества зерна одной и соломины другой породы. Но самым блестящим примером результатов, полученных соединением приема селекции со скрещиванием, служит поразительная, вызывающая справедливое удивление всего мира деятельность Бурбанка, заявившего, что вся тайна его успеха заключается в сочетании селекции с предварительным скрещиванием, что он стоял исключительно на почве учения об отборе, как оно изложено Дарвином, дополненном практикой скрещивания. Ни одной из модных теорий, мутации или менделизма, с которых, если послушать некоторых наших селекционистов, только и началась селекция, он не принимал во внимание. И действительно, трудно указать, что новое, кроме мудреных и точно не определенных слов, внесли эти теории в искусство селекции, и какой успех его был бы невозможен до их появления. Почти все мендельянцы, желая доказать практическое значение их учения, неизменно приводят опыт Биффена, получившего породу пшеницы, соединявшую урожайность одного своего родителя с сопротивляемостью ржавчине другого. Это именно то, что за полвека ранее, когда не существовало никакого менделизма, как мы видели, осуществлял уже Вильморен. К тому же получение средних форм, совмещающих признаки родителей, как раз не имеет ничего общего с основанием менделизма, заключающимся в допущении взаимного исключения доминантных и рецессивных признаков родителей. Следует добавить, что в самое новейшее время (уже после отпечатания статей «М е н д е л ь» и «Н а с л е д с т в е н н о с т ь») мен-

дельянцы, в лице их фактического главы Бэтсона (1914), отреклись от своего мендельянства и признали, что важнейшую роль в явлениях наследственной вариации (а следовательно и селекции) играют те именно случаи, которые сосредоточили на себе внимание не Менделя, а Кёрнера (см. наследственность), — случаи получения помесей средних между производителями, существование которых отрицал, конечно, не сам Мендель (см.), * а только его узкие фанатические поклонники.

Таким образом, современная селекция черпала свои основы в трудах Дарвина и знаменитых селекционистов, как Вильморен, Галлет, Бурбанк, Нильсон и др. Главными центрами, где вырабатывались ее приемы, были Верьер близ Парижа (Вильморен), Свалеф в Швеции (Нильсон) и Санта-Роза и Севастополь в Калифорнии (Бурбанк). Бэли, известный американский ученый ботаник, в доказательство того, с какой уверенностью работает современный селекционист, приводит такой любопытный пример. Одному семенному торговцу пришла фантазия предложить своим покупщикам фасоль с бобами нового образца, который, по его мнению, должен был заслужить их внимание; он обратился к известному селекционисту, прося уведомить, к какому сроку он взялся бы получить придуманную им новую форму. Тот ответил — через 2 года, и семеноторговец тотчас отпечатал описание своего нового сорта, придумав для него вперед и новое название. «Через два года, — говорил Бэли, — я посетил этого селекциониста и спросил его: «Ну, как обстоит дело с обещанной вами фасолью». «Да вот, она уже готова», — ответил он. Новое растение было действительно готово и вполне соответствовало предъявленному требованию заказчика».

Литература. Дарвин, «Изменение животных и растений в домашнем состоянии», пер. Сушкина и Ф. Крашенинникова, тт. VI, VII и VIII. Собрания сочинений Ч. Дарвина, изд. Ю. Лепковского, Москва, 1909; Plate, «Selections Princip», 4 Aufl. 1913. Bailey, «Plant-breeding»; Bailey, «The Survival of the unlike», 1906; Fruwirth, «Allgemeine Züchtungslehre», 3 Aufl. 1909; Вильморен, «Наследственность у растений», пер. под ред. К. Тимирязева, Москва, 1874; De-Vries, «Pflanzenzüchtung», 1908; Webber, «Progress of Plantbreeding in the United States», 1899. Costantin, «Le transformisme appliqué à l'agriculture», 1906; Гарвуд, «Обновленная земля» (гл. V, Лутер Бурбанк), пер. Тимирязева, М., 1909; Luther Burbank, His life and work, by H. Smith Williams, 1916.

* См. статью «Мендель» в настоящем сборнике, стр. 78. — *Ред.*

ЖОРДАН*

ЖОРДАН, Алексис, ботаник-любитель, богатый лионский купец, известный своей неудачной попыткой изменить господствующее воззрение на естественно-исторический вид. Это его учение (ж о р д а н и з м), возникшее в пятидесятых годах, в ближайшую эпоху (в шестидесятых и семидесятых) получило надлежащую оценку. Известный ботаник Планшон метко назвал это направление «распыливанием» вида (le morcellement, la pulvérisation de l'espèce). О Жордане вновь заговорили в самом начале XX в., благодаря де-Фризу и его теории мутаций. Желая придать своим наблюдениям над разновидностями O e n o t h e r a L a m a r k i a n a несоответственно преувеличенное значение, он назвал их видами, из чего выходило, что он был первым смертным, присутствовавшим при появлении новых видов на земле. Утверждая это, он рассчитывал на то, что слово в и д будет принято в обычном смысле, между тем как он принимал его в жордановском. Таким образом, все его пресловутое открытие сводится на игру слов, на каламбур. По Жордану, следует признавать за самостоятельный вид всякое растение, обладающее признаком, передающимся по наследству, как бы ничтожен ни был этот признак. Иногда Жордан довольствовался одной формой наблюдаемых в микроскоп волосков (за что и был прозван т р и х о с к о п и с т о м). Самый известный пример его деятельности относится к маленькой, повсюду встречающейся невзрачной травке Draba verna L., к р у п к а в е с е н н я я. После десятилетних наблюдений Жордан разбил этот линнеевский вид на десять видов; через двадцать лет он различал их тридцать два, а через тридцать лет уже целых д в е с т и. Мы встречаем в жизни, вероятно, миллионы людей и тем не менее даже в толпе узнаем знакомые лица; каковы же должны быть признаки, распознавать которые можно научиться только после тридцатилетнего упорного труда? Во что превратится систематика, какой мафусаилов век будет нужен для изучения какого-нибудь одного рода растений и какие помещения понадобятся для гербариев и библиотек в случае торжества жорданизма? Это соображения практические; но теоретические возражения против Жордана еще более очевидны. В значительной части случаев (в том числе и с крупкой)

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XX, стр. 325—328. — *Ред.*

растения, так прочно передающие самые ничтожные признаки, оказались самооплодотворяющимися, следовательно, должны быть признаны за случаи совершенно исключительные. Но что еще важнее, факт наследственной передачи признаков, и более резких, чем жордановские, наблюдается у существа, наилучше изученного, — у человека, и не приводил никого к заключению о необходимости раздробления его на бесчисленные виды. Такова исторически удостоверенная наследственная передача известных черт строения у представителей исторических династий. Стоит вспомнить нос Бурбонов; герцог Немурский, умерший в конце девятнадцатого века, поразительно походил, особенно формой своего носа, на Генриха IV. Этот аргумент представляет сокрушающее значение по отношению к Жордану, так как он отрицает видовое значение даже человеческих рас, несмотря на то что они представляют несравненно более глубокие и прочные различия, чем его двести видов крупки. Эта непоследовательность, это непонятное противоречие, как и все учение Жордана, объясняются его исходной точкой зрения. Она, по его собственному откровенному признанию, была чисто метафизическая и даже теологическая. Вот его собственные слова: «Наблюдатель, изучающий факты, нуждается в источнике света, который освещал бы его путь, иначе он будет подвигаться, как слепой, ощупью. Этот свет не может исходить из самих материальных фактов, так как он ему нужен именно для их познания и суждения о них. Этот свет может исходить только из наук метафизических. По моему мнению, наблюдатель, желающий итти с уверенностью по своему пути, должен избрать философию проводником и теологию компасом». Только подобные руководители могли довести Жордана до такого непонятного противоречия, как признание за самостоятельные виды двух крупок, отличающихся формой микроскопических волосков, и отрицание такого же значения за несравненно более значительными различиями, отличающими расы человека. Это противоречие для Жордана разрешалось очень просто: в Ноевом ковчеге были представители всех существующих видов растений, следовательно, и всех 200 крупок. Адам же был создан в одном экземпляре. Самый факт наследственной передачи ничтожных признаков, тщательно изученный Жорданом, был подтвержден и другими наблюдателями, но из этого нимало не вытекает, что этих признаков достаточно для выделения их обладателей в отдельный вид. Какое значение может иметь факт сохранения признаков растений в течение нескольких лет и при ограждении от скрещивания, когда мы знаем факт сохранения носа Бурбонов в течение столетий и при обязательном скрещивании в каждом браке не только с другими родами, но нередко и с другими национальностями. И, однако, никому не приходило в голову устанавливать новый вид человека — Homo sapiens burbonicus, хотя для этого было бы более поводов, чем для установления новых видов Жордана и де-Фриза.

Литература. I. E. Planchon, «Le morcellement de l'espèce en Botanique» (Revue des deux Mondes, 1874); De-Vries, «Arten und Varietäten» (1906); Costantin, «Le transformisme appliqué à l'agriculture» (1906).

ЛАМАРК*

ЛАМАРК, Жан Батист, Пьер Антуан де-Моне, шевалье де-Ламарк (1744—1829), один из выдающихся натуралистов конца XVIII и начала XIX в., биолог (самое слово биология принадлежит ему) и пионер эволюционного учения, принадлежал к старому, захудалому дворянскому роду. Одиннадцатый ребенок в семье, он, как водилось в таких случаях, предназначался в духовные и получил воспитание в иезуитской школе в Амьене. Но по смерти отца, увлеченный страстью к военной службе, еще семнадцатилетним юношей, в сопровождении еще более молодого мальчика из своих крестьян, явился в армию прямо к сражению под Берген-ан-Цумом. При общем отступлении его маленький отряд был забыт, и, когда все офицеры были перебиты, старые солдаты выбрали его командиром, предлагая отступить, но он решительно отказался, пока не получит на то приказа. Наконец, приказ был получен, а он за обнаруженную храбрость тут же на поле сражения произведен в офицеры. Военную службу покинул по болезни и поселился в Париже. Здесь занялся естественными науками, вскоре сосредоточившись на ботанике, и в 1778 г. приобрел уже известность своей «Flore française», в которой приложил дихотомический прием, так облегчающий определение (нередко он считается его изобретением, хотя был известен еще грекам). Этот труд открыл ему доступ в академию наук и обратил на него внимание Бюффона, который предложил ему сопутствовать своему сыну в путешествии по Европе, продлившемся два года. По возвращении Ламарк принял участие в «Энциклопедии», поместив в ней два объемистых труда: «Dictionnaire de botanique» в четырех томах, за которым последовал «Illustrations des genres» — в семи. После Жюсьё он был самым выдающимся ботаником во Франции. Когда наступила революция, по меткому замечанию его биографа Шарля Мартена, конвент, сумевший найти в тяжелую годину 1793 г. организатора победы в Карно, сумел найти организатора науки в Лаканале, который принялся за свою задачу с характеристическим для той эпохи энтузиазмом.

* Текст статьи взят из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е, т. XXVI, стр. 399—407.—*Ред.*

Между прочим, ему предстояла реорганизация Jardin du Roi в Museum d'histoire naturelle. Для кафедры ботаники сам собою намечался Лоран Жюсьё, только что осуществивший свою революцию в этой науке, но в зоологах ощущался недостаток. Молодой, талантливый Жоффруа брался только за позвоночных; остальные отделы представляли какой-то хаос, которого все избегали. Лакананаль обратился к Ламарку, который попросил год на подготовку и в 1794 г. выступил со своим курсом того, что в первый раз так и назвал отделом беспозвоночных. Исследования в этой области составили главный труд его жизни: «Histoire naturelle des animaux sans vértèbres» в 7 томах (с 1813 по 1823), значение которого не оспаривалось даже его врагами, равно как и такого же оригинального, но менее обширного труда — «Sur les coquilles fossiles des environs de Paris». Не оценены были современниками его глубоко оригинальная «Philosophie Zoologique» и некоторые важные мысли в «Hydrogéologie», о чем речь впереди, но совершенно справедливо осуждены его неудачные выпады против химической реформы Лавуазье и столь же неудачные попытки предсказания погоды (в его «Annuaires Metéorologiques», выходивших с 1800 по 1810 г.). Старость была крайне тягостной для Ламарка. Усидчивая работа с лупой над мелкими формами беспозвоночных животных имела последствием раннюю порчу зрения, а в последние десять лет и полную его потерю. К этому присоединялась крайняя бедность, и только самоотверженная преданность дочери смягчала ужас его положения.

Научный характер Ламарка отличался двойственностью — крайнею осмотрительностью и осторожностью в чисто описательных трудах и слишком смелым, порою опрометчивым стремлением к умозрению и даже простым догадкам в трудах более общего, философского характера. Это подало повод современникам слишком несочувственно и сурово отнестись к этой стороне его деятельности, в чем главная вина падала на его талантливого, но слишком осторожного, или, правильнее, столь же неосторожного, но в другом направлении противника — Кювье, который в своей академической поминальной речи не имел достаточно великодушия, чтобы отнестись снисходительно к ошибкам своего навсегда смолкнувшего соперника. Кювье сам не дожил до произнесения этой речи и, по справедливому замечанию Бленвиля, академия оказала бы одинаковое уважение к памяти обоих умерших, если бы не допустила ее произнесения. Как бы то ни было, эта речь дала основной тон всем последующим суждениям о Ламарке и его «Philosophie Zoologique» чуть не в течение полувека. Странная судьба постигла идеи, разбросанные в этой замечательной книге. Когда ровно через полвека после ее появления (1809—1859) вышло «Происхождение видов» Дарвина, они получили справедливую оценку для того только, чтобы вскоре сделаться в руках слепых врагов Дарвина оружием для его воображаемого поражения и, наконец, для того, чтобы в руках ботаников неоламаркистов принять ту уродливую форму, от которой Ламарк, конечно, первый отрекся бы. Посмотрим, что же в этой книге может быть и теперь признано за прочную заслугу Ламарка и что припи-

сывает ему медвежья услуга новых поклонников. Эволюционные идеи высказывались многими писателями XVIII в. (особенно Эразмом Дарвином), но мы не будем здесь поднимать бесплодного вопроса о приоритете, тем более что все эти попытки были скорее беспочвенными умозрениями философов и мечтателей, чем строго научными обобщениями ученых. В значительной мере тот же характер имеют и рассуждения Ламарка, но рядом с ними встречаются и положения строго научные и новые. Каким требованиям должно удовлетворять научное эволюционное учение? Оно должно: 1) доказать наличность эволюционного, т. е. исторического, процесса превращения одних форм в другие; 2) указать на естественные факторы, превращающие этот процесс в прогресс, т. е. процесс совершенствования в смысле установления соответствия организации с условиями существования; 3) объяснить антиномию, лежащую в основе органического мира и заключающуюся в единстве целого и присутствии перерывов между группами всех порядков. Единственное учение, удовлетворяющее этим трем требованиям, — дарвинизм. Ни одна попытка, ни ранее, ни после него, не удовлетворяла им; то же относится и к ламаркизму. По отношению к первому пункту Ламарк был первым, указавшим на полную допустимость тех громадных промежутков времени, без которых немыслим этот исторический процесс. Это было тем более смело, что большинство ученых не решалось освободиться от господствовавшей библейской космогонии, опиравшейся на авторитет церкви и государства. В этом отношении, как и по основной мысли, что объяснение геологических явлений нужно искать в «ныне действующих причинах», Ламарк был, несомненно, предшественником Ляйелля. Вторая несомненная заслуга Ламарка заключалась в отрицании неподвижности видовых форм. Он утверждал, что это постоянство наблюдается только при тождестве условий существования, что с изменением географического местонахождения вид обнаруживает и значительные черты различия. Он указывал, что по мере того как растут наши сведения, увеличивается и затруднение в разграничении ближайших видовых форм (даже примеры, которые он приводил, как, например, Hieracium и осока, те же, на которые преимущественно ссылаются и теперь). Он приводил классическое и столько раз повторявшееся сравнение, что воззрение ученых на неподвижность видов то же, которое существо, живущее одну секунду, составило бы себе о неподвижности минутной стрелки и т. д.

Переходя ко второму пункту, должно прежде всего отметить, что Ламарк постоянно впадал в ошибку petitio principii. Указывая, по примеру Лорана Жюсьё, на то, что организмы представляют восходящую лестницу усложнения и усовершенствования, он в этом факте, нуждающемся не только в засвидетельствовании, но и в объяснении, усматривал проявление какого-то первичного закона совершенствования. Переходя к тем факторам, которые, по мнению Ламарка, вызывают изменения существ, нужно отметить, что он давал совершенно различные объяснения по отношению к растениям и по отношению к животным; это в особенности необходимо напомнить ботаникам, величающим себя неоламаркистами, но от ко-

торых Ламарк отрекся бы и был бы вдвойне прав: во-первых, потому, что ему приписывают то, чего он не высказывал, а во-вторых, потому, что приписываемое ему не имеет смысла. По отношению к растениям Ламарк стоял на строго научной почве фактов, и высказанные им мысли сохранили полное значение и в настоящее время. Источником изменения растений он считал исключительно влияние внешних условий — среды. Стоит указать на блестящий приводимый им пример — на Ranunculus aquatilis, речной лютик, представляющий две формы, смотря по тому, растет ли он в воде или на воздухе, которые его предшественники принимали за два самостоятельных вида. Он указывал далее на растения, представляющие то развитые стебли с рассеянными листьями, то укороченные стебли с сидячими на земле розетками листьев (случай, тщательно изученный в недавнее время Бонье). Указывал он и на появление или исчезание колючек — все в связи с переменой условий существования. На основании этого Ламарка следует признать одним из провозвестников того плодотворного направления современной ботаники, которое получило название экспериментальной морфологии. Можно сказать, что если бы Ламарк ограничился своими ботаническими воззрениями, потомство без оговорок признало бы его одним из блестящих пионеров эволюционного учения, выдвинувшего вперед несомненно важнейший фактор изменчивости органических существ — действие внешних условий. К сожалению, он счел невозможным распространить эту точку зрения на животных и прямо отрицал непосредственное изменение животных форм под влиянием внешних факторов. Переходя к животному миру, он находил возможным дать одно общее объяснение и для изменчивости и для целесообразности этих изменений, утверждая, что изменение животных форм происходит исключительно под влиянием их собственной деятельности. Он утверждал, что собственными усилиями, упражнением животное может не только развить уже существующий орган (что наблюдается, например, при упражнении мышц), но даже создать новый. Здесь он впадал в крайности, которыми его противники воспользовались, чтобы выставить его учение в комическом свете. Таково, например, следующее место его книги: «В порывах гнева, столь обычных у самцов, внутреннее чувство вследствие своих усилий направляло жидкости к этой части головы, вызывая в одних случаях отложение рогового, в других смеси рогового и костного вещества, давших начало твердым отросткам: таково происхождение рогов, которыми вооружены их головы». Эта теория происхождения органов путем «стремлений», «внутреннего чувства» и т. д. заслонила все, что было разумного, строго научного в его идеях, а сама оказалась недопустимою с двух точек зрения: во-первых, не доказана возможность возникновения новых органов под влиянием одного психического импульса, а с другой стороны, более чем сомнительна возможность передачи изменений, приобретенных путем упражнения. Часто смешивают унаследование приобретенных признаков с унаследованием признаков, приобретенных упражнениями; если первый факт еще является предметом горячих споров, то второй можно считать опровергнутым или, во всяком случае,

лишенным опоры. Что касается третьего основного пункта всякого эволюционного учения, т. е. противоречия между общим единством органического мира, проявляющимся в естественной системе, и разрозненностью отдельных групп, начиная с видовых, то Ламарк оставляет его без всякого объяснения. Он признает, что все систематические группы — «искусственные» произведения человеческого ума, но так как этому противоречит основной факт существования разрозненных видовых групп, то Ламарк замечает, что «по счастию» для искусства классификации в большинстве случаев промежуточные формы исчезли, без чего невозможна была бы никакая классификация. Какая разница с Дарвином, у которого это разграничение групп («расхождение признаков») является только необходимым последствием того же основного принципа («естественного отбора»). В итоге, Ламарк по отношению к изменчивости растений стоял на твердой почве наблюденных фактов, сохранивших до сих пор свое значение, но зато не давал объяснения для целесообразности этих строений и, наоборот, приписывая изменчивость животного психическому воздействию самого организма, он, пожалуй, мог бы дать объяснение целесообразности строения, но зато исходил из вымышленных и в настоящее время отрицаемых посылок. Правда, существуют современные зоологи-неоламаркисты, вроде палеонтолога Кокена, утверждающего, что скелеты ихтиозавров и плесиозавров производят на него впечатление, будто они произошли под влиянием воли самого животного, но такое заверение, очевидно, остается делом личного вкуса. Что же касается неоламаркистов, вроде Франсе и его поклонника у нас проф. Половцева, приписывающих психическую деятельность растению, то они даже не имеют права называть себя ламаркистами, потому что, как уже замечено выше, Ламарк определенно высказался, что все то, что он говорит о высших животных, не только неприменимо к растениям, но даже и к простейшим животным. Попытки выдвинуть Ламарка в качестве соперника Дарвину или даже отстаивать его преимущество перед последним во Франции развились исключительно на почве шовинизма, а в Германии позднее на почве политического антагонизма с Англией. Но если во Франции неоламаркизм исповедуется и некоторыми противниками неовитализма, то в Германии он идет исключительно рука об руку с этим явно ретроградным движением. Неутомимый ученый, глубокий мыслитель, Ламарк был велик и с точки зрения научной этики. Едва ли какой ученый испытал такое враждебное отношение со стороны своих противников вплоть до дерзкого публичного оскорбления, нанесенного ему Наполеоном на торжественном приеме академии, и, однако, это не ожесточило его, не позволило ему примешивать в деле науки хотя бы тень оскорбленного самолюбия. Только человек, совершенно свободный от какого бы то ни было личного чувства, видящий в науке одно чистое служение истине, мог высказать мысль, встречающуюся на первых страницах (Avertissement) знаменитой книги: «пожалуй, лучше, чтобы вновь открытая истина была обречена на долгую борьбу, не встречая заслуженного внимания, чем, чтобы любое порождение человеческой фантазии встречало обеспеченный благосклонный прием».

По случаю исполнившегося столетия со времени появления «Philosophie Zoologique» французская нация вспомнила обиженного судьбою ученого и воздвигла Ламарку памятник в том Jardin des Plantes, где протекла его неутомимая двоякая деятельность, в качестве ботаника и зоолога.

Лучшее издание «Philosophie Zoologique» (1873) в двух томах принадлежит Шарлю Мартену, снабдившему его прекрасным очерком жизни и деятельности Ламарка. Русский перевод первого тома (С. В. Сапожникова, с тенденциозной статьей приват-доцента В. Карпова) сделан с первого издания. Краткий очерк роли Ламарка в развитии эволюционного учения можно найти в лекциях К. Тимирязева, «Исторический метод в биологии» («Русская мысль», 1893). Речи ле-Дантека, Делажа и Перье по случаю открытия памятника Ламарку помещены в «Revue Scientifique» за 1909 г.

МЕНДЕЛЬ*

МЕНДЕЛЬ, Грегор (в миру Иоганн), августинский монах (1822—1884), произвел в 1865—1869 гг. интересные опыты над перекрестным опылением гороха и Hieracium (ястребинки), не обратившие на себя никакого внимания, но в 1900 г. внезапно и незаслуженно превознесенные чуть не в качестве нового эволюционного учения или, по меньшей мере, в качестве универсального учения о наследственности, получившего название м е н д е л и з м а.



Грегор Мендель.

Мендель родился в Гейцендорфе, немецком поселке, среди славянского населения, в округе австрийской Силезии, носящем название «Kuhland». Отец его был мелкий землевладелец из крестьян. Уже в сельской школе Мендель обратил на себя внимание и ценою больших жертв со стороны семьи был переведен в другую, лучшую школу, а затем в гимназии Троппау и Ольмютца. Один из учителей в Троппау, августинский монах, соблазнил бойкого мальчика спокойствием жизни в монастыре, где он мог бы предаться своей страсти к учению, в результате чего он и получил постриг в монастыре св. Фо-

* Текст статьи взят из Энциклопедии «Гранат», изд. 7-е, т. XXVIII, стр. 443—455. — *Ред.*

мы в Брюнне. Так как в круг обязанностей этого ордена входит и педагогическая деятельность, то братия решила командировать талантливого молодого монаха в венский университет, где он изучал математику, физику и естественные науки с 1851 до 1853 г. Вернувшись в Брюнн, он стал с успехом преподавать в реальном училище, особенно физику. К этому периоду относятся и его труды над перекрестным опылением растений, которые он производил в прекрасном монастырском саду. Эта деятельность продолжалась до 1868 г., когда он был избран настоятелем своего монастыря. Мендель надеялся, что более обеспеченное положение даст ему и более досуга для научных занятий, но жестоко ошибся в своих расчетах. Вместо научных занятий, так успешно начатых, он втянулся в бесконечную мелочную борьбу за привилегии своей касты, отстаивая сомнительные права монастыря на освобождение от государственных налогов. В этой упорной борьбе, вскоре покинутый даже своими соратниками, расстроив дела монастыря и свое здоровье, он, по свидетельству близких к нему, утратил и свой прежний добродушный, веселый нрав. Переворот в настроении и складе жизни резко отразился и на дошедших до нас его фотографических портретах. Прилагаемый портрет относится к периоду его научной деятельности; здесь перед нами молодой монах с ясным светящимся взором — монах-студент, монах-ученый, а не ушедший в жалкие дрязги прелат с обрюзгшим лицом и лукавым выражением заплывших глаз, каким его можно увидеть на большей части портретов, приложенных к посвященным ему произведениям его поклонников.

* * *

Своею известностью Мендель обязан двум или, вернее, одной (потому что вторую менделисты систематически замалчивают) работе, занимающей 43 странички малого in 8°. Появившись в почти неизвестном провинциальном издании, в трудах Брюннского общества естествоиспытателей, в 1866 г., эта работа в течение тридцати пяти лет оставалась незамеченной и только в 1900 г. была открыта одновременно тремя ботаниками: Корренсом, Чермаком и де-Фризом. Особенно обратила на себя внимание ее перепечатка под редакцией Чермака в известном издании Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften (№ 121, 1901). Вскоре эта маленькая книжка приобрела многочисленных поклонников, провозгласивших, что ее содержание заключает целое новое эволюционное мировоззрение или, по меньшей мере, основную теорию наследственности, которую следует обозначить названием «м е н д е л и з м а». Особенным, почти сектантски фанатическим поклонением менделизму отличалась за последнее десятилетие группа английских биологов-мендельянцев с зоологом Бэтсоном во главе, величающая Менделя новым Дарвином, Пастером, даже Ньютоном. Бэтсон заканчивает свою книгу (озаглавленную «Mendel's Principles of Heredity», вероятно, не без намека на «Principia» Ньютона) следующими словами: «Можно с уверенностью сказать: попадись исследования Менделя Дарвину — и вся история эволюционной философии была бы совершенно отлична от той, которой мы были свидетелями».

Познакомимся с основным содержанием этой работы, постараемся оценить ее отношение к дарвинизму и к учению о наследственности и укажем на вероятные причины превознесения заслуг Менделя совершенно вне соответствия с их действительным содержанием.

Единственная работа Менделя, заключающая то, к чему, собственно, и применимо название учения Менделя, или менделизма, носит название «Versuche über Pflanzenhybriden» («Опыты над растительными помесями»), представляет в основе результаты восьмилетних наблюдений над перекрестным опылением двух сортов гороха — ж е л т о г о и з е л е н о г о. В кратком введении, указав на многочисленные исследования в области перекрестного опыления растений (Кельрейтера, Гертнера, Герберта, Вихуры, к которым он мог бы еще прибавить исследования Годрона и особенно Нодена, как раз в то время обратившие на себя внимание ботаников), он весьма основательно замечает: «что́ нужно теперь — это д е т а л ь н ы е о п ы т ы», так как ни одно из имеющихся исследований не произведено таким образом, «чтобы подсчитывалось число неделимых, получающихся в результате скрещивания форм, чтобы эти формы группировались в последующих поколениях и делалась попытка установить их взаимные численные отношения». Словом, он первый ясно предъявил требование приложить к этим опытам статистические приемы, что и составляет его несомненную заслугу. «Это, — продолжал он, — во всяком случае, нелегкий труд, но зато, мне кажется, и единственный верный путь к разрешению вопроса, значение которого для изучения истории развития органических форм нельзя не оценить. Попыткой такого детального исследования и является настоящий труд».

Наиболее определенны и наглядны результаты скрещивания именно по отношению к желтой и зеленой окраске семян. Опылив цветы с желтыми семенами пыльцей от растений с зелеными (или, что безразлично, наоборот), он неизменно получал желтые семена. Это наблюдение составляет самую выдающуюся черту его опытов, сводящуюся к тому, что унаследованные помесью желтый и зеленый цвета не смешиваются между собой (не дают ни желто-зеленых, ни пятнистых семян) и, следовательно, не равносильны, а преобладает, осиливает всегда желтый горох. Этот осиливающий признак Мендель называет д о м и н а н т н ы м, а более слабый, отступающий — зеленый — р е ц е с с и в н ы м. Факт этот и должен быть признан самым выдающимся результатом — «менделевским» законом, или, вернее, «правилом», как то и высказал на первых же порах один из трех «открывших» его ботаников — Чермак. «Общий результат опытов Менделя, — говорит он, — можно выразить так: это учение о закономерной неравносильности признаков по отношению к их унаследованию». Следовательно, первый продукт скрещивания будет с виду обладать признаками одного из родителей, именно желтого, но тем не менее по существу его природа должна быть двойственной. Если одного родителя мы обозначим *Ж*, а другого *З*, то помесь должно символически обозначить *ЖЗ*, хотя с виду она (в силу д о м и н а н т н о с т и желтой формы), как уже сказано,

будет желтая. Что эти с виду желтые отличны от истинно желтых, обнаруживается только в следующем поколении, при их самоопылении. Истинно желтый, опыленный собственной пыльцей, будет неизменно давать желтых же потомков, сколько бы раз ни повторялся опыт. Не то будет в *ЖЗ*. При его самоопылении должно считаться с тем, что его природа двойственна и притом природа как оплодотворяемого, так и оплодотворяющего начала, почему возможно, что при оплодотворении будут встречи *Ж* с *З*, но будут возможны и встречи *Ж* с *Ж* и *З* с *З*, т. е. в продукте самоопыления желтой помеси появятся не только такие же помеси, но и чистые формы родителей и притом не только желтых, которые трудно отличить от желтых помесей, — но и чистые формы зеленых родителей (что уже бросается в глаза), которые при дальнейшем самоопылении так и останутся зелеными. Это — второй любопытный факт, подмеченный Менделем, — возможность расщепления двойственного типа с выделением чистого типа родителей. Мендель не ограничился этим наблюдением (как увидим далее, известным и его предшественникам); он попытался найти, каково будет численное отношение этих желтых и зеленых потомков, и нашел любопытную закономерность: на 3 желтых будет 1 зеленый. Это не следует, однако, понимать так, что на каждые 4 гороха будет 3 желтых и 1 зеленый. Правило это только статистическое, оправдывающееся лишь при большом числе наблюдений. Так, например, при наблюдении 8 023 семян, полученных при самоопылении желтой помеси, оказалось 6 022 желтых и 2 001 зеленых, т. е. в отношении 3,01 : 1. В отдельных же случаях (на отдельных растениях) отклонения от этого отношения доходили до 32 : 1 и 20 : 19. Мендель не удовольствовался указанием на это отношение, но дал ему надлежащее объяснение, в чем и заключается, конечно, его главная заслуга. Он показал, что это отношение очень просто вытекает из теории вероятностей. Как было указано выше, природа оплодотворяющего и оплодотворяемого начала у помеси двояка, следовательно, при оплодотворении возможны все четыре случая:

$$\begin{matrix} Ж + З \\ | \times | \\ Ж + З. \end{matrix}$$

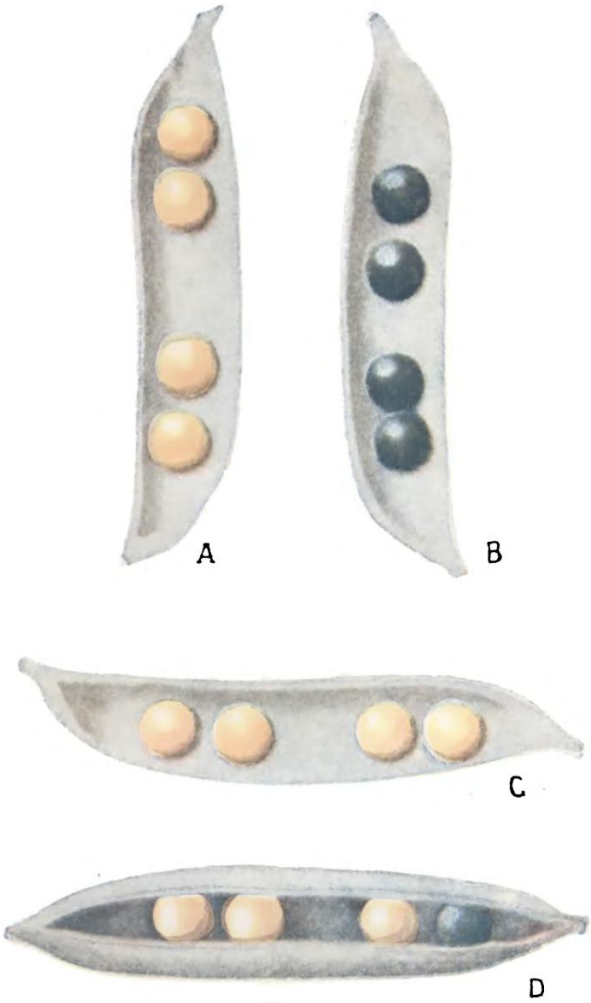
Но если вероятность столкновения *Ж* и *Ж* и *З* и *З* принять за единицу, то вероятность столкновения *ЖЗ* или, что все равно, *З* с *Ж* будет два. В итоге получится $ЖЖ + 2ЖЗ + ЗЗ$. Но так как везде, где присутствует *Ж*, цвет будет желтый, то и *ЖЖ*, и *ЖЗ*, и *ЗЖ* будут желтые, и только *ЗЗ* будет зеленый, т. е. на три желтых будет один зеленый. Этот закон 3 : 1 вместе с законом о доминантных и рецессивных формах (помимо которого он не существует) и составляет закон Менделя. По мнению менделистов, он чуть не имеет для биологии такое же значение, как закон всемирного тяготения для астрономии или закон Долтона для химии.

Действительной заслугой Менделя должно признать его указание на необходимость производить наблюдения над большим числом

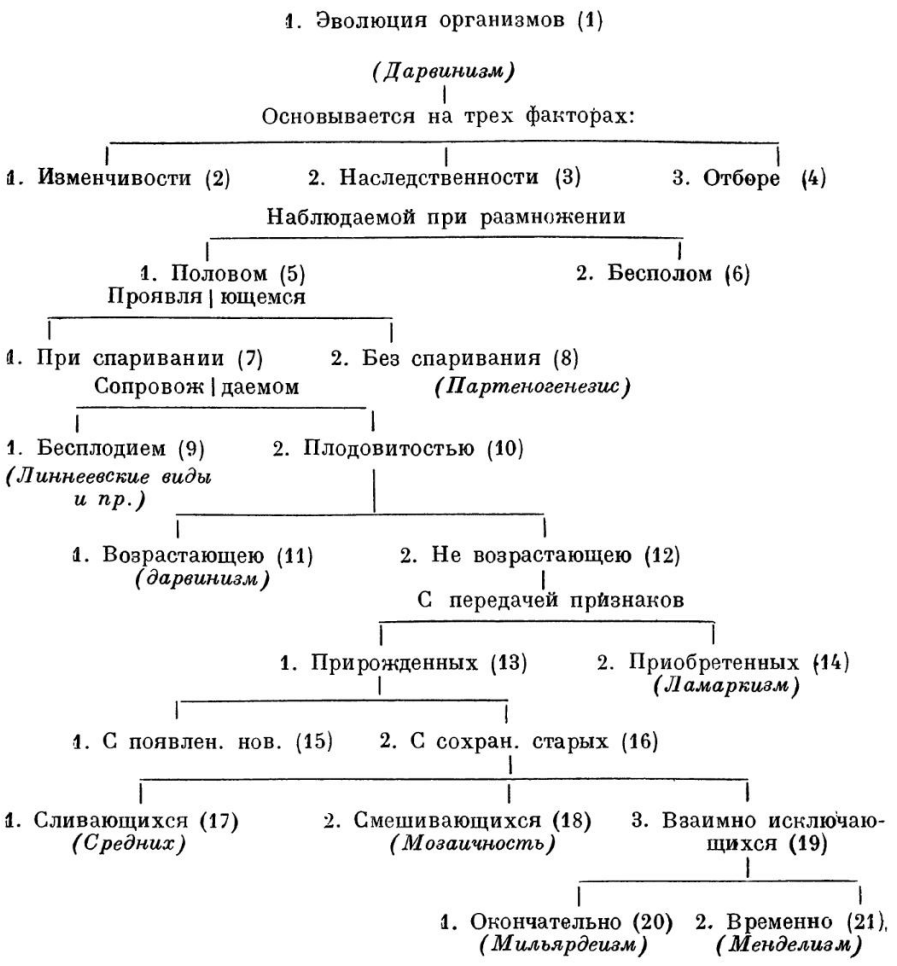
и его объяснение наблюденной закономерности явления, исходя из теории вероятностей. А несомненное преимущество Менделя перед его фанатическими поклонниками заключалось в его трезвом, уравновешенном отношении к полученным результатам, в которых он и не думал видеть какого-нибудь универсального закона, доказательством чего служила его вторая работа (над Hieracium, ястребинкой, которую мендельянцы упорно обходят молчанием), где он имел дело с совершенно иным случаем, чем у гороха. Здесь помесь образуется по совершенно иному закону — признаки сливаются или смешиваются, а не взаимно исключаются, и, следовательно, и численное отношение между различными формами совсем не то, что у гороха, а порою и результат совершенно иной — образование средних наследственных форм, а не расщепление с возвратом, как у гороха, к родоначальным формам, т. е. вырождение. Таким образом, Мендель вполне понял значение своих наблюдений, дал им научное объяснение и хорошо знал границы сферы применения найденных им интересных фактов. Рассмотрим теперь последовательно притязания, предъявляемые современными менделистами, отчасти в Германии, но еще более в Англии. Они, особенно английские мендельянцы, пытаются видеть в работе Менделя над горохом новую эру в биологии, а в «менделизме» учение, которое следует ставить не только наравне с дарвинизмом, но считать призванным его упразднить. Что «менделизм» просто смешно сопоставлять с дарвинизмом, как величины совершенно различного порядка, можно легко усмотреть из прилагаемой таблицы (см. стр. 83. *Ред.*), показывающей, какое место может занять первый в общей схеме второго, как учения, охватывающего почти всю совокупность биологических знаний. Известно, что дарвинизм (см.), * как учение об эволюции органического мира, опирается на три фактора. Один из них — наследственность (см.) ** — представляет две основных категории явлений и т. д. Перемножим последовательно дальнейшие подчиненные категории фактов (как мы перемножили бы число томов на число глав в томе, на число параграфов в главе для того, чтобы получить среднее значение одного параграфа к целому труду), получим: $3\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times3\times2=1\,152$, т. е. менделизм покрывает какую-нибудь тысячную долю того обширного поля фактов, которое охватывается дарвинизмом. Но, может быть, «менделизм» заключает что-нибудь, в корне подсекающее какое-нибудь из основных положений дарвинизма, как это можно было бы заключить из самоуверенных слов Бэтсона, приведенных выше? Ровно наоборот; из опытов Менделя можно разве только сделать вывод, устраняющий, может быть, единственное возражение, которое Дарвин считал опасным для своей теории, — возражение, что всемогущество скрещивания делает невозможным сохранение потомства вновь появляющейся формы. (Это обстоятельство разъяснено мною в статье Д а р-

* Ссылка К. А. относится к его статье «Дарвин», публикуемой в настоящем сборнике (стр. 9) в том виде, в каком она была помещена в словаре «Гранат». — *Ред.*

** К. А. отсылает здесь к своей статье «Наследственность», также помещенной в данном сборнике (стр. 26). — *Ред.*



Горох.



ен, «Вестник Европы», 1909 г.) Что же касается до основного факта, детально изученного и остроумно объясненного Менделем, т. е. скрещивания желтого и зеленого гороха, то он даже упоминается Дарвином, так как был известен Гертнеру и в первый раз наблюдался еще в 1720 г. Все это разъяснено в прекрасной критике менделизма, представленной в 1909 г. Уоллесом, которую менделисты упорно замалчивают.

Но если «менделизм» по своему значению не может выдерживать и самого отдаленного сравнения с дарвинизмом, как эволюционным учением, то, может быть, он представляет выдающееся значение для учения о наследственности? При внимательном отношении к делу нельзя сказать и этого, и многие менделисты, хотя не высказывая этого, вынуждены в том сознаться. Образование помесей по типу гороха (к чему собственно и сводится «менделизм»), не только не составляет общего закона наследственности, но, наоборот, и с теоре-

тической (эволюционной) и с практической (селекционной) точки зрения представляет из себя случай менее существенный, как ничего не дающий ни для объяснения эволюции, ни для получения новых полезных форм. Закон, или правило, Менделя объясняет, что происходит, когда при скрещивании двух форм признаки не сливаются, не смешиваются, а взаимно исключаются; между тем для объяснения явлений эволюции и для практических целей искусственного отбора ценна именно возможность получения форм, совмещающих свойства двух других форм, как это признает Кёрнер и другие ботаники для естественных форм, как это признается всеми выдающимися селекционистами (Вильморен, Бурбанк) для форм искусственных.

К тому же, образование помесей по типу гороха и не оправдывается во множестве случаев, и притом в самых важных и подробно изученных, как, например, при скрещивании человеческих рас между собою. При скрещивании рас белой и черной получаются помеси промежуточной, средней окраски (т. е. не оказывается доминирующей и рецессивной формы), в чем на-днях должен был сознаться и сам Бэтсон. А также дети мулатов никогда не бывают чистокровно белыми или черными.

Наконец, даже выдающиеся немецкие менделисты (как, например, Корренс и Баур) сами молча признают, что «закон Менделя» не общий закон, а только исключение из более общего закона. Этот более общий закон формулируется так: скрещивание a и b дает $a+2ab+b$, где ab будет форма средняя, соединяющая в себе свойства a и b; например, если у a красные цветы, а у b белые, то у ab будут розовые (а не красные или белые, как бы следовало по Менделю), и общая формула будет: 1 кр. +2 роз. +1 бел. Превращается же эта общая формула в менделевскую: $3a+1b$ только при наличности доминантности и рецессивности признаков, т. е. в случае совершенно специальном, а не представляющем универсального закона, как это продолжают утверждать правоверные мендельянцы (как, например, у нас Гурвич, впрочем позднее, повидимому, отрекшийся от менделизма).

Наконец, дает ли «менделизм» вообще какое-нибудь основное объяснение тем фактам, которые наблюдает? Именно этого он не делает и по существу не может сделать. Объяснить явления наследственности значит дать объяснение, почему одни признаки сливаются (получаются средние) или смешиваются (явления мозаичности), а другие взаимно исключаются, как в опытах Менделя. Дать такое объяснение, вероятно, различное в каждом отдельном случае, может только детальный физиологический опыт, а не простая статистическая регистрация наблюдений, к чему собственно и сводится метод Менделя. Теория вероятностей предсказывает формулу $a+2ab+b$, а почему у Менделя она превращается в $3a+b$, — этого он объяснить не может. Но оказалось, что и этого мало. При скрещивании одной красной примулы с белой английские мендельянцы наткнулись на такой факт: оказалось, что красный цвет может быть то доминантным, то рецессивным. Перед этим фактом мендельянцы

со своим пресловутым «менделъянским анализом» оказались окончательно бессильными и должны были обратиться за объяснением к физиологии и химии, что давно было ясно людям, понимавшим, что вопрос о наследственности в конечной инстанции разрешается не статистикой, а физиологией. Итак, мы приходим к заключению, что все притязания менделистов на широкое значение придуманного ими менделизма ничем не обоснованы, и остаемся при том же воззрении на деятельность Менделя, которого придерживался он сам, т. е. признаем в его работе замечательное д е т а л ь н о е статистическое изучение одного совершенно специального случая образования помеси и остроумное объяснение полученного численного результата, исходя из теории вероятностей; никакого притязания на какой-нибудь универсальный закон он не предъявлял, так как был умный и сведущий в своем деле человек.

Но затем рождается совершенно другой вопрос: чем объяснить странную судьбу, которая постигла этот труд Менделя? Незамеченный при своем появлении, он остался таким же незамеченным, когда о нем упомянул в 1881 г. известный ботаник на страницах известной книги (Фокке в своей книге «Die Pflanzenmischlinge», Berlin, 1881), — и вдруг только начиная с 1900 г., сначала в Германии, а затем еще громче в Англии, начинают превозносить имя Менделя и придавать его труду совершенно несоответственное его содержанию значение. Очевидно, причину этого ненаучного явления следует искать в обстоятельствах ненаучного порядка. Источников этого поветрия, перед которым будущий историк науки остановится в недоумении, должно искать в другом явлении, идущем не только параллельно, но и, несомненно, в связи с ним. Это явление — усиление клерикальной реакции против дарвинизма. В Англии эта реакция возникла исключительно на почве клерикальной. Когда собственный поход Бэтсона, направленный не только против Дарвина, но и против эволюционного учения вообще (Materials for the study of variations, 1894), прошел незамеченным, он с радостью ухватился за менделизм и вскоре создал целую школу, благо поле этой деятельности было открыто для всякого; для этого не требовалось ни знания, ни умения, ни даже способности логически мыслить. Рецепт исследования был крайне прост: сделай перекрестное опыление (что умеет всякий садовник), потом подсчитай во втором поколении, сколько уродилось в одного родителя, сколько в другого, и если, п р и м е р н о, как 3 : 1, работа готова; а затем прославляй гениальность Менделя и, непременно попутно задев Дарвина, берись за другую. В Германии антидарвинистическое движение развилось не на одной клерикальной почве. Еще более прочную опору доставила вспышка узкого национализма, ненависти ко всему английскому и превознесение немецкого. Это различие в точках отправления выразилось даже и в отношении к самой личности Менделя. Между тем как клерикал Бэтсон особенно заботится о том, чтобы очистить Менделя от всяких подозрений в еврейском происхождении (отношение, еще недавно немыслимое в образованном англичанине), для немецкого биографа он был особенно дорог, как «Ein Deutscher von echtem Schrot und Korn». Будущий историк

науки, вероятно, с сожалением увидит это вторжение клерикального и националистического элемента в самую светлую область человеческой деятельности, имеющую своей целью только раскрытие истины и ее защиту от всяких недостойных наносов.

Литература. Mendel G., «Versuche über Pflanzenhybriden» (Zwei Abhandlungen 1865 und 1869), Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften, № 121, Leipzig, 1901; М. П. Бородин, «Очерки по вопросам оплодотворения в растительном царстве», Спб. 1903; Mendel's Principles of Heredity by W. Bateson, Cambridge, 3 изд., 1913; А. Уоллес, 1909: «Современное положение дарвинизма». Перев. К. Тимирязева. Приложение к VIII тому Собрания сочинений Ч. Дарвина. Изд. Лепковского; G. Correns, «Die Neuen Vererbungsgesetze», Berlin, 1912 (есть русский перевод); К. Тимирязев, «Дарвин», «Вестн. Европы», 1909, и «Отбой мендельянцев», там же, 1913; Vererbungslehre von Ludwig Plate, Leipzig, 1913.

ИЗ НАУЧНОЙ ЛЕТОПИСИ

ОТРЫВОК ИЗ СТАТЬИ «СЕЗОН НАУЧНЫХ СЪЕЗДОВ» *

ОСОБЕННОСТЬ Британской ассоциации, пока еще не перенятая другими странами, — та, что, кроме общего председателя всей ассоциации, говорят общие речи и председатели секций. На этот раз речи председателей физико-математической и химической секций не представляли интереса новизны, так как затрагивали или вопросы, в которых за последнее время не прибавилось ничего нового, или поднимали такой чисто академический вопрос: что важнее для исследователя — руководиться ли в своей деятельности обобщающей рабочей гипотезой или кропотливо собирать голые факты в ожидании, что, может быть, из этого что-нибудь выйдет? Но во всяком случае, представители этих наук оставались на строго научной почве, чего нельзя сказать о представителях биологических наук. Здесь ясно прозвучала та ретроградная тенденция, которая все громче и громче заявляет о себе в известных кругах биологов.

Особенно ясна она была в речи председателя зоологической секции, д'Арси Томпсона, вопреки обычаю даже придавшего ей замысловатый заголовок: Magnalia Naturae [1], разумея под этим «величайшие проблемы биологии».

Ученый зоолог (впрочем, более известный, как рыбовод) заводит речь о той, будто бы наступившей новой эпохе в развитии наук, когда «обсуждение смысла пределов применения и философии эволюции благодаря парению мысли Бергсона достигает высот, не доступных ни Дарвину, ни Спенсеру», когда «жизненная сила, забытая в течение целого века, снова звучит как вопрос вполне реальный, настоятельный, быть может, самый настоятельный для современного биолога», когда «Дриш открыто возвращается к Аристотелевой э н т е л е х и и», когда охотно вспоминают слова Треви-

[1] Т. е. «Великие дела природы» — выражение, попадающееся у Бэкона, но, по свидетельству Томпсона, заимствованное им у апостола Павла.

* Текст статьи взят из книги: К. Тимирязев. Чарлз Дарвин и его учение. Ч. II, стр. 183. Изд. 7-е, исправленное и дополненное. Гиз., 1921. Полностью статья была напечатана в «Вестнике Европы», 1911 г., стр. 353—368, под общим заголовком «Из научной летописи». — *Ред.*

ренуса: «Пшеничное зерно, конечно, сознает, что оно в себе таит и что его ожидает впереди; ему снятся сны об этом будущем».

Припоминая даже слова Кюне, когда-то сказанные им при посещении Кэмбриджа: «последние поколения физиологов в целом уже привыкли к механическому, или, правильнее, физико-химическому толкованию явлений, между тем как зоологи по большей части оставались виталистами», шотландский зоолог утешает себя мыслью, что теперь и физиологи признают будто бы методы Гельмгольца, Людвига, Клод Бернара и др. бессильными перед задачами современной науки.

Вынужденный далее согласиться, что физические объяснения уже с успехом вторгаются в область экспериментальной морфологии клеточки (он особенно подробно останавливается на явлениях поверхностного натяжения), Томпсон снова утешает себя мыслью, что с каким бы успехом эти физические объяснения ни применялись, они «не проникают в самую сердцевину великих проблем биологии, лежащих в совершенно иной, более глубокой плоскости», и снова возвращается мыслью к Дришу, который, начав «механистом», успокоился, только дойдя до Аристотеля с его парными и тройными душами, к Бергсону, взлетающему в супрафизические выси, куда биолог, как биолог, никогда сам не вскарабкался бы, и научающему нас, что ни идея механизма, ни идея финализма не может удовлетворить нас, что только в «абсолютном мы живем, и движемся, и существуем».

«Итак, — торжествует велеречивый зоолог, — мы заканчиваем тем же, с чего начали», — и вот его окончательный вывод. «При всем росте наших знаний, при всей помощи посторонних наук, вторгающихся в нашу, все более и более выясняются факты недовольства биологов современным состоянием биологии, в общем настроение их далеко не ликующее. Рассуждения и выводы предшествовавшего поколения нуждаются в пересмотре». Шотландский зоолог недоволен направлением в науке, отметившем тот период, который Рамзей назвал ее золотым веком. В чем же недостаток этого направления и как помочь горю? Ответ оратора отличается категорической ясностью.

Аристотель говорит, что всякая мудрость начинается с удивления. Если удивление, как говорит тот же Аристотель, берет начало от неведения причины явления, то оно не исчезает и тогда, когда мы раскрываем ближайшую причину явления, его физическую причину, causa efficiens, потому что где-то далеко за этой физической причиной лежит конечная причина философа, причина, отвечающая на вопрос: «зачем, в котором кроются все загадки органической гармонии и жизненной автономии, все тайны кажущихся целей, приспособления приложенности, умысла». Там-то, «в области телеологии, мы начинаем разочаровываться в простом рационализме, который руководил нами в области физических явлений и причин, и раздается призывный голос той интуиции, которая так сродни вере».

При всей бросающейся в глаза несостоятельности этой речи, отличающейся именно тем непониманием «духа науки», о котором

говорит Рамзей, автора ее нельзя укорить в недостатке благородной искренности. Спасение науки он видит только в возврате к телеологии или, еще лучше, прямо к натуртеологии, все его недовольство, очевидно, сосредоточивается на том представителе «золотого века», который навсегда изгнал их из области науки. И он честно и смело высказывает свои убеждения.

Того же нельзя сказать о речи председателя секции агрономии — главы современных английских антидарвинистов — Бэтсона. Он, как известно, покинул свою кафедру в Кэмбриджском университете и сделался директором вновь учрежденной агрономической опытной станции. Упоминая в своей речи о дарвинизме, он презрительно называет его «Викторианской [1] телеологией». Невольно вспоминается совет, который где-то дает Щедрин: «если сознаешь в себе какой-нибудь порок, просто припиши его своему противнику». Вся речь Бэтсона в качестве председателя агрономической секции является новым акафистом Менделю, и вся задача агрономии сводится к применению «менделизма», а Мендель на этот раз приравнивается уже не к Ньютону, а Пастеру; так и говорится: «Гении, подобные Пастеру или Менделю, от времени до времени освещают путь науки» [2]. Ученому, стоящему во главе агрономической опытной станции, необходимо, сверх зоологических сведений, обладать еще сведениями химическими и ботаническими, отсутствие которых Бэтсон пытается заменить отдельным забвением или отрицанием роли этих наук.

О значении химии он даже не упоминает, о фитопатологии позволяет себе говорить, что «в этой области не сделано почти ничего, что могло бы пойти в сравнение с тем, что сделано в применении к животному». Ему, очевидно, неизвестно, что деятельность Тюлана, Кюне, де-Бари, Воронина и др. положила основание всей методике изучения паразитарных болезней.

Почти вся речь Бэтсона состоит из предположений или простых догадок о том, что́ в состоянии дать в будущем менделизм, или изобретенная Бэтсоном новая наука «генетика», т. е. учение о наследственности, которое он почему-то не считает частью физиологии, а какой-то новой областью знания. При этом он нередко обещает

[1] Обычное для англичан обозначение длинной эпохи царствования Виктории.

[2] Напомню, что вся заслуга Менделя заключается в тщательном изучении одного частного случая наследственной передачи признаков при скрещивании (зеленого и желтого гороха), который мендельянцы всякими натяжками пытаются превратить в основной закон наследственности. Достаточно сказать, что этот пресловутый закон (не Менделя, а мендельянцев) неприменим к самому интересному случаю — к человеку. По их закону, потомство от браков белых и негров должно состоять из чистых белых и чистых негров, а получаются, как всякому известно, мулаты, квартероны и т. д. Неприменим закон мендельянцев и к тем случаям, когда продукт скрещивания не дает средней формы (например, когда мелколистые и крупнолистые формы дают еще более крупные, а не средние листья) или дает совершенно новые формы. Вообще мендельянцы, как не физиологи, не углубляются в анализ явления, не ищут объяснения, почему в одних случаях признаки не смешиваются, в других смешиваются, в третьих оказываются взаимного действия, а пока это не разъяснено, ни о каких общих законах наследственности не может быть и речи.

с помощью этих новых наук разрешить такие вопросы, которые очень удовлетворительно разрешены уже современной наукой и практикой. Так, например, необходимый вопрос о том, как получить лен с стойким и длинным волокном. Он обещает разрешение этой задачи при помощи мендельянского анализа, как будто не подозревая, что приемы разрешения ее уже давно известны. С одной стороны, практика давно выработала две разновидности этого растения: одну — с прямыми, почти не ветвящимися стеблями и малочисленными верхушечными цветами, разводимую для волокна, и другую — наоборот, с сильно ветвящимся стеблем и многочисленными цветами, разводимую для семян, т. е. для масла. С другой стороны, и теория и культура знают, как удлинять и утончать волокно: это — густой посев, о чем известно каждой крестьянской бабе. Бэтсон обо все этом умалчивает и предлагает ждать всего от мендельянского анализа, вместо того, чтобы достичь еще лучших результатов посредством дальнейшего отбора и соответственной культуры.

Отбора! Но его-то Бэтсон и не признает; он развязно позволяет себе утверждать, что этот прием только отстраняет нас от изучения отбираемого материала, становится какой-то ширмой между нами и действительными явлениями [1], и это говорится в виду тех чудес, которые осуществляет за океаном Бурбанк, в виду блестящих результатов, получаемых известным, также американским, ботаником Уэбером с отбором хлопка.

Также глумится Бэтсон над Дарвином за то, что тот называет «благотворным» последствие первого скрещивания мало различающихся между собою форм, не анализируя ближе причину этого явления [2]. Но на этот раз он сам должен сознаться, что, применяя это открытие Дарвина, американские агрономы могли увеличить урожайность кукурузы на 95%. Что же из того, говорит Бэтсон, когда мы все же не понимаем, почему это происходит и почему в следующих поколениях это явление не повторяется. Но ведь и сам он только задает вопрос, ни на шаг не подвигаясь в его разрешении. А «это, — поясняет Бэтсон, — потому, что наша наука — генетика — очень молодая наука, и когда мы говорим о том, что она способна сделать, мы рассчитываем на долгосрочный кредит». Чем на пустом месте взывать к «долгосрочному кредиту», не лучше ли было бы оратору во-время вспомнить одно из тех изречений писания, до которых он такой охотник и о котором он сам ранее упоминает в своей речи: «Не хвались на рать идучи» и т. д. Из сопоставления приведенных речей выступает вперед поразительный контраст, характеризующий

[1] Опять по щедринскому рецепту: «отбору» делается тот упрек, который уже сделан мендельянцам — что они-то именно не ставят вопроса — почему зеленый и желтый горох не дают желто-зеленого, а синие и желтые цветы дают зеленые — вопрос, ответ на который физиология, вероятно, не затруднилась бы дать.

[2] Известно, что Дарвину нужно было доказать «благотворность» или полезность этого процесса только для того, чтобы получить общий ключ для понимания тех бесчисленных мудреных приспособлений, которые встречаются в природе. Эту строго поставленную общую задачу он разрешил строго поставленными опытами, изложенными в целом томе исследований.

настоящий момент, переживаемый науками физическими и науками биологическими.

Между тем как первые выдвигают вперед высокоталантливых и гениальных деятелей и эти деятели, сознавая, на что они сами способны, отдают справедливую дань уважения своим предшественникам, называя их время «золотым веком науки», — представители биологии относятся к своим предшественникам этого «золотого века» с нескрываемым озлоблением, берущим начало из совершенно ненаучного источника, просят «долгосрочного кредита» для продуктов своей собственной бездарной деятельности и с отрадой отдыхают на пустопорожней болтовне какого-нибудь Бергсона [1] в ожидании окончательного возврата к темным векам схоластики и безотчетной вере. Между тем как биологи тщетно пытаются признать гениальными скромные наблюдения Менделя потому только, что их автор — монах, физики с уважением поминают другого монаха (Роджера Бэкона), еще на исходе эпохи крестовых походов угадавшего тот коренной переворот в общем складе человеческой мысли, который принесет с собой опытная наука.

[1] Биологи того лагеря, к которому принадлежит Томпсон, повидимому, очень довольны изречением Бергсона, что физики могут руководиться разумом, биологи же успешнее руководятся инстинктом. (См. Nature, Oct. 12, 1911: Biological Philosophy.)

ОТБОЙ МЕНДЕЛЬЯНЦЕВ*

МНЕ уже не раз приходилось говорить о менделизме и особенно об увлечениях мендельянцев, пытающихся придать этому учению, имеющему очень ограниченную область применения, какое-то чуть не универсальное значение. Особенно этим увлечением заражена небольшая кучка английских зоологов и ботаников — Бэтсон и его подголоски, разные Пунеты и Донкастеры, Локи и Кибли [1]. Они, не стесняясь, величают сделавшего за всю жизнь небольшое, но хорошее исследование скромного брюннского монаха вторым Пастером, вторым Ньютоном, затмившим и заслонившим собою значение Дарвина. Каждый раз, когда мне приходилось касаться этого вопроса, я указывал на то, что учение Менделя не только смешно даже и сравнивать с таким действительно универсальным учением, как дарвинизм, но что оно даже не играет той роли, которую ему приписывают в более ограниченной области

[1] Им в последнее время особенно повезло у нас. Московские зоологи стали их переводить, и притом не самого главу — Бэтсона, а его сподручных. А между тем на русском языке уже десять лет тому назад появилось превосходное изложение исследований Менделя («Очерки по вопросам оплодотворения в растительном царстве», академика И. П. Бородина. Спб., 1903), когда они еще были новинкой. Новое издание этой небольшой книжечки было бы несравненно полезнее переводов произведений бэтсониянцев, только знающих «jurare in verba magistri». Критическое научное отношение нашего ботаника производит освежающее впечатление в сравнении с сектантством современных авторов, не только английских, но и немецких. Стоит указать хотя бы на следующий факт. Один из наиболее модных писателей в этой области, проф. Бауэр, взял эпиграфом своей книги глупо-самонадеянные слова, которыми когда-то обмолвился Сакс: «Слушатели (а значит, и читатели книги) хотят и должны только знать, как слагается наука в голове лектора; совершенно несущественно, так или иначе думают другие». Наука, как дело личного усмотрения, наука, не считающаяся с критикой, — куда может довести такое самодовольное одичание, а между тем нашелся критик, который усматривает в таком отношении автора к своей задаче какую-то «angenehme Subjectivität» («приятную субъективность»).

* Текст статьи взят из книги: К. Тимирязев. Чарлз Дарвин и его учение. Изд. 7-е, исправленное и дополненное, ч. II. Гос. изд., 1921 г., стр. 209—226. Статья «Отбой мендельянцев» первоначально была опубликована в «Вестнике Европы», 1913, 5, стр. 267—283, как II часть обзора, носящего общий заголовок «Из научной летописи 1912 года». — *Ред.*

учения о наследственности. А главное, я каждый раз указывал, что менделизм сам по себе не в состоянии разрешать тех задач, за которые берется, и в конце концов будет вынужден обратиться за помощью к физиологии и химии [1]. Так и случилось. Речи, произнесенные на последнем собрании Британской ассоциации (в Донди), являются ярким тому доказательством.

Эта речь представляет две очень неравномерные части: первую, занимающую, примерно, три четверти, посвященную похвальбе этой фанатической кучке ученых, считающей себя самым выдающимся явлением во всей области современной биологии, и вторую часть, посвященную интересному фактическому рассказу о том, как мендельянцы попали в тупик и как химики их из него выручили.

Кибль начинает свою речь с облюбленной его учителем Бэтсоном темы о делении английских ученых на викторианцев и новых (должно быть георгианцев, если выдерживать ту же номенклатуру) и доводит мысль учителя до конца, ставя точки на все i. Викторианцы — это, видите ли, Лайель, Дарвин, Уоллес, Гукер, Гексли, Галтон. Георгианцы — это..., — но Кибль благоразумно воздерживается от перечисления ничего ни в отдельности, ни в совокупности не говорящих имен.

Все эти Пунеты, Донкастеры, Локи e tutti quanti предпочитают разуметь себя под собирательным именем м е н д е л ь я н ц е в. Главная особенность старого поколения, по мнению Кибля, заключалась в том, что оно бралось за широкие задачи и выражало свои мысли литературным языком. «Наше время, время специализации, во что бы то ни стало (à outrance) — время возделывания маленьких участочков науки (small holdings, small allotments)». «Современное поколение приобрело искусство интенсивного добывания научных истин, но разучилось придавать им рыночную ценность. В погоне за специализацией мы забыли об искусстве выражать свои мысли. Мы обмениваемся «отдельными оттисками», — что за ненавистное слово, — и только очень немногие из нас умеют объясняться с обыкновенной культурной публикой. Наши мысли, как и мысли иностранных классиков, переводятся на обыкновенный английский язык наемными аматерами. Скромность современного поколения только вредит ему, потому что сегодняшняя наука заключает не менее, а гораздо более интересного и удивительного, чем полвека тому назад [2]. Пренебрегая искусством выражаться, мы забываем, что поговорка „кто ясно думает, тот ясно пишет“ верна и в обратном смысле».

Но не будем, читатель, ломать себе голову над этой пестрой смесью самоунижения и самохвальства, этим унижением паче гордости, и перейдем прямо к заключению самого Кибля, благо он его сводит к нескольким словам. «При всех своих изящных дарованиях, викторианцы, справедливую хвалу которым я воспел, проглядели, что между ними жил Мендель, указавший на способ разрешения

[1] См. ниже.

[2] Оратор при этом забывает, что мендельянцы ведут свое летоисчисление с 1900 г., следовательно, 40 лет он прикидывает им в придачу.

задач, над которыми они ломали себе голову [1]. Заслуга открытия всего величия дела Менделя принадлежит нашему поколению, и те из нас, которые не участвовали сами в этом открытии [2], имеют, во всяком случае, право приветствовать тех, кто его сделал, и зачесть это открытие себе в приход. Я могу подвести итог своему сравнению между викторианцами и современными натуралистами в следующих словах: на их стороне заслуга более высокой культуры, на нашей — более глубокой проницательности» [3].

Здесь приходится сделать значительное отступление от речи Кибля и задаться вопросом: что же это, наконец, за произведение, одно открытие которого должно быть вменено новому поколению в заслугу, превышающую, как говорит Кибль, все заслуги великих биологов XIX в., творцов современного эволюционного учения. Это сорок шесть страниц малого формата первого произведения Менделя [4]. В нем Мендель исследовал помеси, получаемые между двумя сортами гороха (желтого и зеленого), и вывел из своих опытов любопытное правило, которое фанатические мендельянцы желали бы обратить в универсальный закон наследственности для всех живых существ. Должно заметить, что основной факт, от которого отправлялся Мендель, был известен еще в 1720 г. и упоминался у Гертнера, у которого Мендель, вероятно, и почерпнул его. Скрещивание этих двух сортов гороха замечательно в том отношении, что продукт скрещивания не представляет средней, желтовато-зеленой или пятнистой (желтой и зеленой) окраски, а в первом поколении — исключительно желтой, а в последующих — или желтой или зеленой, и притом в известных постоянных численных отношениях. Установление этого численного отношения, а равно и его объяснение, и составляет заслугу Менделя — то, что по праву можно назвать менделизмом. Это не мешает подчеркнуть, так как мендельянцы, как увидим, готовы сказать: менделизм — это то, чему учил Мен-

[1] Мы далее увидим, насколько это верно.

[2] Под открытием следует разуметь библиографическую находку забытого или, вернее, вовсе незамеченного при его появлении произведения Менделя. Причиной незаслуженного забвения было появление этого исследования в почти никому неизвестном журнальчике неизвестного общества в городке Брюнне, в Моравии. Незнакомство с этим произведением неизвестного автора, помещенным в неизвестном журнале, ставят в вину Дарвину и дарвинистам. Но справедливее было бы приписать ее известному немецкому ученому Негели (в то время уже антидарвинисту), с которым Мендель был в переписке. Обратись он к Дарвину, тот, конечно, позаботился бы, чтобы отметить в своих трудах его заслуги, как он это делал в сотнях других случаев, и Мендель при жизни был бы признан остроумным, точным наблюдателем, превосходно изучившим один специальный случай гибридизации, вместо того, чтобы уже после смерти быть канонизированным в гении кучкой фанатиков-поклонников. Заслугу этого библиографического открытия, приурочиваемого к 1900 г., принято приписывать трем ученым — Корренсу, Чермаку и де-Фризу, причем обыкновенно упускается из виду, что исследование Менделя еще за двадцать лет ранее упоминалось в очень хорошо известной ботаникам книге Фокке — Die Pflanzen Mischlinge, 1811. Факт, который, как мы увидим далее, многое объясняет в истории возникновения мендельянства.

[3] Разрядка моя.

[4] Значение второго, как увидим, мендельянцы отрицают.

дель, и еще многое другое — чуть не вся биология. Ознакомимся с этим опытом над горохом, как наиболее обстоятельно изложенным самим Менделем [1]. На страницах этого журнала мы, конечно, можем это сделать в самой сжато-элементарной форме. Выразим символически результаты опытов скрещивания между желтым и зеленым горохом следующим образом. Обозначим желтую породу буквой *Ж*, а зеленую буквой *З* и станем опылять цветок породы *Ж* пыльцей породы *З* [2]. Так как дознано, что цветы гороха не способны к самоопылению, а тщательный наблюдатель принимал меры, чтобы он не опылялся извне (ветром или насекомыми), то ясно, что во всех процессах оплодотворения произойдет соединение различных организаций отца и матери. Все продукты будут одинаковыми помесями, что мы обозначаем так: $Ж+З$.

Но, как уже сказано, эти два цвета не совмещаются — желтый всегда г о с п о д с т в у е т. Мендель назвал такие побеждающие признаки д о м и н а н т н ы м и, а побеждаемые, подчиненные, как зеленые, он назвал р е ц е с с и в н ы м и. На основании этого, сложный характер помеси $Ж+З$ не обнаруживается извне. Все будут одинаково желтыми. Но эта однородность только внешняя, кажущаяся; по существу, они во всей организации двойственны, а следовательно, двойственны и их половые продукты: яичко и пыльца. Эта двойственность и обнаруживается при их опылении (все равно — самоопылении или между различными экземплярами той же помеси $Ж+З$). Результат этого вторичного опыления выразится формулой, имеющей внешнее сходство с знакомой нам со школьной скамьи формулой квадрата двучлена: $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$. Так и здесь получим: $(Ж+З)^2=Ж^2+2ЖЗ+З^2$, где $Ж^2$ будет ч и с т о к р о в н а я ж е л т а я форма, т. е. она произойдет через слияние обоих половых элементов, имеющих характер только *Ж*; $2ЖЗ$ будет иметь смешанный характер (будет представлять слияние обоих половых элементов *Ж* и *З*), но с виду будет, как уже объяснено, желтого цвета; и, наконец, $З^2$ будет чистокровная зеленая форма. А в сумме окажется одна зеленая и три желтых. Но эта зеленая будет чистокровная; а из трех желтых только одна будет чистокровная, остальные же две желтых будут желтыми только с виду, а в сущности — смешанными, желто-зелеными. Это правило, что из четырех представителей второго поколения три будут в одного родителя, именно в д о м и н а н т а, а один в другого, именно р е ц е с с и в а, и представляет то, что можно назвать законом, или, вернее, правилом, Менделя. Он очень остроумно объяснил, что эта закономерность только статистическая, зависящая от того, что одинаково вероятна встреча одинаковых и различных оплодотворяю-

[1] Бэтсон, а с его голоса Пунет, почему-то отправляются не от этого примера, а от горохов разного роста — примера, как это заметили сам Мендель и его издатель Чермак, гораздо менее удачного, так как в нем правило Менделя может сталкиваться с более общим правилом, установленным Д а р в и н о м (см на нашей таблице д а р в и н и з м с малым *д*) на основании его более обширных опытов. (См. стр. 83 настоящего сборника, где помещена таблица. — *Ред.*)

[2] Или наоборот. В данном случае это безразлично, но в других случаях *ЖЗ* и *ЗЖ* могут быть различны.

щих начал, почему и оправдывается его правило только при большом числе наблюдений. При ограниченном их числе может обнаружиться и отступление от этого отношения 1 : 3. В каждом последующем поколении с $2Ж3$ обнаруживается то же, что с $Ж+3$ первого поколения, т. е. получатся две чистые (одна желтая, одна зеленая) и две смешанные формы, но желтого цвета, снова, в отношении $3Ж+13$ и так далее будет повторяться. В результате первоначальное полное однообразие приводит к явлению, давно замеченному садоводами и агрономами, — к вырождению, к возвращению (реверсии) к чистым типам первой пары.

Это приводит нас к рассмотрению другого вопроса, также вызванного результатом, давно установленным и наукой и практикой.

Возникает вопрос, имеют ли эти факты значение универсального закона наследственности, какое желают ему придать мендельянцы, или рядом с тем случаем, который так тщательно изучил Мендель над горохом, возможны еще другие. Оказывается, возможен и другой случай, при котором признаки a и b дают среднюю ab, в которой признаки a и b будут совмещаться, смешиваясь и даже сливаясь, причем эта новая средняя форма будет неизменно передаваться последующим поколениям. Основательно знакомый с литературой своего предмета, Мендель допускал и этот случай и во втором своем исследовании над ястребинкой (Hieracium) подтвердил его существование [1].

Этим он еще раз доказал, что не превратился бы из серьезного исследователя в фанатического мендельянца. Именно этому второму типу образования помеси некоторые ботаники (как, например, Кёрнер) не без основания придавали выдающееся значение. По этому же типу происходят и помеси между расами человека. Всякий знает, что помеси между белой расой и неграми, мулаты, представляют средние признаки и со второго поколения не распадаются на белых и черных (как у гороха). Таким образом, под менделизмом, в смысле открытия Менделя, мы должны разуметь изучение давно известного случая помеси двух разновидностей, признаки которых между собою не совмещаются, и определение числовых отношений между доминантными и рецессивными формами. Чермак так и определяет открытие Менделя: «Это — учение о неравнозначности признаков по отношению их унаследования» [2].

На основании сказанного мы можем определить положение менделизма в общей схеме учения об органической эволюции и од-

[1] Исследование это стоило ему больших трудов (говорят даже, что он на нем расстроил себе зрение). Мендельянцы всячески стараются подорвать значение этой работы, уверяя, что это был случай партеногенезиса. Своеобразный партеногенезис, в котором обнаруживалось влияние несуществующего отца, так как Мендель не раз повторяет, что помесь имела общие признаки отца и матери.

[2] Бэтсон, наоборот, старался доказать, что главное значение Менделя не в том, что он изучал случай скрещивания признаков взаимно исключающихся, а в том, что он будто бы открыл явления расщепления признаков (Segregation). Но это неверно уже из того, что Бэтсону не удалось вклеить это слово в перевод Менделя; значит в нем не нашлось соответственного немецкого названия. Не только слово Segregation, но и основное понятие и самые разительные примеры расщепления признаков помесей Бэтсон мог найти у Дарвина.

ного из ее основных трех факторов — наследственности. Мы это сделаем в форме прилагаемой таблицы (см. стр. 83. — *Ред.*). Она прежде всего показывает, может ли быть речь о сравнении таких двух величин совершенно различного порядка, как дарвинизм и менделизм: одного, охватывающего почти все поле биологии, и другого, касающегося только специального случая наследственности. Мы видим, что дарвинизм опирается на три фактора. Один из трех — наследственность — представляет две основных категории явления и т. д. Перемножая последовательно эти подчиненные категории фактов, как мы перемножили бы число томов на число глав в одном томе, на число параграфов в одной главе, мы получим среднее значение одного параграфа по отношению к целому труду. Перемножив все эти подразделения, мы приходим к заключению, что менделизм по своему значению покрывает какую-нибудь тысячную долю [1] того обширного поля фактов, которое охватывает дарвинизм [2].

Далее, если мы сравним значение двух типов образования помесей, того, который принято называть менделевским (тип гороха), и другого (также изученного им у ястребинки), характеризующегося образованием наследственной средней формы, то убедимся, что этот второй тип и с научной (эволюционной) и с практической (селекционной) точки зрения представляется более важным. Менделевский процесс, в конце концов, приводит к возврату, к расщеплению на типы первоначальных производителей и, следовательно, никакого интереса с точки зрения эволюции, т. е. образования новых форм, не представляет. Напротив того, наследственные средние типы дают начало новым формам, почему, как мы сказали, многие ученые видят в них источник образования новых видов (Кёрнер). К такому же выводу приходят и самые выдающиеся практики-селекционисты, как Анри Вильморен [3] и пользующийся такой заслуженной славой Бурбанк [4].

Наконец, последнее и самое важное соображение: в состоянии ли сам менделизм дать какое-нибудь объяснение для своего основного факта — господства и подчиненности признаков? Каждый раз, когда на этих страницах мне приходилось говорить о менделизме, я указывал, что сам по себе он не в состоянии этого сделать и будет вынужден обратиться за помощью к физиологии [5].

[1] $3\times2\times2\times2\times2\times2\times2\times3\times2 = 1\,152$.

[2] Ставить ему в укор, что он не сосредоточился именно на этой $^1/_{1000}$ своей необъятной задачи, нет никакого основания. А что он не упустил из внимания и этого явления, доказал Уоллес (см. мой перевод его статьи Современное положение дарвинизма в приложении к последнему тому собрания сочинений Дарвина, изд. Лепковского, Москва, 1909). Мендельянцы, ставящие в укор дарвинистам их позднее знакомство с попавшей в захолустное издание статьей Менделя, сами как будто и не слыхали об этой блестящей критике Уоллеса.

[3] Его лекция была в свое время переведена под моей редакцией (Наследственность у растений. Лекция А. Вильморена, с предисловием К. Тимирязева, Москва, 1894).

[4] См. Гарвуд. Обновленная земля. Перевод Тимирязева. Москва, 1909; второе издание Государственного издательства, 1919.

[5] Вот что я говорил еще в 1909 г.: «В приведенных скрещиваниях гороха не получается средней окраски, но есть случаи, когда скрещивание желтых и синих цветов дает зеленую окраску. Конечно, все дело в том, чтобы объяснить в частности все эти случаи, и в последнем случае объяснение не представит

Остановимся снова на самом удачном примере, изученном Менделем, — на горохе. Почему желтый цвет подавляет зеленый? Хотя до сих пор нет прямого исследования, но не подлежит сомнению, что не желтая окраска уничтожает зеленую, а желтая сама происходит из первоначальной зеленой вследствие присутствия третьего тела (вероятно, кислоты). Вот это-то третье тело, не предусмотренное теорией аллеломорфных пар, унаследованное при скрещивании, и не допускает сохранения зеленой окраски у помеси. Но, как я указывал, существует и обратный случай,—когда две краски дают третью среднюю: желтая и синяя дают зеленую. Я имею в виду интересную среднюю помесь двух люцерн: посевной и серповидной [Medicago sativa + Medicago falcata = Medicago media[1]]. У первой цветы синие, а у второй — желтые. У средней формы совершенно необычная для цветов зеленая окраска. Почему здесь это оказывается возможным? Потому что пигменты не оказывают здесь взаимного действия — они смешаны, как краски на палитре художника. Нет здесь и третьего тела, которое вызывает желтую окраску гороха и с присутствием которой несовместима зеленая окраска помеси. Эти два примера показывают, что вопрос о причине совместимости и несовместимости признаков может быть разрешен не мендельянцами с их хитросплетенными словами, вроде аллеломорфа [2], или бумажными теориями (вроде теории присутствия — отсутствия), а тщательными в каждом отдельном случае физиологическими исследованиями.

* * *

даже затруднения. Мендельянцы гордятся тем, что они углубились в факты наследственности, найдя крайне любопытные числовые законы, но, конечно, будущему предстоит проникнуть еще глубже в этом анализе и показать, когда возможны слияния признаков, когда это невозможно и, наконец, когда в результате скрещивания появляются даже новые признаки» (В. Е., 1909, февраль — Чарлз Дарвин). Позднее, в 1911 г. (В. Е., Сезон научных съездов): «Вообще мендельянцы, как не физиологи, не углубляются в анализ явления, не ищут объяснения, почему в одних случаях признаки не смешиваются, в других смешиваются, в третьих оказывают взаимное действие, — а пока это не разъяснено, ни о каких общих законах наследственности не может быть и речи»; далее: «они-то именно не ставят вопроса, почему зеленый и желтый горох не дают желто-зеленого, а синие и желтые цветы дают зеленые — вопрос, ответ на который физиология, вероятно, не затруднилась бы дать».

[1] Эту интересную среднюю форму, принимаемую ботаниками даже за особый вид, я имел случай наблюдать еще в 1867 г. в Симбирском уезде и с 1870 г. постоянно упоминал о ней на лекциях. Кроме окраски, она представляет и среднюю форму плода; у посевной он имеет форму пробочника с плотно сжатыми оборотами, у серповидной он имеет форму серпа; а у средней формы — несколько (2—3) развернувшихся оборотов спирали. В ней обнаруживаются и ценные для практиков средние свойства — сочетание урожайности первой с климатической и почвенной нетребовательностью второй.

[2] Эта особенность мендельянцев еще десять лет тому назад была подмечена И. П. Бородиным. Он говорил: «я нарочно употребляю русские и притом сами собой понятные термины. В последние годы научная литература, особенно благодаря немцам, наводнена в учении о помесях вереницею новых, неудобоваримых терминов, из которых можно уже составить порядочный лексикон: гетеродинамные, гомодинамные, анизогонные, аллеломорфные, гомеогонные, генеоклинные и тому подобные прелести сыпятся как из рога изобилия». Придуман даже особый глагол, mendeln, который успешно рифмуют с pendeln. Но англичане еще превзошли немцев. Дело дошло до того, что редакция лучшего английского словаря (Webster's New International) была вынуждена пригласить в сотрудники Бэтсона для разъяснения пущенных им в оборот новых слов.

После этого необходимого отступления о менделизме Менделя и мендельянцев, возвратимся к речи Кибля, в которой (согласно излюбленной формуле 3 : 1) три четверти посвящено самохвальству и только последняя четверть делу, т. е. изложению новых и действительно интересных фактов.

То выходящее за границы приличия самохвальство, которое проявляет Кибль в своем вступлении, представляется еще более поразительным (хотя, с известной точки зрения, может быть, и более понятным), когда узнаем его истинный повод. Повод этот заключается в том, что мендельянцы зашли в тупик, должны были признаться, что столкнулись с фактом, их теориями необъяснимым, и за действительными, фактическими объяснениями должны были обратиться к тем самым физиологам и химикам, к которым их глава Бэтсон в своей прошлогодней речи-манифесте отнесся с таким пренебрежением.

В этом и заключается весь интерес речи Кибля.

При изучении одной садовой примулы (Primula Sinensis) представился такой неожиданный случай. Растение это известно садоводам в двух совершенно постоянных разновидностях—цветной и белой [1]. Казалось бы, это типический случай пары взаимно исключающихся признаков, бэтсоновских а л л е л о м о р ф, и притом подходящий под его излюбленную теорию о т с у т с т в и я — п р и с у т с т в и я (absence — presence), т. е. наличности одного положительного признака — окраски и его отрицания — белизны. При этом цветная оказывается господствующей (доминантной), а белая подчиненной (рецессивной) формой. Но вдруг оказалось, что этот случай не укладывается в рамки мендельянской схемы. Оказалось, что р е ц е с с и в н а я белая может превращаться в д о м и н а н т н у ю, отсутствие может быть в то же время присутствием. Рухнули разом и а л л е л о м о р ф н а я пара и теория о т с у т с т в и я — п р и с у т с т в и я. Правда, наши мендельянцы, не смущаясь, придумывают ad hoc новую бумажную гипотезу.

«Мендельянцы объясняют себе такое поведение доминантных белых тем, что они одновременно обладают и признаком цветности и признаком, подавляющим цветность, — г и п о т е з о й с о в е р ш е н н о н о в о й д л я б и о л о г и и». Но оставим в покое биологию, скажем только, что гипотеза эта равносильна отречению от менделизма, потому что куда же денутся а л л е л о м о р ф н ы е п а р ы, когда один из членов пары снова парный, совмещающий и свои свойства и свойства своего партнера, когда отсутствие, в свою очередь, заключает второе присутствие?

Факты ясно доказывают, что мендельянцы бессильны объяснить их, отправляясь от своих собственных посылок, и должны обратиться за объяснением к физиологии и химии [2].

[1] См. мою статью С е з о н н а у ч н ы х с ъ е з д о в. В. Е., 1911. (См. в настоящем сборнике стр. 87. — *Ред.*)

[2] Дело еще усложнилось одним обстоятельством, уже окончательно переводящим его из ведения мендельянцев в область экспериментальной физиологии. Оказалось, что белые цветы могут превращаться в цветные под влиянием высокой температуры. Но и это подало Киблю повод только к выходящей за все пределы приличия выходке против целой области биологии, во всяком случае не

Переходим, наконец, к тем интересным фактам, которые получились благодаря своевременной помощи химии. Вопрос о происхождении и судьбе пигментов в растении связан с более общим вопросом об окислительных пигментах, вопросом, берущим начало не от мендельянцев, а, как вынужден сознаться и сам Кибль, от ботаников-физиологов и химиков — Шода, Баха и нашего петербургского ботаника профессора Палладина [1]. Профессор Палладин выработал теорию, по которой окислительные ферменты действуют на бесцветное начало пигментов (хромоген), которое или, попеременно окисляясь и раскисляясь при содействии фермента, участвует в процессах дыхания, или же при окончательном окислении может давать начало постоянным цветным телам — пигментам. Мисс Уелдэль первая пыталась применить идеи Палладина к вопросу о присхождении цветочных пигментов. Шода и Бах установили такое представление о действии окислительных ферментов, получивших общее название оксидаз. Оксидаза не однородна, а состоит из пары тел — пероксидазы и оксигеназы, имеющей характер химических тел, называемых перекисями, почему, при ее отсутствии, она может быть заменена перекисью водорода для получения реакции, свойственной оксидазе. Если в организме находится только пероксидаза, а оксигеназа отсутствует, то прямо не получится характеристической реакции оксидазы, но она тотчас появляется, если прибавить к исследуемому телу перекиси водорода.

Благодаря содействию Эдуарда Армстронга [2], удалось выработать прием микроскопического исследования растительных тканей для обнаружения присутствия и распределения в них, главным образом, в лепестках, оксидаз и пероксидаз, вызывающих образование пигментов. Для этого употреблялись два реактива [3]. Спиртовой раствор первого сначала обесцвечивает окрашенные лепестки этой Primula Sinensis и, в случае присутствия оксидазы, окрашивал бы

менее обширной, чем все учение о наследственности, и более богатой опытными данными, к области, изучающей явления изменчивости. Вот его слова, по своему неприличию не имеющие себе подобного в научной литературе: «В домендельянские времена это влияние температуры послужило бы только новым украшением на окне той лавки старьевщика, на котором нагромождена масса беспорядочных и бессвязных предметов, украшенных общим ярлыком «явления изменчивости».

Эта фраза только доказывает, до какого состояния невменяемости доведены мендельянцы тем положением, в котором они очутились.

[1] К которым он мог бы прибавить Бертрана и японского химика Иошиду. О наследственности же химических явлений первый, в начале восьмидесятых годов, заговорил Арман Готье, и, помнится, Д. И. Менделеев, реферируя его работу в Пет. хим. обществе, называл ее одной из интереснейших за рассматриваемый период.

[2] Молодого английского химика, если не ошибаюсь, сына более известного химика Генри Армстронга. Оба известны своими исследованиями над растительными ферментами и распределением синильной кислоты в растениях (цианофорных растениях) — обстоятельство, как увидим, существенное в настоящем вопросе.

[3] Спиртовой раствор α-нафтола и бензоидина. Первый дает с оксидазой или пероксидазой с перекисью водорода фиолетовую окраску, второй — бурую. Первоначально пробуют реакцию на оксидазу, а если ее не оказывается, прибавляют перекиси водорода и пробуют реакцию на пероксидазу.

их в фиолетовый цвет. В случае присутствия одной пероксидазы то же фиолетовое окрашивание получается лишь после обработки перекисью водорода. Так как реакция обнаруживалась только после обработки перекисью, то, значит, в цветных лепестках находится п е р о к с и д а з а: ей обязаны они своей окраской.

Что же наблюдается в белых лепестках? Сначала были исследованы белые цветы, у которых белизна — признак р е ц е с с и в н ы й, т. е. такие белые примулы, которые при скрещивании с цветными дают помесь цветную. Исследование этих рецессивных белых, как и окрашенных, обнаружило присутствие пероксидазы. И однако цветы — белые; значит, отсутствие окраски зависит от отсутствия другого фактора — бесцветного хромогена, который в нормальных растениях при действии пероксидазы превращается в красящее вещество.

Исследование белых цветов с д о м и н и р у ю щ и м характером, т. е. у тех растений, которые при скрещивании с окрашенными дают белые цветы, обнаружило совершенно обратный результат. Реакции на пероксидазу нельзя было обнаружить. Этот результат допускает два толкования: или пероксидазы нет вовсе, или она есть, но рядом с нею есть т о р м о з и т е л ь (inhibitor), который препятствует ей обнаружить свое действие. Такие факты известны; Армстронг и Кибль нашли, что синильная кислота (слабый раствор в 0,4%) обладает способностью уничтожать задерживающее действие [1] тормозителя.

Это предположение было проверено и вполне подтвердилось. Белые лепестки д о м и н а н т н ы х белых (как только что сказано, не обнаруживающие реакции на пероксидазу) были вымочены в течение суток в слабом растворе синильной кислоты, тщательно обмыты водой и тогда только исследованы реактивом на пероксидазу. На этот раз результат получился положительный; реакция на пероксидазу ясно обнаружилась там, где ее раньше не было. Синильная кислота растормозила тормозителя пероксидазы, и ее присутствие обнаружилось.

Самое изящное подтверждение верности этого толкования получилось в следующем опыте. Взят был цветок примулы синего цвета, с белыми пятнами на каждом лепестке. Когда над таким цветком проделывали реакцию на пероксидазу, все цветные части сначала обесцвечивались, а затем снова окрашивались в фиолетовый цвет (цвет реакции). Белые части оставались белыми. Тогда, исходя все из того же предположения, что белизна пятен зависит не от отсутствия пероксидазы, а от совместного с нею присутствия тормозителя, был сделан следующий опыт. Цветок был сначала обработан, как сказано, синильной кислотой, а затем уже подвергнут действию реактива на пероксидазу. На этот раз все сплошь — и синие места и белые пятна — окрасились в фиолетовый цвет, цвет реакции.

Таким образом, физиология распутала сложную задачу, перед которой мендельянцы стали в тупик. Не «мендельянский анализ» [2]

[1] Сходное, но менее энергичное действие оказывает и углекислота.

[2] Кибля и здесь не покидает его самохвальство: он уверяет, что исследование этого явления было возможно только благодаря тому, что породы были

с его хитросплетенными словами и бумажными теориями, а анализ химика разрешил вопрос, подчинив явление воле экспериментатора. Если в менделевском опыте с горохом результат просто объясняется не борьбой между желтой и зеленой аллеломорфной парой, а присутствием третьего тела (кислоты, с которой несовместима зеленая окраска),то здесь дело опять идет не о присутствии и отсутствии аллеломорфной пары цветности и бесцветности, а о гораздо более сложном процессе, в котором участвуют, по меньшей мере, четыре тела: хромоген (может быть, еще со своим протохромогеном), пероксидаза, оксигеназа и тормозитель, определяющие окраску, и два различных случая бесцветности цветка. Как бы то ни было, упрощая или усложняя задачу, разрешает ее физиология, а не мендельянство со своими словесными гипотезами. Физиологическая химия, а не менделизм раскрывает новую главу, обещающую много интересного [1]. Тем не менее Кибль счел возможным закончить высокомерной фразой: «смею думать, мне удалось доказать, как своевременно было бы entente cordiale между физиологией и менделизмом». Точно действительно разговор идет de puissance à puissance, а не между фанатической кучкой, топчущейся на протяжении одного небольшого параграфа обширной главы о наследственности, которую физиология только начинает включать во всеобъемлющую область своих исследований. А мысль о том, что мендельянцам нужно искать объяснений у физиологов, еще до Кибля (в 1910 г.) высказала мисс Уелдэль.

Во всяком случае менделизм, не Менделя, а мендельянцев, потерпел очевидное поражение. Никакое высокомерие формы не уменьшит внутреннего значения этого воззвания к помощи физиологов и химиков через год после прошлогодней речи-манифеста их главы Бэтсона [2], в которой он советовал всего ждать от «мендельянского анализа» и даже не упоминал о химиках и физиологах и их «парафернália х», как он некогда пренебрежительно называл экспериментальную обстановку лабораторных исследований.

Еще последний вопрос: откуда могло возникнуть это преувеличенное восхваление научной теории, к которой сам ее автор относился с уравновешенной, строго научной критикой, не помышляя придавать ей несоответствовавшего ей значения. Оно объясняется целой совокупностью общих условий, совершенно чуждых самой науке и, главным образом, тем пробуждением национализма и клерикализма, которыми отмечено последнее десятилетие истекшего столетия.

чистые, благодаря тому, что ему предшествовал «мендельянский анализ породы». Но это неверно. Как сам Мендель ставит первым условием своего опыта (с горохом), чтобы взятые для опыта растения «обладали постоянно отличающимися признаками», так и Кибль взялся за опыт над примулами только потому, что их можно получить от садоводов «в чистых породах (in a pure strain), постоянных в своих цветочных признаках». Мендельянцы не хуже поваров знают, что и pour faire un civet de lièvre il fauf prendre un lièvre.

[1] Уже обещана в Лондоне интересная лекция Э. Армстронга «Об окраске цветов», в которой факты будут, вероятно, изложены более обстоятельно, чем в речи его мендельянского партнера. В ожидании ее выхода я было даже отложил печатание этой статьи на месяц, но далее откладывать уже неудобно.

[2] В. Е., 1911. «Сезон научных съездов».

Спрашивается, почему рядом с менделизмом не возникло мильярдеизма (20 на таблице), этого любопытного учения о гибридизации без скрещивания? Почему прошел почти незамеченным дарвинизм (с маленьким *д*, 11 на нашей таблице, для отличия от Дарвинизма) — это играющее такую громадную роль в природе (и даже, как мы видели, в менделизме) явление благотворного действия скрещивания, подтверждаемого целым томом специальных исследований Дарвина; почему, наконец, в восьмидесятых годах указание на деятельность Менделя (в книге Фоке) не произвело никакого впечатления?

Ответ может быть один: для этого искусственно раздутого, почти фанатического превознесения труда Менделя не было подходящей почвы. Эту почву создал расцвет в последние годы истекшего столетия немецкого шовинизма и общеевропейского клерикализма. В Германии всеми средствами раздувалась вражда к Англии, ко всему английскому, превознесение всего немецкого, а клерикалы всех стран и оттенков подняли свой клич о «банкротстве науки», о «смертном одре дарвинизма» [1].

Для немцев с этим двойным настроением Мендель был сущей находкой. «Ein Deutscher von echtem Schrot und Korn» — так рекомендует его своим читателям его первый немецкий издатель. «И всему этому положил основание монах — Грегор Мендель»,— так заключает свою книгу о наследственности Корренс. В Англии, конéчно, не шовинизм, а клерикальная реакция против дарвинизма, после долгого молчания вновь поднявшая голову, нашла в Бэтсоне одного из своих верных слуг.

Мендельянство (еще раз повторяю, не Мендель) только небольшой эпизод на фоне той новой борьбы, которую так верно предсказал историк, а ранее физик-физиолог Дрэпер, борьбы между почуявшим вновь свою силу клерикальным обскурантизмом и наукой.

[1] Vom Sterbelager des Darwinismus — заглавие памфлета Деннерта, одного из глав известного клерикально-реакционного Keplerqund'a.

ИЗ ЛЕТОПИСИ НАУКИ ЗА УЖАСНЫЙ ГОД*

„L'ANNÉE terrible" — так прозвал Гюго злосчастный для его родины 1870 год, но и у великого поэта, конечно, не нашлось бы слов, чтобы выразить тот безысходный ужас, который держит в своих когтях несчастные народы Европы вот уже второй год!.. И однако, как в 1870 г. французские ученые гордились тем, что не покидали своего поста даже в дни осады Парижа, так и теперь во Франции и в Англии (о Германии, по нашим цензурным условиям, не имеем сведений [1]) все научные факторы продолжают функционировать; даже Британская ассоциация после продолжительного обсуждения вопроса решила не отменять своей обычной годичной сессии.

I. НАУКА У АНТИПОДОВ И АНТИПОДЫ НАУКИ

Несомненно, что высшего своего развития современная наука достигла у народов англо-германской расы и что одной из причин этого было отсутствие ее централизации. Ни в Англии, ни в Германии не сосредоточивалась она в каком-нибудь одном центре, но равномерно распределялась во всей стране, а в Англии, сверх того, была делом частного общественного почина, а не одной только из функций правительственной опеки над народом.

Это отсутствие централизации наук особенно наглядно обнаруживалось в деятельности того учреждения, о котором мне приходилось из года в год давать отчет на этих страницах. Это странствующий «парламент науки» — Британская ассоциация, ежегодно меняющая место своих заседаний. Собираясь более чем полвека в различных городах Соединенного королевства, она за последние десятилетия включила в сферу своей деятельности и заокеанские колонии — Канаду, и новые южноафриканские штаты, и наконец, в 1914 г. — свою Австралийскую республику [2].

[1] Замечу, что в Англии, по заявлению научных журналов, особым распоряжением правительства разрешен свободный пропуск из Германии всех произведений печати, касающихся науки.

[2] Думаю, что эти слова и филологически, и исторически, и по существу передают выражение Australian Commonwealth или Commonweal.

* Текст статьи взят из книги: К. Тимирязев. Чарлз Дарвин и его учение. Ч. II, стр. 226, изд. седьмое, исправленное и дополненное, ГИЗ, 1921. Первоначально статья была опубликована в «Вестнике Европы», 1916, 4, стр. 99—128.— *Ред.*

И на этот раз, несмотря на дальность расстояния, съезд был многочислен и оживлен, но в виду именно этой дальности заехавшие так далеко пожелали побывать в различных местах этой далекой части света, и заседания были распределены между несколькими городами; даже президентская речь была великодушно распределена между двумя аудиториями, в двух городах. К сожалению, эта необычная внешняя обстановка речи не соответствовала ее внутреннему содержанию. Президентом этот раз был профессор Бэтсон, о котором мне не раз уже приходилось говорить. Общие выводы, к которым пришел в них этот более эксцентричный и упрямый в своей тенденциозности, чем основательный ученый, конечно, озадачили его слушателей, но едва ли ученые молодой страны вынесли лестное представление об ученых старой метрополии, если судили о них по такому образцу. Парадоксы и явные несообразности этой речи остались без возражения. Ответ тем не менее пришел, но уже из третьей части света; с ним выступил председатель подобной же ассоциации — Американской, собиравшейся по своему обыкновению в последних числах декабря того же 1914 года. Познакомимся в кратком пересказе с этим любопытным международным научным диспутом.

Содержание речи Бэтсона на заезженную общую тему о наследственности отличалось характеристическою для автора бессистемностью, отсутствием руководящей идеи. Связующим цементом служило только не покидающее его желание доказать несостоятельность на этот раз не только дарвинизма, но и вообще эволюционного учения. Даже в приветственных словах, предпосланных самой речи, он постарался включить лейтмотив своей речи и заявил, что самый факт осуществления этого съезда представляется не результатом, как можно было бы подумать, общей эволюции человечества в области высшего продукта его творчества — в области науки, а, напротив, является доказательством существования ненормальных (abnormal) умов в среде физиков, химиков, инженеров, сделавших возможным этот съезд Британской ассоциации по сю сторону земного шара. В этом заключался намек на то, что человечество, как и весь органический мир, движется скачками, а не непрерывным процессом развития, как воображал Дарвин. Приступая к самому предмету своей речи (или речей), он заявил, что общим содержанием ее будет наследственность, что он постарается объяснить сущность открытий Менделя и тех выводов, которые можно сделать из них по отношению к двум вопросам, к эволюционному учению в самом широком смысле и в частности к естественной истории человеческого общества. Первая тема составляет содержание лекций в Мельбурне, к ней мы и переходим.

МЕНДЕЛИЗМ И ЭВОЛЮЦИЯ

Начинает Бэтсон свою речь с категорического заявления, что признание значения наследственности и ее изучение представляет совершенно новое явление. Как будто он никогда не слыхал о том, что еще в половине XVIII века существовал такой точный исследо-

ватель, как Кёльрейтер (1761—1766 [1]), по следам которого пошел Гертнер (1859) с его 9 000 опытов, по стопам которого уже пошел (по его собственному заявлению) Мендель. Если бы Бэтсон не только опровергал Дарвина, но и читал бы его, то он научился бы у него уважать этих предшественников Менделя так же, как их уважал сам Мендель.

В основе современного эволюционного учения лежит представление об изменчивости, и должно признать, говорит Бэтсон, заслугу Дарвина, который, особенно в последние годы, выдвигал значение этого фактора [2].

Но говорит это Бэтсон только потому, что цель его речи, как увидим, доказать, что никакой изменчивости на свете не существует. Затем почти мимоходом он разделывается с эмбриологией и цитологией, признавая, что они ничего не дали для основной задачи, представляемой эволюцией. Эти неудачные методы, продолжает он, мы заменим менее притязательными, менее понятными, но не менее прямыми: «Раз мы не можем увидеть, каким образом курица из яйца и семени дает начало цыпленку, как душистый горошек из своего яичка и крупинки цветня дает начало другому душистому горошку, мы можем, по крайней мере, следить за тем, каким образом различия между различными породами кур и душистых горошков распределяются у их потомства. Разбив задачу на ее составные части, мы раскрываем для себя новые шансы успеха. Это мы называем менделизмом, так как Мендель научил нас этому. При помощи перекрестного оплодотворения он сочетал признаки различных разновидностей у их помесей и наблюдал, как они будут распределяться у неделимых последующих поколений». Как будто Кёльрейтер и Гертнер и десятки других ученых не имели в виду той же задачи? С такою же самоуверенностью и вопреки истине в другом месте Бэтсон повторил свое обычное неверное утверждение, будто прежние исследователи говорили огульно о наследовании целой организации отца и матери и только Мендель заговорил о передаче отдельных признаков, между тем как Дарвин во всей своей книге о наследственности говорил именно о передаче признаков (characters), подчеркивая тот факт, как ничтожны бывают иногда эти отдельные передающиеся признаки. Можно подумать, что Бэтсон рассчитывал найти в своей австралийской аудитории дикарей, не имевших в руках ни одной книжки по наследственности. Потешившись над неопределенностью слов «кровь», «чистокровный» и заметив мимоходом, что ему более нравилось бы библейское «семя» — «семя Авраамово», он догматически поясняет, что современная наука заменила эту неопределенность определенным будто бы понятием «факторы», разумея под этим понятием элементарные зачатки признаков, и заявляет, что первая задача новой науки — экспериментальной г е н е т и к и [3] — сводится к изу-

[1] Сакс в своей истории ботаники говорит: «Исследования Кёльрейтера производят впечатление, будто они были произведены в наше время».

[2] Любопытно, что другой противник Дарвина, ле-Дантек, с такою же уверенностью утверждает, что Дарвин совершенно упустил изменчивость из виду.

[3] Бэтсон, как известно, обозначает этим словом будто бы им самим изобретенную новую науку — учение о наследственности.

чению числа и взаимодействия[1] этих факторов, а затем анализу различных типов жизни. «Excusez du peu!» иронически заметил бы на это француз. Шутка ли сказать — определить число элементарных факторов всех признаков организмов и на этом построить все типы жизни! И это только для почина, а далее и не то еще будет. Хотя бы, очевидно, заговорившийся оратор вспомнил злоключения другого такого же как он, смелого ученого, — де-Фриза. На самом пороге нового XX века на общем собрании съезда германских натуралистов этот довольно-таки легкомысленный ученый выступил с гениальной мыслью, которой он дал широковещательное название биохроническое уравнение. Это было не более и не менее, как тот же подсчет числа этих элементарных факторов и такой же смелый подсчет продолжительности периодов времени, отделяющей появление на свет этих отдельных факторов, а перемножение этих двух гадательных цифр должно было дать реальную величину для определения продолжительности жизни на земле ($M \times L = BZ$). Не знаю, какое впечатление произвела эта гениальная формула на ту аудиторию, которой она была преподнесена как подарок новорожденному веку; одно только известно, что ни друзья де-Фриза — по благоразумию, ни противники — из уважения к науке — вот уже пятнадцать лет о ней не упоминали, пока на-днях не нашелся жестокий критик, извлекший ее из заслуженного забвения для вящшего уязвления своего соперника [2].

Одним из главных завоеваний этого учения о «факторах» Бэтсон глубокомысленно признает такое положение: «Родители, оба лишенные известного фактора, могут дать начало только отпрыску, также лишенному этого фактора, и, наоборот, родители, чистокровные по отношению к известному фактору, дают начало отпрыску, также чистокровному по отношению к этому фактору». Для установления первой половины этого положения не нужно даже никакой науки — генетики; оно понятно даже с ходячей юридической точки зрения: родители, ничего не имеющие, не могут чего-нибудь завещать, а что касается второй части, то ее высказывал уже Ламарк задолго до Менделя. «Но, — продолжает Бэтсон, — если зародышевые клеточки чистокровных организмов все между собою сходны, те, которые происходят от перекрестного оплодотворения, будут смешанного характера». И это положение было известно задолго до Менделя. Следуем далее за Бэтсоном. «Раз удалось определить факторы по их последствиям, можно определить средний состав различных семейств — получаемых при различных комбинациях производителей». Этот закон действительно открыт Менделем и одновременно с ним, в том же 1867 г., Жоденом [3], но Мендель случайно наткнулся на совершенно частный случай (встреча доминантных и рецессивных форм), который его последователи поспешили возвести в общий закон, гласящий, что при скрещивании между собой неделимых первого поколения помесей должно получиться $^3/_4$ потомства в одного роди-

[1] Разрядка моя.
[2] Лотси в статье, о которой придется упомянуть ниже по другому поводу.
[3] Все это было разъяснено в статье «Отбой мендельянцев».

теля и $^1/_4$ в другого. Настоящий же закон (биномиальный) $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ был открыт уже после Менделя (Корренсом и др.). Его частный закон проявляется только при доминантности одной из форм, т. е. когда $ab = a$ или b, причем получится $3a + b$ или $3b + a$ [1]. Невольно спрашиваешь себя, по какому праву Бэтсон, вопреки всем известным фактам, продолжает приписывать Менделю и то, что было добыто гораздо ранее, и что было выяснено после него. Следует еще добавить, что ни биномиальный закон, ни его частный случай, изученный Менделем, по которому можно предсказывать средние результаты скрещивания (т. е. при очень большом числе случаев), не представляют какого-нибудь общего значения; так, например, к человеку ни тот, ни другой не применимы. По общему (биномиальному) закону, потомство от скрещивания между собой представителей первого поколения мулатов должно бы состоять наполовину из мулатов и по четверти белых и черных, а по Менделю — на $^3/_4$ из черных и $^1/_4$ из белых (или наоборот); но ни того, ни другого, несмотря на значительное число доступных изучению случаев, никогда не наблюдалось. И все же, как мы видим, Бэтсон самоуверенно обещал (правда, в другом городе) говорить о «применении менделизма к естественной истории человеческого общества».

И нельзя сказать, чтобы мысль о противоречии того, что он продолжает утверждать — о всеобщем значении менделизма, — с действительными фактами, не приходила в голову Бэтсону. Нет, он храбро заявляет: «Часто возникает вопрос, не существует ли и других систем наследственности, кроме менделевской»,[2] и приводит даже пример таких исключений (мериносовая овца, трубастый голубь), но отделывается от этих существенных возражений, доказывающих, как искусственно было раздуто им значение менделизма, уклончивой фразой, что эти и «множество (hosts) других фактов пока еще не затронуты и нуждались бы в слишком технических подробностях изложения для их объяснения». После нескольких голословных и темных намеков о чаемых в будущем завоеваниях менделизма он, наконец, переходит к задаче, которую обещал разрешить в этой речи, т. е. к установлению отношений менделизма к «истории органических существ, или к тому, что принято теперь называть теорией эволюции». При этом он вторично и еще определеннее заявляет, что «постарается в своей второй лекции (в Сиднее) показать непосредственное значение менделизма по отношению к поведению (conduct) человеческого общества».

Переходя, наконец, к своей теме, Бэтсон снова начинает с похвалы

[1] Напоминаю еще, что основное представление Менделя и Жодена о расщеплении признаков родителей было самостоятельно высказано Дарвином; им же предложен для этого и термин segregation, который Бэтсон постоянно приписывает Менделю.

[2] Снова могу напомнить читателю свою статью «Отбой мендельянцев», где для большей наглядности в форме таблиц показал, какую ничтожную часть всего учения о наследственности занимает менделизм и как много существует «других систем». Статья эта не прошла совсем бесследно в нашей популярной литературе. (Статью «Отбой мендельянцев» см. в настоящем сборнике на стр. 92.— *Ред.*)

Дарвину (невольно вспоминается Марк Антоний у Шекспира, — «and Brutus was an honorable man!»): «Мы снова возвращаемся к дарвинову бесподобному своду фактов. Мы, конечно, едва ли могли бы соперничать с ним в его глубоких знаниях, в широте охвата и силе его аргументации, но в наших глазах ему уже недостает философского авторитета!.. Мы читаем его эволюционную теорию, как читаем Лукреция или Ламарка, наслаждаясь их простотой и смелостью. Практическое, экспериментальное изучение явлений изменчивости и наследственности не только открыло новое поле исследования, оно открыло новые воззрения, предъявляет новые критические требования. Еще находятся натуралисты, развивающие свои телеологические системы, которые привели бы в восторг Панглосса, но в настоящее время немногие ими соблазняются». Бэтсон снова прибегает к своему излюбленному приему, который Щедрин так метко характеризует: «если сознаешь в себе какой-нибудь порок — припиши его непременно своему сопернику». Почтенный сын клэрджимена, выступивший с первого же своего шага (в эпиграфе к своей первой книге) не только телеологом, но и креационистом, называет Дарвина телеологом и Панглоссом, вполне сознавая, что вся причина его ненависти к Дарвину лежит именно в том, что тот навсегда покончил с защитниками телеологии и креационизма. На этот раз Бэтсон даже забывает, что сам только что засвидетельствовал факт, что Дарвин, особенно в последние годы, именно склонялся к экспериментальному изучению явлений изменчивости, на которые он сам ссылается, не имея, как увидим далее, о них никакого понятия и голословно их отрицая. Весь комизм его речи заключается именно в том, что он пускается судить о том, о чем не имеет никакого представления. А пока вот как победоносно в нескольких словах разделывается он с учением о естественном отборе: «Учение о переживании наиболее приспособленных еще имело бы смысл в применении к организму как целому, но пытаться на основании этого принципа приписывать значение каждой части, каждому явлению и во имя науки видеть везде только приспособление — значит возвращаться к оптимизму восемнадцатого века». Очевидно, Бэтсон снова думает, что заехал к таким дикарям, которые не знают, что ни Дарвин, ни его последователи никогда таким вздором не занимались. Они только показали, что именно те особенности организмов, которые подали повод самым выдающимся философам (как Кант) и телеологам (как Пэли) строить свои телеологические и креационистские учения, что эти особенности, отличающие органические существа от предметов неорганических и составляющие коренную загадку органического мира, могут получить естественное научное объяснение. Этого-то люди, подобные Бэтсону, и не прощают дарвинизму. Что касается тех особенностей строения, которые не являются приспособлениями, то они не нуждаются в объяснениях, и это не служит орудием в руках метафизиков и теологов, а следовательно, и не вызывает ответа со стороны ученых, хотя для присутствия многих из этих особенностей строения Дарвин и дарвинисты могли бы дать объяснение на основании его другого принципа— с о о т н о ш е н и я (correlation). Читатели «Вестника Европы» могли в одной из моих статей познакомиться с замечательными иссле-

дованиями Н. В. Цингера, доказавшего, что у исследованных им растений целый ряд безразличных признаков находится в соотношении с одним признаком, представляющим необходимое ж и з н е н н о е п р и с п о с о б л е н и е, или, по меткому выражению самого автора, является е г о ф у н к ц и е й.[1] И только рассчитывая на полное невежество своей аудитории, мог Бэтсон позволить себе такую дерзкую выходку: «Подобные допущения, последние лохмотья телеологической[2] пестряди (fistian), в которую любили рядиться в и к т о р и а н с к и е философы, окончательно уничтожены. Те, кто утверждают, что в с е с у щ е с т в у ю щ е е п р е к р а с н о[3], должны будут впредь откровенно основывать эту свою веру на неприступной скале п р е д р а с с у д к а и отказаться от фактов природы».

Разделавшись ценою такого бесстыдства с эволюционным учением, Бэтсон с развязностью безответственного невежды разделывается и со всей биологией: «Всякая теория биологии должна основываться на фактах химии и физики[4]. Но наши сведения о химии и физике живых тел почти равны нулю». «Живые тела, как это видно из простейшего опыта, обладают силами (powers), о которых нам и не снилось», и «кто знает, что за всем этим скрывается?». И этим вопросительным знаком, за которым скрывается феноменальное невежество, говорящий уничтожает все, что сделано гениальными учеными в течение трех столетий. Очевидно, Бэтсон воображает в эти минуты, что перед ним сидят какие-нибудь маорисы.

Переходя, наконец, к заявленной им теме своей речи: «Об отношении эволюционного учения к менделизму», он еще суживает ее и объясняет, что будет говорить только о значении одного из факторов современного эволюционного учения — об «и з м е н ч и в о с т и». «Здесь, конечно, не место для каких-нибудь обобщений», — так приступает он, наконец, к настоящему содержанию своей речи и через несколько слов огорошивает слушателей заявлением, что никакой изменчивости не существует. Какое еще более широкое обобщение можно было придумать? В этом широчайшем обобщении и заключается действительное содержание его речи.

Но Бэтсон мог бы еще более озадачить своих слушателей, открыто высказав им, если бы был действительно откровенен, что главное содержание его речи заключается в отречении от менделизма, так как это и составляет фактически самую существенную часть его речи. Таким образом, из двух слов, из двух понятий, вошедших

[1] Г о д и т о г о в и п о м и н о к. В. Е., 1910.

[2] Рядящиеся в лохмотья «в и к т о р и а н ц ы» (любимая брань менделянцев), как объяснил Кибль, один из учеников Бэтсона, это — Лайель, Дарвин, Гексли, Голтон и т. д.; словом, та плеяда ученых, которыми гордится современная наука. Повидимому, Бэтсон и ему подобные вообще мечтают о возврате г е о р г и а н с к и х в р е м е н, так удачно охарактеризованных также «викторианцем» Теккереем в его «Ч е т ы р е х Г е о р г а х».

[3] Это говорится о дарвинистах, которые, рядом с опровергнутой ими телеологией философов и теологов, основали другую область исследования — дистелеологию (Геккель).

[4] К которым Бэтсон еще недавно относился с полным презрением, но которые после полученного жестокого урока (см. «Отбой менделянцев») вдруг стал уважать.

в состав заголовка его речи, ни того, ни другого не существует — не существует ни эволюции, ни менделизма. О какой же связи между ними может быть речь? Постараемся разобраться в этой путанице, характерной для всех выступлений Бэтсона. Я уже указывал выше на несостоятельность и этой речи, на постоянное метанье из стороны в сторону, может быть, умышленное, но потому именно делающее трудным ее толковое изложение.

Мы видели уже выше, что он возбуждал вопрос, не существует ли, помимо менделизма, и других систем наследственности, и оставил его открытым; но теперь необходимо его разрешить для того, чтобы показать, каким роковым образом вынужден был Бэтсон отказаться от своего менделизма, заменив его именно тем, что прежде он не менее категорично отрицал. Это необходимо подчеркнуть, потому что сам Бэтсон старается затушевать свое окончательное поражение, скрыть, что он вынужден поклониться тому, что сжигал, и сжигать то, чему поклонялся.

Из моих предшествовавших статей [1] читатели, вероятно, припомнят точку зрения Бэтсона на учение Менделя, — то, что можно называть менделья нством в отличие от менделизма, т. е. того, чему учил сам Мендель. Напомню вкратце основные черты этого различия. Выражаясь языком самого Бэтсона, для Менделя существовали две «системы» наследственности, изложенные в его двух известных мемуарах. Для Бэтсона и его школы [2] только одна — та, которая выражена формулой: три — в папашу, один — в мамашу или vice versa. Другой тип, который признавали все ученые и практики, в том числе и Мендель, тот, когда потомство представляет средний характер, т. е. соединяет признаки и отца и матери и передает эти средние признаки потомству. Бэтсон и его школа голословно отрицали эту «систему» наследственности. В разбираемой теперь речи он категорично отрекается от прежней точки зрения и должен признаться, что «более обычный результат скрещивания заключается в образовании формы средней между чистыми формами родителей». Этим категорическим заявлением, можно сказать, бэтсоновское менделья нство упраздняется, сдается в архив излюбленный случай в учении, обязанный своим происхождением упрямству ограниченного, фанатического человека, в течение длинного ряда лет утверждавшего прямо противоречившее подавляющему числу фактов и, что еще изумительнее, находившего последователей и поклонников.

Этим можно было бы и удовольствоваться, признавшись, что в течение ряда лет упрямо сам заблуждался и вводил других в заблуждение, и сказать свое mea culpa. Но это не похоже было бы на Бэтсона. Он сваливает все на каких-то «своих коллег мендельянцев» (some of my Mendellian collegues) [3]. Это они, видите ли, «утверждали, что генетические факторы неизменны и неуничтожаемы; я же теперь

[1] На что я указывал на этих страницах не раз.

[2] Это, вероятно, все эти Пуннеты, Донкастеры и др., в унисон подпевавшие своему патрону, а теперь выброшенные им за борт. Как отнесутся теперь к ним и многочисленные их русские поклонники?

[3] На что я указывал на этих страницах не раз.

утверждаю, что они могут порою претерпевать количественную дезинтеграцию, вследствие чего получатся разновидности средние между теми, из которых они произошли. Все это только отклонения от нормальной правильности ритма или тех волн дифференциации, в силу которых свойства распределятся между различными членами типа!». Наговорив еще несколько таких же ничего не объясняющих темных фраз и свалив таким образом свою многолетнюю ошибку на каких-то безответственных «коллег мендельянцев», Бэтсон выходит сух из воды. Впрочем, в двух местах своей речи он должен еще признаться, что и этим своим новым превращением из исключительного мендельянца в такого же исключительного кернерьянца [1] он обязан не себе самому, а Лотси [2].

Но признать другую «систему» наследственности, кроме своего мендельянства, для Бэтсона мало; на его языке признать что-нибудь, значит признать это исключительно существующим и отрицать все остальное. Так, признав изменчивость в силу образования средних форм при скрещивании, он объясняет, что никаких других причин изменчивости не существует. Остановимся на этой его аргументации несколько подробнее, так как она содержит целое новое или, вернее, подогретое очень старое антиэволюционное учение.

Все явления изменчивости, по Бэтсону, могут быть подведены под три случая: 1) через потерю факторов, 2) через их фракционирование, 3) через появление новых факторов. Первый случай он допускал и при своем узком мендельянстве: это его излюбленная теория absence — presence, отсутствия — присутствия, по которой изменения сводятся к исчезновению какого-нибудь признака, ранее существовавшего. Второй случай — это выдуманное им объяснение для образования средних форм, которое он всегда отрицал (даже наперекор самому Менделю), а теперь признает за преобладающий способ изменчивости. Остается еще третий случай — появление новых факторов. Этот случай он категорически отрицает и с необычною для него ясностью и определенностью развивает свой взгляд, сводящийся к формальному отрицанию какой бы то ни было эволюции. На этот раз он даже принимает необычно торжественный тон. «Мы должны начать с серьезного обсуждения вопроса: не может ли ход эволюции быть разумно представлен как развертывание первоначального комплекса, уже заключавшего в себе все то разнообразие, которое проявляется ныне живущими существами. Я не предлагаю произнести какое-либо решительное суждение — решить, что в этом отношении вероятно, что невероятно. Как я уже сказал, не время теперь выдумывать какие-нибудь теории эволюции, да я и не предлагаю никакой; но так как мы должны признать, что эволюция все же совершалась, что так или иначе современные формы возникли из меньшего числа форм, то мы и в праве остановиться на вопросе: «обязаны ли мы остановиться на старом воззрении, что эволюционный про-

[1] В вышеупомянутых своих статьях я особенно подчеркиваю, что, кроме менделевской «системы» наследственности, существуют и другие, причем указывал особенно на Кёрнера.

[2] На курьезной статье которого нам, может быть, придется остановиться.

цесс шел от простого к сложному, или, в конце концов, мыслимо, что он шел совсем наоборот?»[1]. Отметим прежде всего лукаво уклончивую форму этого толкования: то поставленный вопрос признается вполне уместным и законным, то объявляется несвоевременным и праздным, то вновь признается и провозглашается вполне уместным и предлагается в еще более определенной категорической форме. Очевидно, Бэтсон желает себе обеспечить отступление и, в случае провала, ожидающего его новую затею, покончить с эволюцией, выйти снова сухим из воды, взвалив позор поражения, как только что указано с менделькянством, на каких-то анонимных «коллег». Но как ни хитроумен этот прием, Бэтсон не может скрыть факта, что главное содержание его лекции (отказ от менделькянства — только затушеванный им вводный эпизод) — отношение наследственности к эволюции — и сводится к этому вопросу. И он сам склоняется не на старое воззрение, как он презрительно выражается, т. е. на то, которого держатся все современные ученые, способные мыслить и обладающие необходимым запасом фактов, а на новое, по его мнению, в действительности же старейшее, т. е. то, которого в семнадцатом и восемнадцатом веках придерживались люди, не обладавшие необходимыми данными для составления какого бы то ни было правильного воззрения. Новое учение Бэтсона, действительно, только повторение очень старых воззрений; он словно никогда не слыхал о борьбе старого «эволюционного» (правильнее — инволюционного) учения с вытеснившим его «эпигенезисом». Он еще убежден, что «когда факты, открытые генетической наукой [2], станут достоянием всех биологов, а не одного только кружка, как теперь», неизбежно воэникнут многие и долгие прения — «я только подготовляю для них почву. Я прошу вас держать ваши умы открытыми в виду этой возможности. Для этого необходимо некоторое усилие. Мы должны извратить наш обычный склад мышления. На первый раз может показаться чистой нелепостью предположение, что первобытные формы протоплазмы могли быть достаточно сложны, чтобы дать начало разнообразнейшим формам жизни. Но разве легче себе представить, что эта возможность была дана добавлением чего-то извне?». И с чисто схоластической диалектикой он пытается доказать невозможность второго предположения. Какова может быть природа этих добавлений? Будет ли это материя? Конечно, нет. Говорят, что удобрение железными солями может превратить розовую гортензию в голубую. Но ведь железо не наследуется, оно не может размножаться и т. д. Бэтсон, вероятно, не слыхал, что лет сорок и более тому назад Гофмейстер, а по его стопам Сакс высказывали ту мысль, что уже того, что им известно об изменении растительных форм под влиянием света, тя-

[1] Разрядка моя.

[2] Он продолжает воображать, что создал какую-то новую науку о наследственности. Хорош основатель новой науки, который через десять лет должен сознаться, что не знал целых обширных категорий фактов о наследственности, уже четверть века тому назад ставших достоянием популярной литературы (Кёрнер, идеи которого только теперь дошли до Бэтсона, им признаются за новость).

жести, влажности и других факторов, допуская их действие в течение несметных промежутков времени, было бы, может быть, достаточно для объяснения бесконечного разнообразия растительных форм и, что все, ставшее нам позже известным в этом направлении, делает более и более вероятным это воззрение. Если все это неизвестно Бэтсону, то хоть заглянул бы он в книгу Генсло, своего соотечественника, к тому же еще клэрджимена и антидарвиниста (два наиболее существенные качества в глазах Бэтсона). Генсло в своей книге (The heredity of acquired characters, 1908) приходит к выводу, что изучение географического распределения растений на бесчисленных примерах учит нас, что целый ряд признаков (даже таких, которыми пользуются для установления целых отделов растительного царства, как, например, однодольных) зависит от условий их обитания, на что, с другой стороны, указывают прямые ответы, подтверждающие, что такие же изменения вызываются экспериментально действием именно тех условий. Ему ничего этого неизвестно; он просто не слыхал о существовании или, по своему обыкновению, голословно отрицает существование одного из наиболее успешно развивающихся отделов биологии — экспериментальной морфологии. Только этим полным невежеством в той области современного исследования, которую он выбрал темой своей речи, объясняется дерзко-самоуверенная выходка вроде следующей: «Еще скептичнее (т. е. скептичнее, чем к учению об естественном отборе) относимся мы (т. е. мендельянцы) к вескости тех ссылок на внешние условия, как на прямые причины явлений изменчивости, на которые Дарвин, во всяком случае, в позднейшие годы, с таким жаром (emphasis) ссылается». Эта выходка доказывает только одно, что Дарвин предугадал то направление, которое биология приняла уже после его смерти и особенно в XX веке, между тем как Бэтсон голословно отрицает целое плодотворное направление современной биологии, как до этой речи отрицал существование других «систем» наследования, кроме той, которую признавали мендельянцы, в чем теперь должен каяться [1]. Тем не менее, полагая, что своим остроумничанием насчет того, что железо не наследуется и не размножается, он что-то доказал, Бэтсон приступает, наконец, к главному тезису своей речи: изменчивость заключается не в появлении чего-нибудь нового, а только в потере или в перетасовке старого. И, чтобы не оставалось в умах слушателей ни малейшего сомнения относительно его точки зрения, он поясняет ее на самом предельном случае, на применении к человеку: «Я уверен в том, что когда-нибудь окажется, что артистические способности человечества зависят не от придачи чего-нибудь к экипировке обыкновенного человека, а от удаления факторов, которые в нормальном человеке препятствуют проявлению этих дарований. Почти не подлежит сомнению, что

[1] Ученики Бэтсона в грубом отрицании явлений изменчивости пошли еще далее учителя. Я указывал, что один из них, Кибль, все учение об изменчивости называет: «старый хлам, который можно видеть на окнах старьевщиков» (В. Е., 1913).

они должны быть рассматриваемы, как кнопки, при давлении на которые освобождаются способности, обыкновенно задерживаемые. Инструмент всегда налицо, но он заторможен». В награду за такое блестящее открытие невольно хочется пожелать самому Бэтсону поскорее нажать на кнопку, которая тормозит его собственный умственный механизм. Не довольствуясь этими заверениями, в подкрепление которых он может привести только такие доводы: «я уверен», «не подлежит сомнению», он пытается пояснить свою мысль на конкретном примере. Недавно проф. Кокрель между тысячами культивируемых им подсолнечников нашел один с цветками [1] отчасти красными. Разводя его потомство без скрещивания, он получил невиданное чудо — красный подсолнечник. Всякий здравомыслящий человек просто скажет, что это любопытный случай изменчивости — появление нового свойства у растения, возделываемого в громадных размерах в течение веков. Бэтсон не смущается и говорит, что стоит только допустить, что вместе с желтой окраской у всех растений подсолнечника существует и красная, да кроме того, существует начало, препятствующее его проявлению (inhibito-), и все объяснится исчезновением этого неизвестного «ингибитора». Конечно, дело очень просто: вместо очевидного факта— появления нового признака, стоит при каждом признаке допустить существование другого, да еще третьего ингибитора, делающего его невидимкой, тогда, вместо наблюдаемого факта появления нового свойства, стоит только допустить появление другого выдуманного Бэтсоном невидимого, постоянного свойства, обусловленного исчезновением еще третьего, выдуманного им постоянного свойства [2]. А главное, будет вновь завоеван принцип предвечного творения всего существующего, столь драгоценный уже не метафизикам-телеологам, а теологам-креационистам. Все существующее было когда-то предвечно создано во всей своей сложности и потом только изменялось, теряя по пути часть своих первозданных свойств или перетасовывая их в новых комбинациях. Бэтсон откровенно высказывает свою надежду на то, что науке будущего удастся восстановить «прерогативы» неизменных со дня их сотворения «линнеевских» видов в отличие от изменяющихся в ничтожных пределах разновидностей. Возврат к Линнею, т. е. почти на два века назад, — вот то «новое», что предлагает Бэтсон взамен «старому», т. е. современному эволюционному учению, за целые полвека подвигающемуся вперед, отражая и сводя к нулю все ожесточенные нападки таких прогрессистов, как Бэтсон.

Воображая, что он успел кого-то убедить в необходимости вернуться к восемнадцатому или семнадцатому веку, а то и прямо к сред-

[1] Бэтсон не поясняет, что он разумеет под этим словом — цветок или все соцветие; вероятно, последнее.

[2] Лет тридцать тому назад мне приходилось возражать на совершенно сходную теорию одного известного ботаника (Принсгейма) в другой области науки. Я говорил, что можно придумать существование целых, недоступных отрицанию миров, стоит их только одарить свойствами всегда парными, равными и с противным знаком. Результатом будет = 0. Отрицать их существование невозможно, так же как невозможно и утверждать его.

невековью, он с напускным величием так заканчивает свою речь: «Результат, к которому мы пришли, отрицательный. Он разрушает то, что многими принималось за эволюцию. Но уничтожение, как бы оно ни было полезно, низменная работа. Мы находимся теперь в том положении, в котором находился Бойль в семнадцатом веке. Мы можем расправиться с алхимией, но то, чем мы сами заняты, только quasi химия. Мы еще только ждем своего Пристли, своего Менделеева. Да, по правде сказать, и не эти широкие темы генетики занимают нас пока. Их время придет. Великие успехи науки, как и эволюции, осуществляются не едва заметными движениями масс, а спорадическим зарождением прозревающих вдаль гениев. Обыкновенные поденщики идут по их следам, как мы идем по следам Менделя». В одном только Бэтсон верен себе. Он начинает и кончает свою речь, признавая священное для него, как первосвященника его узкой секты, имя Менделя, с каким на этот раз правом, мы далее разберем. Но к чему ему понадобилось призывать имя Менделеева, когда он уже ранее приравнивал Менделя Пастеру и Ньютону — да к тому же и Менделеева генетики он еще ждет, значит Мендель еще рангом ниже Менделеева, это из Ньютонов-то! Уж не одно ли созвучие соблазнило его к этому сопоставлению имен. Если бы Бэтсон сознательно относился к химии, а следовательно, и к ее современным творцам, он, вероятно, слыхал бы что-нибудь о другом русском химике — о Бутлерове, а между тем, вот как позволяет он себе отзываться в другом месте своей речи о новейших исследованиях в направлении, первый толчок к которому был дан Бутлеровым. Известно, что Бутлеров первый указал на возможность происхождения сахаристых веществ из муравьиного альдегида; мысль эта была подхвачена Байером, и в последнее время английскими и американскими химиками делаются попытки доказать, что именно этим путем осуществился первый синтез органического вещества, переход из неорганического мира в органический. Ссылаясь на эти исследования, Бэтсон позволяет себе такое грубое издевательство. «Когда мы слышим, что синтез формальдегида принимается за первый шаг, обусловливавший появление жизни на земле, нам приходит на память Гарри Лаудер, глазгоуский школьник [1], который, выворачивая карманы своих штанов, наполненных всякой дрянью, говорит: «Тут у меня все, что нужно для постройки автомобиля». Это образец отношения Бэтсона ко всему в науке, что превышает его понимание.

Попытаюсь подвести итог этой длинной речи, беспорядочная бессистемность которой делает крайне затруднительной ее краткую передачу, а чтение в целом сопряжено с громадным трудом вылущивания действительного ядра ее. Содержание ее определено самим автором — «Менделизм и эволюция». Относительно менделизма нового в этой речи только категорическое признание, что то превознесение, то исключительное значение, которое приписывалось этому весьма скромному исследованию, вопреки самому его автору, объяснялось только глубоким невежеством маленькой фанатической кучки. То, что проповедует теперь о «системах» наследственности Бэтсон, только то,

[1] Действующее лицо в одном из произведений Киплинга.

что было известно всем, знакомым с литературой этого предмета, и прежде всего Дарвину, Кёрнеру и самому Менделю [1]. Что же касается эволюции, то Бэтсон останавливается только на одной трети этого учения — на изменчивости, и огульно отрицает все, что приобретено наукой, особенно за последнюю четверть века. Несмотря на жестокий урок, полученный им за его невежество в области учения о наследственности, Бэтсон позволяет себе дерзкое отрицание всего, что приобретено в совершенно ему неизвестной области изменчивости. От себя он предлагает возврат к представлениям восемнадцатого и семнадцатого веков, к учению Линнея о «созданных видах», к учению об «emboitement», т. е. включение зародышей одного поколения в зародыше другого и так далее, вплоть до замечательных вычислений, сколько зародышей находилось в утробе праматери, если она должна была заключать готовые зачатки зародышей всего последующего человечества. В заключение остается напомнить, что даже смелость этого возврата к темным преданиям прошлых веков не составляет его личного подвига. Несколько раз в своей речи он повторяет имя Лотси и должен признаться, что основная мысль его речи уже высказана в 1913 г. этим известным ботаником. И, действительно, этот ученый, отличающийся более обилием своих компилятивных произведений, чем строгой критической мыслью, в статье, носящей широковещательный заголовок: «Успехи современи Дарвина наших воззрений на учение о происхождении и современная точка зрения на этот вопрос»[2], пришел еще ранее и тем же путем к тому же заключению, выраженному в еще более нелепо-откровенной форме. Здесь, конечно, не место распространяться о содержании этой статьи, тем более что с ней уже поторопились познакомить русскую публику [3]. Исходным толчком для Лотси является вдруг осенившая его «гениальность» идей Кёрнера [4]. А проникшись их гениальностью, он впадает в обратную крайность, приписывает процессу образования средних помесей снова исключительное значение и заявляет: «Причину образования новых видов я усматриваю только в новой перегруппировке предсуществовавших уже в родоначальных, а в конце концов в первозданных организмах (Urorganismen), потенций или ген. И в этом отношении разделяю мнение Гагедорна: „что, может быть, у парамеции [5] уже передавалась из поколения в поколение генетическая вещь, обладавшая способностью сделать хвост животного вьющимся или зубы его тупыми, но за отсутствием хвоста и зубов эти вещи должны были дожидаться своего времени“». Итак,

[1] См. статьи «Дарвин» и «Отбой менделянцев».

[2] Fortschritte unserer Anschauungen über Descendenz und der jetzigen Standpunkt der Frage von S. P. Lotzy. Progressus Rei Botanicae. 1913.

[3] «Природа». Октябрь, 1915.

[4] Кернер высказал свои воззрения двадцать пять лет тому назад в популярной книге. В том же году я подробно изложил их в публичном курсе «Исторический метод в биологии», упоминал о нем на страницах «Вестн. Евр.» (Дарвин, 1909, Отбой менделянцев, 1913), разумеется, предостерегая от его крайностей. Теперь можно ожидать, что за полосой менделянства наступит полоса кёрнерьянства.

[5] Инфузория.

по современным эволюционистам, любая инфузория со дня творения обладала несметными мириадами таких бесполезных «в е щ е й», как кудрявость несуществующих хвостов и тупость несуществующих зубов. И только потеряв по дороге кое-что от этих ненужных вещей, кое-что перетасовав, из этой первозданной инфузории произошли новые формы животных вплоть до червяка. Неужели необходим новый Вильям Оккамский, чтобы обуздать этих воскресших схоластиков-реалистов?

Но если трудно постичь содержание этой новой «эволюционной»(?) теории Бэтсона и тех, у кого он ее заимствовал, зато ясна ее цель. Остановимся ли мы на чудесной инфузории Лотси или, проще, на линнеевских видах, воскрешенных Бэтсоном, начало их, очевидно, одно — линнеевский креационизм, что Бэтсону и требовалось доказать. Нельзя только не пожалеть, что первое торжественное слово европейской науки у антиподов явилось прямым антиподом действительной современной науки — представляясь образцом эволюционного учения à rebours.

На речи президентов не принято возражать, что, конечно, и входило в расчеты Бэтсона, но возражение все же пришло, и сравнительно скоро, не из Австралии и не из Европы, а из третьей части света, из Америки, более старой, чем Австралия, но более молодой, более свободной от пережитков старой Европы, защитником которых выступил в своей речи Бэтсон.

II. ОТВЕТ ИЗ ТРЕТЬЕЙ ЧАСТИ СВЕТА

Британской ассоциации в Новом Свете соответствует Американская. Как бы желая подчеркнуть мысль, что ею подводится итог науки за истекший год, она обычно собирается в самые последние дни декабря. Единственная из крупных наций цивилизованного мира («великая» в настоящий момент едва ли уместный термин, так как истинное величие культурная история, вероятно, современем признает за теми нациями, которым льющаяся кровь еще не ударила в голову и не заразила повальной манией величия) — Америка — сумела остаться в стороне от кровавой бури и в самый разгар ее собрала своих ученых на свой обычный праздник науки в Филадельфии с 28 декабря 1914 г. до 2 января 1915 г. Президентом съезда был избран известный зоолог, много работавший в области цитологии и наследственности, Эдмунд Вильсон, профессор Columbia University в Нью-Йорке. Речь его была скромно озаглавлена: **В о з з р е н и я, о п р е д е л я ю щ и е п р о г р е с с с о в р е м е н н о й з о о л о г и и.**

I

По существу, она была полным, обстоятельным ответом на ретроградные противонаучные измышления, которым была посвящена речь Бэтсона. Постараюсь передать ее главное содержание в таком же кратком пересказе, как и речь последнего. «Мы счастливы, что живем в эпоху беспримерного прогресса естествознания, эпоху, одинаково

отмеченную открытиями первостепенной важности, — развитием методов исследования и расширением общего кругозора». Так начал свою речь Вильсон. Упомянув о небывалых успехах физики и намекнув на тот факт, что грандиозные приложения науки (хотя бы одно осуществление Панамского канала, благодаря изучению естественной истории м о с к и т а) почти убили в нас способность удивляться, что не мешает, однако, нашим романистам попрежнему изображать натуралистов в образе каких-то диковатых чудаков или, по меньшей мере, безвредных фантастов, он переходит к биологии. «Итоги и содержание биологии сводится к двум вопросам: что такое живой организм и откуда он взялся? Часто напирают на один из этих вопросов, но по существу они нераздельны. Существующий организм несет неустранимый отпечаток своего прошлого, а исчезнувшее животное может быть понятно только при свете настоящего. Причинный анализ эволюционного процесса должен опираться на экспериментальное изучение существующих форм. Все это, кажется, самоочевидная истина, и потому так странен факт, что изучающие эволюцию только недавно приняли во внимание эту истину. А в этом и лежит ключ к пониманию того научного движения в зоологии, о котором я поведу речь».

«Не вдаваясь в древнюю историю, я хочу только сказать о тех условиях, при которых в исходе девятнадцатого столетия это движение начало принимать определенную форму. В первые три десятилетия после появления „Происхождения видов" изучение существующих животных почти заслонялось попытками воссоздать их историческое прошлое. Многие из нас вспомнят, с каким жаром натуралисты набрасывались на эту глубоко интересную задачу. Позднее многие из них перешли на совершенно иные предметы, но был ли возбужденный ими интерес более глубок, более жив, чем тот, который возбуждался теми историко-морфологическими задачами, которые поглощали нас в те ранние годы? Не думаю. Скажут, юношеский энтузиазм, брожение молодых сил! Конечно; но еще кое-что в придачу. Попытки разрешить эти задачи в прошлом не всегда были удачны; они не представляют такого господствующего значения в настоящем, но они не прекратятся, пока существует биология, потому что они порождаются непокоренным инстинктом, и их завоевания уже обеспечены, так как опираются на массу твердо установленных фактов, заложенных ими в самый фундамент науки». «Лет через тридцать после появления „Происхождения видов" мы перестаем довольствоваться приемами и результатами филогенетического метода. Словно сговорившись, натуралисты стали отворачиваться от исторических задач для того, чтобы узнать поболее об организмах, какими они нам являются в настоящем. Они как будто очнулись и сознали недостаточность своих традиционных приемов — наблюдения и сравнения— и стали все более и более обращаться к тому методу, при помощи которого сделаны все великие завоевания физико-химической наукой, к методу, анализирующему явления, при помощи подчиняющего их воле исследователя контроля тех условий, при которых эти явления происходят, — к м е т о д у э к с п е р и м е н т а. Его неизменно возрастающее значение и составляет выдающуюся черту новой

зоологии» [1]. «Постараюсь пояснить характер и последствия этого переворота на примере эмбриологии. В своем филогенетическом периоде развития она была исключительно поглощена вопросами историческими: происхождением позвоночных, гомологией зародышевых пластов, жаберными дугами и сотнями других подобных же вопросов. Скажем сразу, эти вопросы представляли, представляют и всегда будут представлять величайший интерес [2]. Но эмбриология, как мы теперь убедились, только косвенно связана с этими историческими задачами. Эмбриология, прежде всего, стремится понять самый процесс развития; отсюда то значение, которое приобрела группа эмбриологов с Вильгельмом Ру во главе, отвернувшаяся от исторических задач и обратившаяся к опыту и объяснению самого механизма развития». И не одна эмбриология сделала громадные успехи. Экспериментальный метод охватил области изучения явлений роста и регенерации, экологии и поведения животных, их отношения к внешним стимулам, изучения факторов наследственности и отбора. Свежая закваска проникла во все области зоологии. «Но вернемся к эмбриологии. Сомнительно, чтобы какой-нибудь период в ее длинной истории был более производителен в смысле разнообразия и ценности новых приобретений, чем тот, который последовал за обращением к экспериментальному методу». «Эмбриология стала развиваться в направлении, сблизившем ее с физиком, химиком, патологом, даже с медиком. Целый поток света озарил явления истории развития, благодаря исследованиям в области явлений дифференциации, регенерации, прививки; в области развития отдельных бластомер или дробления яйца на отдельные части; в области изучения симметрии и полярности яйца; в области изучения зависимости развития от физико-химических условий среды; в области изучения изолированных клеток или тканей, культивируемых как самостоятельные организмы вне произведшего их тела — in vitro; в области явлений оплодотворения, искусственного партеногенезиса и химико-физиологического развития. В смысле расширения области наших реальных знаний все эти успехи отмечают «новую эпоху в развитии биологической науки». И однако эта же эпоха отмечена странным явлением попятного движения. Вильсон поясняет этот факт на примере Дриша. Одним из удачных примеров применения эксперимента в эмбриологии было открытие, сделанное Дришем, что на ранней стадии развития зародыша его можно разделить на составляющие его клетки, которые дадут начало двум или нескольким нормальным зародышам. К сожа-

[1] Позволю себе заметить, что преобладание филогенетического направления произошло, главным образом, под влиянием Геккеля. Деятельность Дарвина после появления «Происхождения видов» вращалась исключительно на почве опыта или всесторонней критической оценки уже полученных опытных данных, как, например, в области исследований о наследственности, что и составляет его преимущество перед позднейшими исследователями.

[2] Напомню, что филогенетический метод на почве эмбриологии дал доказательство своей пригодности, доказав возможность в этой области научного пророчества, этого высшего критерия могущества научного метода. Я имею в виду деятельность Гофмейстера, предсказавшего, где следовало искать связь двух полуцарств растений.

лению, тот же Дриш, получивший такие блестящие результаты, пока стоял на механической или физико-химической почве, задумал позднее воскресить «вымершее учение о витализме» — «приютился в новом убежище за пределами науки, выступив на университетской кафедре философии» [1]. Этот пример дает повод Вильсону к «небольшому отступлению, необходимому для того, чтобы разъяснить истинное положение биолога по отношению к живым телам. Он останавливается на том, как современная наука должна относиться к вторжению в нее метафизики, к разным «„élan vital“ (Бергсона) или энтелехии (Дриша), входящим в последнее время в моду». «Ожидали ли мы, что наши скальпели и микроскопы, наши соляные растворы, химические формулы и статистические таблицы расскажут всю повесть о живых телах? Конечно, никто из нас не стал бы этого утверждать. И однако, чем более останавливаемся мы на этом вопросе, тем более растет у нас убеждение, что все эти энтелехии [2] и им подобные силы, которые вызываются современными виталистами, так же бесплодны, как и конечные причины старой философии, так что Бэкон с равным правом мог бы сказать о первых, что сказал о последних: они подобны весталкам, посвященным божеству и бесплодным. Не будем, однако, слишком строги к натуралисту, который порою позволит себе часок легкой болтовни с ними — встревоженная совесть рано или поздно заставит его вернуться на его хотя и тесный, но прямой путь, задав ему настоятельный вопрос: все эти специальные деятели sui generis, от которых отправляются виталисты, — действительно ли это здравые реальности? Может ли существование всех этих élan vital, энтелехий и т. д. быть экспериментально проверено. Или даже если они не подлежат проверке, то имеют ли какое-нибудь практическое значение при наших исследованиях живых тел, могут ли они найти себе оправдание с точки зрения других более широких запросов науки? Что бы ни отвечала на это философия, у науки может быть один ответ: м е т о д н а у к и — м е т о д м е х а н и ч е с к и й [3]. С того момента, как мы уклоняемся от него хоть на один шаг, мы оказываемся в чуждой для нас стране, где говорят на чужом нам языке. Мы не имеем доказательств его пригодности. Мы принимаем механическое воззрение на органическую природу не как догмат, а как практическую программу нашей деятельности, не более и не менее. Мы очень хорошо знаем, что наши механические воззрения на растения и на животных далеко не исчерпывают всех задач о жизни как в ее прошлом, так и в настоящем. И это только должно нас поощрять к новым усилиям, потому что именно в неполноте наших представлений лежит уверенность в будущем прогрессе. Но путь не допускающих проверки (а по-

[1] Дриш недавно пытался использовать и свои удачные опыты в интересах метафизических воззрений. В возникшей по этому поводу полемике ему была доказана безуспешность такой попытки.

[2] Слово, заимствованное Дришем у Аристотеля. Известно, что все переводчики расходились в передаче его смысла. Юэль сообщает, что один из них (Hermolaus Barbarus) в отчаянии призывал ночью на помощь самого диавола, но враг рода человеческого, издеваясь над ним, предложил ему другое, еще более темное. У нас особенно горячим поклонником учения Дриша выступил проф. Огнев.

[3] Разрядка Вильсона.

тому и не поддающихся опровержению) фантастических построений — не наш путь. Мы достигаем неизменно постоянного успеха, только держась старого пути, намеченного нашими научными отцами, — пути наблюдения, сравнения, опыта, анализа, синтеза, предсказания и проверки. Если эта программа покажется прозаичной, мы можем узнать и еще кое-что у великих ученых почти на любом поле исследования — мы узнаем, какой широкий простор допускала их деятельность построениям воображения — даже прямого художественного творчества».

В этой первой части своей речи Вильсон, не упоминая имени Бэтсона, дает ему урок не говорить о том, чего не знаешь, не позволять себе судить о вещах, о которых не имеешь никакого понятия. В ответ на презрительные выходки Бэтсона против эмбриологии и т. д. он указывает, какие успехи сделала наука именно в этих незнакомых Бэтсону областях. Во второй части он уже прямо отвечает ему по поводу его новой теории эволюции, или, лучше сказать, теории возврата к учению о первично созданных, неизменных формах.

II

«До сих пор я особенно подчеркивал пробуждение нашего интереса к задачам настоящего, к постоянно растущему сознанию надежности экспериментального метода. Посмотрим, как эта перемена отразилась и на исторической задаче, в связи с современной задачей изучения явлений наследственности. Здесь произошло такое же перемещение центра тяжести, как и в других областях. Во время дарвиновской эпохи вопрос изменчивости и наследственности, казалось, представлял интерес только как подход к разрешению задачи эволюции. В последующую эпоху пробудился глубокий интерес к изучению этих свойств живых существ ради них самих [1]. Но это нисколько не было вызвано каким-нибудь сомнением в действительности эволюции или недостатком интереса к выдвинутым этим учением задачам».

На первый план в этом движении, пробудившем свежий интерес к изучению явлений наследственности, Вильсон, конечно, выдвигает сделанное в 1900 г. открытие забытой работы Менделя и пресловутую теорию мутаций де-Фриза и цитологические исследования, дающие, по мнению Вильсона (он сам участвовал в этих последних исследованиях), механическое объяснение закону Менделя[2].

«И вдруг, — продолжает Вильсон, переходя к главной теме своей речи, — среди всего этого движения внезапным поворотом калейдоскопа основная задача органической эволюции у нас на глазах превращается, поворачивая все наши прежние понятия вверх ногами!»

[1] На этот раз Вильсон едва ли прав. А что же делали Кёльрейтер в XVIII веке или Гертнер в XIX веке? А сам Дарвин, посвятивший эволюции один, а наследственности несколько томов? И его стремление к изучению изменчивости признает даже и Бэтсон, правда, только с целью доказать, что и на этот раз он ошибался, так как никакой изменчивости, по его, Бэтсона, мнению, не существует.

[2] О Менделе и де-Фризе и их теориях, находящихся на ущербе, я уже имел случай говорить в других статьях и выше по поводу речи Бэтсона.

«Я останавливаюсь на этом позднейшем воззрении на эволюцию отчасти ради присущего ему интереса, отчасти же потому, что оно представляет нам тот случай, который мы только что видели в эмбриологии, — одну из тех попыток унестись в область метафизики (sit venia verbo!), которые теперь так часто идут по стопам новых выдающихся открытий науки. Возбужденный вопрос встречает аналогию и в эмбриологии, почему к нему особенно удобно подойти именно с этой стороны».

«Судя по внешнему виду, развитие особи так же, как и эволюция, идут от простого к сложному; но будет ли это верно, если мы углубимся в самую сущность процесса? Яйцо п р е д с т а в л я е т с я нашему глазу более простым, чем взрослый организм. Но опыты над наследственностью, повидимому, приводят все новые и новые свидетельства в пользу предположения, что для каждой независимой наследственной черты строения взрослого организма яйцо содержит соответственное н е ч т о (мы не знаем, что именно) живое, делящееся, передающееся при делении клеточек без утраты своего специфического характера, и независимо от других нечто того же порядка. Так возникает то, что я назвал бы загадкой микрокосма. Неужели кажущаяся простота яйца только иллюзия? Неужели яйцо так же в основе сложно, как и курица, и процесс развития представляет только превращение одной сложности в другую. Таков основной вопрос онтогенезиса, в той или другой форме служащий темой споров у эмбриологов уже более двух веков». «Что далее, то хуже. Исследования в области наследственности наталкивают нас на тот же вопрос в применении к эволюционному зародышу. Были ли первобытные формы в действительности проще их, повидимому, более сложных потомков? Шла ли органическая эволюция от простого к сложному или от одного рода сложности к другому. А может быть, даже она шла только от сложного к простому, путем последовательной утраты задерживающих факторов, которые по мере их исчезания освобождали признаки первоначально заторможенные? С этим ошеломляющим вопросом выступил президент Британской ассоциации в своей блестящей речи в Мельбурне, совершенно серьезно приглашая нас „держать наши умы открытыми“ при обсуждении такого вопроса». «Не представляется ли вполне разумным допущение, что эволюция была только развертыванием незначительного комплекса, заключавшего в себе совокупность всей той сложности, которую обнаруживают современные нам существа?» «Эти размышления, очевидно, сродни теории „пангенезиса“, особенно в ее дальнейшей обработке Вейсманом и де-Фризом [1]. Они прямо переносят нас в XVIII век, вызывая в памяти боннетовский

[1] Позволю себе напомнить, что года через три после появления «провизуарной гипотезы пангенезиса» Дарвина я позволил себе высказаться о ней, что она «ненаучна в основе, бесплодна в последствиях». Я будто предвидел все последовавшее. Значительно позднее, когда появилась переписка Дарвина, я узнал из нее, что сам Дарвин отнесся к своей гипотезе безжалостно строго, назвав ее «вздорной спекуляцией». Но это не помешало ей приобрести горячих сторонников в Вейсмане, де-Фризе и др., и вот чуть не через полвека отвергнутая гипотеза воплощается в новейшую теорию Бэтсона, по крайней мере, он остается верен себе и развивает до конца то, что Дарвин признал за «вздорную спекуляцию».

„палингенезис“». «Мы, конечно, должны быть благодарны людям, помогающим нам раскрывать свои умы, и профессор Бэтсон проделывает эту трудную операцию со своим обычным мастерством, вызывающим наше изумление. Правда, должно сознаться, что его сильная и картинная аргументация невольно вызывает сомнение, неужели он ожидает от нас, что мы отнесемся к нему вполне серьезно и примем его слова в их буквальном смысле?» «Но допустим, что он действительно серьезно зазывает нас в тот тупик (cul de'sac), которым он так любезно загораживает нам дальнейший путь. Раз заманив нас туда, он, конечно, сделает шах и мат вопросу о начале и первоначальной истории органической жизни...» «Но точно ли уже наступил день, когда мы должны будем помириться с мыслью о таком конце? Точно ли мы готовы все поставить на карту из-за сохранения гипотезы об „аллеломорфах“ и „доминантах“, „presence and absence“ [1] и т. д.? Они, может быть, служили какими-нибудь орудиями исследования, но ведь существуют и такие компетентные исследователи, которые считают возможным объяснять явления и совершенно иными гипотезами, не вынуждающими к таким парадоксальным выводам о природе эволюции. Уже и впрямь, не приглашает ли он нас „отцеживать комара и проглотить верблюда?“».

«Но не будем задерживаться долго на его (Бэтсона) психологической концепции, а остановимся только на выведенной на ее основе общей надстройке. Не идет ли здесь речь о каком-то символизме, о какой-то попытке браться за задачу, лежащую за пределами нашего мысленного охвата. Осмелюсь утверждать, что ни вы, ни я не задумаемся ни на минуту утверждать, что первобытная Амеба (если позволительно так величать самого раннего из наших предков) в том или ином смысле содержала все то, что реализуется теперь всей нашей „Американской ассоциацией для развития науки“. Но если бы кто-нибудь спросил, что собственно хотим мы этим сказать, мы убедились бы в полной своей неспособности ответить в более понятных выражениях». И если бы мы захотели осуществить такую же попытку — изобразить конечную организацию яйца ли, или первобытной Амебы, или зародыша, мы почувствовали бы себя «в опасной близости от обители мистика или трансценденталиста».

«Может быть, из опасения быть нескромным я бы должен на этом и остановиться. Но подняв вопрос о природе эволюции, Бэтсон оставил незатронутым не менее важный вопрос о том, что же направляет эту эволюцию? Я буду смел и не побоюсь затронуть вопрос о приспособлении и естественном отборе. Как известно, вопрос о приспособлениях в настоящее время получает различное разрешение. Одни думают избавиться от него, просто признав его за основное свойство организмов [2]. Другие думают отделаться от него одним разговором. Говорят также, что приспособления обоюдны: организмов к окружающей среде и среды к организмам. Может быть, оно и так для метафизиков, но для нас, натуралистов, это воп-

[1] Термин, которым манипулирует Бэтсон в своей мендельянской теории.
[2] Это уже давно пытался сделать Литтре.

рос исторический, и организмы появляются, несомненно, позднее их среды. И хорошо еще, если бы перед нами стояли только простые факты, вроде того, что водяные животные дышат жабрами, с этим еще можно было бы справиться. Но загвоздка в том, что, кроме самих жабр, при них есть еще особые резервуары, трубки, фильтры, щетки, которые их выскребают, — и все это косвенно служит для главной функции. Сваливанием всего на случай делу не поможешь. Дана вода, и спрашивается, как все это появилось и усовершенствовалось».

«Вопрос этот неотразим, он навязывается нам здравым смыслом. Понятно, не метафизики подняли бы его; они бы охотнее его замалчивали».

«И несмотря на то, находятся люди, которые считают, что самое слово „приспособление“ пользуется еще слишком сомнительной репутацией, чтобы его можно было упоминать в приличном обществе [1]». Вильсон приводит два примера из своих молодых лет и из недавнего времени.

«Конечно, не подлежит сомнению, что многие приспособления, выражаясь словом Бэтсона, „на деле не так уже хорошо подогнаны“. Известно, что даже глаз, как этому давно учил нас Гельмгольтц, представляет некоторые несовершенства, как оптический инструмент, и, однако, он действует настолько хорошо, что дает нам возможность видеть обильный материал относительно приспособлений, наблюдаемых у живых существ. И попытки натуралистов искать объяснения для этих приспособлений не прекратятся до той поры, пока они не перестанут, следуя совету Гексли, руководиться в своей деятельности здравым смыслом».

«В настоящий момент не существует ни малейшего сомнения в том ходячем факте, что многие, правильнее было бы сказать, все сложные морфологические приспособления не были осуществлены одним творческим мановением, а подвигались шаг за шагом по пути к совершенству. Но что же направляло это поступательное движение к такому результату? Мы не можем дать сколько-нибудь уверенного ответа на этот вопрос. Но как бы мы ни откладывали его на будущее время, мы должны же смотреть ему прямо в глаза. Мы были свидетелями тому, как целый ряд теорий исчез под огнем критики; я не буду останавливаться на тяжелых поражениях, понесенных теориями полового отбора, неоламаркизмом и ортогенезисом. Некоторые ученые, пожалуй, готовы отвести место в этом ряду и естественному отбору. Но, вероятно, не найдется ни одного ученого, который стал бы утверждать, что это учение окончательно уничтожено. Сведенное к своему минимуму — переживания приспособленного, — оно является очевидным фактом. Особи, не приспособленные к жизни и вос-

[1] Вильсон здесь иронизирует не над одним Бэтсоном, но и над известной ультрареалистической группой американских биологов, которые в своей заботе изгнать из науки все, отзывающееся телеологией или антропоморфизмом, объявляют войну всем словам, имеющим, п о и х м н е н и ю, такую подозрительную внешность (вплоть до изгнания частиц to и for — д л я и ч т о б ы), причем сами частенько впадают впросак, заменяя слово «приспособление» выражением «в ы г о д н а я реакция» или слово «функция» словом «р о л ь».

произведению, имеют мало или вовсе не имеют шансов на сохранение — против этого никто не может возражать. Но такое голое и мало говорящее заключение, исчерпывает ли оно всю задачу, дает ли оно полную оценку фактов? В этом весь вопрос. Уничтожение неприспособленных, поддерживает ли оно только status quo или определяет прогрессивное поступательное движение? Допуская второе, Дарвин приписал отбору руководящую роль в числе условий, определяющих современный строй живого мира. С той поры взгляды на задачу значительно расширились. Мы должны исключить из нее происхождение безразличных и бесполезных признаков. Мы не должны смешивать происхождения приспособлений с происхождением видов»[1].

«И тем не менее, насколько дело касается самых основ начала естественного отбора, я должен признаться в моих сомнениях: точно ли все новейшие рассуждения даже в настоящую минуту дают более пищи для размышления, чем то, что заключается в шестой и седьмой главах „Происхождения видов“ и в других произведениях Дарвина?»

«Нельзя также отрицать доли истины в утверждении, что учение о естественном отборе скорее находится еще в стадии биологической философии, чем биологической науки, что, вопреки многочисленным экспериментальным и критическим этюдам на эту тему, концепция Дарвина остается и теперь, как и в его время, теорией, логическим выводом, построенным, правда, на бесчисленных фактах, но еще ожидающей экспериментальной проверки [2]. Как ни прост основной принцип учения, его действительное проявление в природе связано с такими спутанными условиями и обнаруживается в такие долгие периоды времени, что не может быть воспроизведено в лабораториях. Отсюда понятно, что, несмотря на пятьдесят лет, прошедших с ее появления, еще не наступило время для полной оценки предложенного Дарвином разрешения великой задачи [3].

«Но можно добавить еще кое-что. Слишком часто простая формула естественного отбора предлагается для того, чтобы слегка скользнуть по поверхности неподозреваемых бездн, серьезное исследование которых окупилось бы богатой добычей. Здоровая реакция против этого слепого отношения к делу перешла в модное умаление значения дарвиновой теории, и, наоборот, большую услугу нашему изучению этой задачи принес критический и скептический дух экспериментальной науки. Немецкая поговорка учит нас быть осторожнее,

[1] См. сделанное выше замечание по поводу соответствующего места речи Бэтсона, особенно о соотношении признаков по исследованию проф. Н. В. Цингера.

[2] На это возражение дан уже удачный ответ. Оно относится к способу изложения, а не к содержанию теории Дарвина. Если бы последний сначала изложил ее в отвлеченной форме, а затем стал бы приводить бесчисленные примеры искусственного отбора, то каждый из них признавался бы за новое экспериментальное доказательство. Для современного натуралиста не существует различия между естественным и искусственным изменением формы, которая во время Дарвина поддерживалась господствовавшим предрассудком о чудесном начале естественных форм, в отличие от искусственно вызванных.

[3] Такие примеры естественного отбора, каких требует Вильсон, уже существуют (исследование Ченола, Уэльдона, Цингера); я о них упоминал в статьях в 1909, 1910 гг.

чтобы с водой не выплеснуть из ванны и ребенка. Это предостерегает нас от ошибки недооценивания единственного простого и понятного объяснения органических приспособлений, когда-либо высказанного. Для некоторых умов, — причисляю к их числу и себя, — в этом и заключается та нескромность, о которой я упомянул выше, — становится все более очевидным, что наша привычка смотреть на задачу со слишком близкого расстояния в известном смысле препятствует нашему зрению охватить ее в более широких размерах, для чего необходима аккомодация на более далекое расстояние. Мы сосредоточиваем внимание на мелких препятствиях в ущерб успеху великой истины. Для таких умов учение об естественном отборе, если, может быть, еще не доставляет ключа ко всем загадкам эволюции, во всяком случае, продолжает оставаться одним из величайших завоеваний науки»[1].

«Мы окинули беглым взглядом предмет настолько же громадный, как и многосторонний. Я старался показать, что прилив умозрительного обобщения в нашей науке значительно отступил, а экспериментальный метод занял в ней подобающее место и что мы достигли более верной перспективы в оценке относительного значения прошлого и настоящего в изучении задач, предлагаемых нам животной жизнью. Эпоха разрушения уже уступила место эпохе созидания, и эта новая эпоха обещает быть продолжительной. Все это сулит долгую будущность продуктивной деятельности физико-химической науке, не удовлетворяющейся априорными построениями, академическими обсуждениями гипотез, не поддающихся опытной проверке. Предстоящая работа предъявит нам серьезные технические требования. Дни пионерской деятельности уже миновали для зоолога. Натуралист будущего должен быть воспитан на методах физики и химии[2]. Он должен подготовлять себя к целой жизни напряженной работы и высшей специализации, но и в будущем, пожалуй, даже более, чем в прошлом, он будет только тщетно бродить в сухих песках специальных исследований, если будет упускать из вида широкие задачи и общие цели всей своей науки. Потому-то именно они представляются истинным путеводным маяком ее прогресса, и хотя бы на близком расстоянии наука и представлялась нам бесконечно сложной, с более широкой точки зрения ее отдельные открытия окажутся только более про-

[1] Под страхом той же нескромности, о которой говорит выше Вильсон, пишущий эти строки может напомнить, что почти сорок лет тому назад он также с публичной кафедры (Жизнь растения, X лекция) отстаивал эту мысль о тесной связи между экспериментальной наукой и дарвиновой исторической теорией, которую защищает Вильсон от односторонности некоторых современных ученых. А двадцать пять лет тому назад в такой же обстановке (Факторы органической эволюции, речь на съезде натуралистов) я еще определеннее высказал мысль, что за порогом будущего века возникнет та отрасль экспериментальной науки (экспериментальная морфология, как я в первый раз предложил ее назвать), развитие которой американский зоолог признает самой характерной чертой биологической науки XX века.

[2] В том-то и беда, что современные зоологи, берущиеся за вопросы по существу физиологические, часто воображают, что годы сидения за микроскопом или подсчитывание усиков и сяжков могут заменить им серьезную физиологическую, физическую и химическую школу. Это мне также приходилось не раз высказывать.

стыми. Это поможет нам поддерживать в себе дух великих пионеров науки, которые вели нас вперед, когда ее задачи были более просты, а это настроение сохранит в нас надежду на успех и в будущем».

Таков этот любопытный международный научный турнир. Копья на нем ломались за главные устои современной биологии, а ареной ему служил без малого весь земной шар.

* * *

ФАКТОРЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ*

(Речь, произнесенная в третьем общем собрании VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей[1]*)*

24 НОЯБРЯ 1859 г. лондонский издатель Муррей выпустил в свет небольшой зеленый томик, посвященный специальному, естественно-историческому вопросу. Издание разошлось в тот же день, — пример, кажется, небывалый в летописях науки, так что 1 января 1860 г. потребовалось новое издание книги. С небольшим через год, уже в этих стенах[2], в 11-й аудитории, покойный Степан Семенович Куторга на одной из первых лекций нам, первокурсникам, с отличавшею его обстоятельностью изобразил на черной доске длинное и несколько неуклюжее название этой книги: The origin of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life — by Charles Darwin. «Книга новая, но хорошая», помнится, прибавил Степан Семенович и вслед за тем, со свойственным ему мастерством, в ясных, сжатых чертах, изложил содержание этой удивительной книги, показавшей нам органический мир в совершенно новом свете. Пользуюсь случаем, чтобы в этих же стенах принести запоздалое покаяние перед тенью талантливого учителя, так как едва ли какое из многочисленных поколений его учеников принесло ему столько огорчений, как именно наше. Мы, помнится, вполне искренно считали его отсталым, и от этого-то отсталого старика услышали мы, почти вслед за ее появлением, первую трезвую, объективную оценку теории, своим новаторством приводившей в негодование людей, которых мы ему ставили в пример.

Я сказал: на этой памятной лекции перед нами развернулось совершенно новое мировоззрение, но это выражение нуждается в оговорке. Дарвинизм, как и все в науке, не был, конечно, внезапным откровением, не вышел как Минерва из чела Юпитера; он был только гениальным, двадцать лет продуманным ответом на запросы науки,

[1] По недостатку времени на общих собраниях, речь была произнесена в сокращенном виде; здесь она печатается в первоначальной форме.

[2] Т. е. в Петербургском университете, где первоначально назначено было заседание съезда.

* Текст статьи взят из книги: «Насущные задачи современного естествознания». Публичные речи К. Тимирязева. Изд. 3-е, дополненное. В. Н. Маракуев. М., 1908. — *Ред.*

на стремления, глухо таившиеся и бродившие в умах передовых представителей естествознания. По крайней мере, один из здесь присутствующих, наш уважаемый председатель, Андрей Николаевич Бекетов, мог бы смело предъявить одно свое литературное произведение, совпавшее с появлением книги Дарвина и доказывающее, на какую подготовленную почву упало у нас это учение [1].

Тридцать лет прошло со дня появления книги Дарвина. Казалось бы, все, что можно было сказать о ней и ее авторе, уже сказано. Оказывается, что нет; оказывается, что это имя не сходит с уст мыслящих людей. Посмотрите председательские речи и целый ряд специальных сообщений на последнем съезде Британской ассоциации; прочтите президентскую речь на международном в этом году съезде Французской ассоциации — везде вы встретитесь с этим именем. Появившаяся в настоящем году блестящая и талантливая книга Уоллеса D a r w i n i s m представляет сжатый очерк теории во всеоружии вновь приобретенных фактов, а вышедшие в прошлом году «автобиография и переписка» возбуждают новый интерес к лицу. Особенно любопытно, что едва ли не наибольшее сочувствие пробуждается именно в той стране, которая почти враждебно отнеслась к учению при его первом появлении. Париж учреждает кафедру трансформизма [2]. Французские ученые, как бы желая загладить холодность приема, оказанного идеям отца, делают горячий, задушевный прием его сыну. Французская академия — не наук, а словесности — устами Ренана и Тэна приветствует и награждает премией перевод «автобиографии и писем». И действительно, со страниц этой книги на нас смотрит, как живая, эта светлая личность, которую в нравственном отношении Гекслей не задумался сравнить с Сократом. Как бы в подтверждение этого сравнения нашелся и Аристофан, с театральных подмостков бросивший в него обвинение, старое, как свет, но неизменно действующее на толпу, — обвинение в повреждении нравов.

Рядом с постоянно возрастающим успехом учения слышатся, конечно, и возражения, делаются попытки выставить на вид его недостатки, указать на его неполноту. В настоящем случае я бы желал остановиться на одном общем возражении, разбор которого мне представляется особенно уместным, так как он даст нам повод к беглому обзору некоторых из самых характеристических направлений нашей науки; а именно в таких ретроспективных обзорах, по примеру западных образцов, и должны, мне кажется, состоять наши речи на этих заседаниях.

Общее возражение против дарвинизма, которое я имею в виду, высказывается и философами, каковы Гартман и Спенсер, и натуралистами, каковы Негели, Кооп (Cope), Жиар; останавливаюсь на этих выдающихся именах, к которым я мог бы присоединить много других. Это обвинение сводится к упреку, что дарвинизм не дал нам, будто бы, того, что обещал.

Гартман, соглашаясь, что дарвинизм дает нам механическое, т. е. причинное, объяснение сохранения наиболее совершенных

[1] Гармония в природе. «Русский Вестник», 1860.
[2] Называет даже именем Дарвина новую улицу.

существ, прибавляет, что учение это не объясняет, как же возникли эти совершенные существа. Ту же мысль Кооп выставляет прямо и в заголовке своей книги: The origin of the fittest (Происхождение наиболее приспособленного). «Дарвин и Уоллес, — говорит Кооп, — берутся объяснить „сохранение наиболее приспособленного"; их закон только ограничивает, сохраняет или истребляет нечто уже существующее. Я же пытаюсь раскрыть законы, по которым отбору доставляется этот материал, — другими словами, раскрыть причины происхождения наиболее приспособленного». Сходные мысли встречаем и в толстой книге Негели, пытающегося дать свое объяснение эволюционному процессу, и у Спенсера в небольшой, как всегда, прекрасно изложенной статье, носящей то самое название, которое я позволил себе воспроизвести в заголовке своей речи. Спенсер проводит мысль, что Дарвин и особенно дарвинисты впали в односторонность и, увлекшись учением об естественном отборе, если не проглядели, то не придали должного значения факторам не менее важным и в особенности влиянию среды.

Рассмотрим, основателен ли этот общий упрек. Действительно ли Дарвин неверно оценил значение этого фактора, входил ли в его задачу более подробный анализ этого фактора и, наконец, возможна ли какая-нибудь общая теория действия этого фактора[1]?

Но, прежде всего, установим, в чем заключается главная особенность учения, которое мы называем дарвинизмом.

Представим себе две сходные по внешнему виду картины: с одной стороны — густо заросший клочок земли, поражающий нас бесконечным разнообразием растительных форм и их окраски; с другой стороны — один из тех фантастических ландшафтов, которые мороз рисует на наших окнах. Во втором случае мы увидим те же травчатые узоры, напоминающие листья папоротника или пальмы, то же бесконечное сплетение самых причудливых форм, а станем их рассматривать в лучах поляризованного света — и они вспыхнут такими цветами, с которыми, конечно, не сравнится игра всех красок растительного мира. Картины сходные, но как различен строй мыслей, вызываемых той и другой. Если бы во втором случае исследователь, исходя из основной формы кристалла льда, мог объяснить все разнообразные сочетания сложных, переплетающихся узоров, если бы, исходя из законов интерференции света, он мог объяснить все разнообразие цветов в любой точке этого пестрого ковра, он мог бы считать свою задачу разрешенной — он обладал бы объяснением этих форм и их окраски. Но представим себе, что и ботаник мог бы в такой же мере проследить механизм образования форм, химический про-

[1] Значения другого фактора — упражнения органов — я здесь не касаюсь, как не имеющего отношения к растению. Замечу только, что в этом направлении новейшие дополнители и совершенствователи дарвинизма — неоламаркисты и вейсманисты — взаимно уничтожаются. Первые желали бы упразднить дарвинизм в пользу ламаркизма, а вторые — своею поправкой дарвинизма доказывают невозможность ламаркизма. Один только трезвый дарвинизм уделяет ламаркизму принадлежащее ему по праву место в науке.

цесс образования составляющих их веществ, — почел ли бы он свою задачу разрешенной? Конечно, нет.

Перед ним оставалась бы еще другая задача, которой минералогия не знает. Кристалл представляет части, самое слово организм указывает, что его части — органы, т. е. орудия. Организмы суть тела орудийные, как выражались в старину. Но если слово организм включает понятие об орудии, то понятие об орудии предполагает понятие об употреблении, об отправлении, о служебном значении, или, как говорилось также в старину, о цели. Никому, конечно, не приходило в голову задаваться вопросом, для чего служат кристаллу его части, какое отправление исполняют те или другие комбинации кристаллических форм. Наоборот, ботаники все более и более убеждаются в бесплодности говорить о формах и частях растения, не имея в виду их ближайшего отправления. Еще недавно пытались смотреть на растение с двоякой точки зрения: с морфологической — как на форму, имеющую члены или части, и с физиологической — как на организмы, имеющие органы. Напомню, как сравнительно недавно и каким коренным образом изменились в этом направлении воззрения, например, Сакса.

Следовательно, деятельность ботаника, задающегося вопросом о происхождении растений, представляется, по существу, двоякой. Он должен объяснить, как, почему сложились эти формы и их части, и в этом его задача, пожалуй, сходна с задачей минералога; но вслед за тем он должен объяснить, почему эти части — не просто части, а орудия, а их обладатели — не просто формы, а организмы.

Между тем как по отношению к кристаллу исследователю никогда не приходила на ум мысль о приспособлении частей или целого к условиям существования, эта мысль о приспособлении преследует биолога или, выражаясь точнее, руководит им решительно на каждом шагу. Если бы кто-нибудь задал себе труд статистически проверить, какое слово всего чаще за последнюю четверть века встречалось в устах биологов, то, я не сомневаюсь, оказалось бы, что это слово — приспособление, adaptation, Anpassung. В этом, несомненно, выражается влияние дарвинизма. Из двух задач, представляющихся биологу, т. е. объяснения возникновения форм и объяснения их приспособления, дарвинизм сосредоточился, главным образом, на труднейшей и, казалось, не разрешимой — на второй. Это ему даже ставится в укор. Роменз, например, выражается так: дарвинизм объяснил не происхождение видов, а приспособлений. На это ему возражали, что еще не доказано, чтобы все видовые признаки не были адаптивными или не находились в связи с таковыми. Но если бы дарвинизм объяснял только одни приспособления, то и тогда он оставался бы теорией происхождения организмов, т. е. всего того, что делает живые формы телами, исполняющими в целом и частностях известные отправления.

Итак, дарвинизм, прежде всего и главным образом, стремится объяснить ту именно черту, которая отличает живые формы от неживых, ту черту, которая заставляет называть их организмами. Спрашивается: четверть века исследований, произведенных в этом направлении, послужили ли подтверждением, или опровержением

этого стремления? Оправдала ли природа исходную точку дарвинизма, или нет? Мне кажется, ответ может быть один. Те, кто лет 20—30 не заглядывали на страницы ботанических сочинений, были бы поражены, как изменилась вся физиономия науки, до чего возросло число новых приспособлений, открытых и ежедневно открываемых, начиная с внешних форм и кончая микроскопическими подробностями строения.

Одни из них, совершенно новые, явились результатом поисков, другие — и этот факт еще более знаменательный — были известны давно, но затирались, замалчивались вследствие того хорошо известного всякому, знакомому с историей биологии, отвращения, которое испытывали самые серьезные натуралисты при малейшем намеке на целесообразность в природе. Только дарвинизм, освободивший умы от этого отвращения ко всему, отзывавшемуся телеологией, спас от забвения целые категории фактов, прежде упоминавшихся разве как примеры заблуждения умов, погрязших в телеологии. Только создав новую, рациональную телеологию, дарвинизм мог победить этот научный предрассудок.

Попытаюсь представить краткий, беглый очерк успехов ботаники на этом пути раскрытия новых приспособлений, новых органов, новых функций. Вперед прошу снисхождения ботаников, так как им придется выслушать перечень давно знакомых фактов, но, как я сказал уже ранее, мне кажется, что на этих общих собраниях мы должны иметь в виду не специалистов, а тех, кто желал бы узнать, что творилось в последние годы за пределами избранной специальности.

Прежде всего, констатируем общий факт, что целая отрасль нашей науки коренным образом изменила свой характер. Я разумею анатомию или гистологию растений. Еще недавно она руководилась исключительно морфологическими принципами, видела в элементарных органах только формы. В настоящее время она видит в них не одни только формы, не геометрические факты, а, прежде всего, физиологические орудия. Переворот этот совершился в краткий, менее чем десятилетний промежуток, отделяющий появление Физиологической анатомии растений Габерланда от выхода в свет Анатомии растений де-Бари. Как всякое нововведение, этот переворот во взглядах был встречен недоверчиво, почти враждебно, но победа осталась, несомненно, на стороне нового направления. Теперь гистолог не довольствуется одним наблюдением того или другого строения у различных существ (путь сравнительно-анатомический) или на различных стадиях развития того же существа (путь эмбриологический); он доискивается его смысла, его физиологического значения и, где может, дополняет свои наблюдения опытом. Приведу один пример, укажу на факт недавнего раскрытия физиологической функции микроскопического органа, более чем два века известного ботаникам. Я разумею так называемые окаймленные поры, особенно характеристично выраженные в древесине наших хвойных. Кто их не видал? Их можно узнать уже на рисунках Мальпиги. На них показывали свое искусство все корифеи анатомии в настоящем столетии — Моль, Шлейден, Шахт, Санио, Страсбургер и др.; с них же

начинает свои упражнения каждый учащийся. Я, примерно, высчитал, что за двадцать лет своей педагогической практики видел этот объект, по крайней мере, на 10 000 препаратов. Сколько же миллионов раз проходил он перед глазами ботаников, учащих и учащихся всех времен и народов? И, однако, только в 1884 г. проф. Руссов объяснил физиологическое значение этого органа и только в прошлом году Папенгейм доказал на опыте верность этого объяснения. Оказалось, что эти окаймленные поры можно уподобить фильтрам химиков, но гораздо более совершенным, так как они действуют в обе стороны, и притом, пока давление слабо — как простые фильтры, а когда давление в клетках возрастает — автоматически превращаются в подобия фильтров с платиновыми конусами, которые химики употребляют при фильтрации под значительным давлением. Спрашивается, почему ранее не явилось попытки, повидимому, не обнаруживалось даже потребности, объяснить себе значение так широко распространенного образования? Не благодаря ли исключительно морфологическому складу мышления гистологов? Увидеть, сравнить, проследить развитие, описать, срисовать — не исчерпывалась ли этим в былое время его задача? Мысль же о том, что в малейшей черте строения мы в праве видеть не замысловатую только фигуру, а орудие, служащее известным отправлениям, — эта мысль, очевидно, новейшего происхождения и внушена она дарвинизмом.

Наш беглый обзор открытых наукой новых приспособлений растения мы начнем, как делают систематики, с корня и окончим семенем.

В корне, конечно, всегда видели орган прикрепления к почве и извлечения из нее пищи, но сколько новых подробностей, направленных к более совершенному отправлению этой двоякой функции, открыли последние десятилетия! Прежде всего, корень прорастающего семени, для того чтобы пробивать себе путь в почве, должен иметь точку опоры, иначе своим ростом он будет только выталкивать семя наружу. Эту точку опоры ему сообщают волоски, срастающиеся с частицами почвы. Таким образом, помимо функции всасывания пищи из почвы, мы открываем в волосках еще механическую функцию, — они служат как бы якорем. Соответственно этому, Бриози у целого ряда растений, в особенности у евкалиптов, нашел особый орган — густое кольцо волосков, наподобие старинной фрезы, обхватывающих шейку корня и с первых же моментов прорастания дающих растеньицу прочную точку опоры. В менее резкой степени подобное приспособление встречается у многих растений. Нередко подобную же функцию играют слизистые волоски, развивающиеся из оболочек самых семянок и плотно слипающиеся с частицами почвы. Кроме давно известного движения корня, направляющего его в его естественную среду — почву, мы узнали еще много других целесообразных движений растущей верхушки корня. Она направляется из более сухой в более влажную среду, из более теплых поверхностных в более прохладные глубокие слои почвы; наконец, встречая какое-нибудь раздражение, механическое или химическое, кончик корня представляет так называемое дарвиново движение, т. е. уклоняется в сторону от раздражающего тела. Не менее поразительны движения

корня, представляющие явление, как бы обратное росту, т. е. зависящие от его укорачивания. Мы видели, что точкой опоры в почве, как бы якорем, на котором держится молодой корень, служит пояс, покрытый волосками, прилипающими, прирастающими к частицам почвы. Но этот пояс волосков с ростом подвигается вперед; на более старых частях волоски отмирают. Если молодая растущая часть корня получает в поясе волосков точку опоры, опираясь на которую, она проталкивается вперед между частицами почвы, то части более старые, нередко сокращаясь, притягиваются к этому якорю и втягивают за собой в почву надземные стеблевые части. Этот механизм имеет большое значение. Зимующие стеблевые почки зарываются таким образом в землю и предаются зимней спячке, не подвергаясь опасностям от непогоды. Это явление, замеченное в первый раз у моркови и тщательно изученное у клевера, представляется особенно поразительным у ежевик, побеги которых как бы гигантскими стежками простегивают почву, каждую зиму схороняя верхушечную почку под землею для того, чтобы весною выйти снова на свет.

Во внутреннем анатомическом строении корней исследование раскрыло много любопытных приспособлений, но их описание неудобно без пояснительных рисунков.

Роль стебля, как известно, главным образом, архитектурная: это — твердый остов всей постройки, несущий шатер листьев и в толще которого, подобно водопроводным трубам, заложены сосуды, проводящие соки.

И действительно, благодаря Швенденеру и его школе, именно на стеблях узнали мы целый ряд поразительных фактов, доказывающих, что они построены по всем правилам строительного искусства. Учение Швенденера о так называемых механических тканях положило основание указанному выше физиологическому направлению анатомии растений. Прежде всего, Швенденер показал, что материал, из которого построены эти ткани, мало уступает кованому железу, — факт, замечу мимоходом, получающий подтверждение и с совершенно противоположной стороны — в изготовлении вагонных колес из бумажной массы. Затем Швенденер показал, что распределение этих тканей меняется соответственно с меняющейся механической задачей, но всегда соответствует архитектурным требованиям данного случая, оказывая наиболее выгодное сопротивление сгибу, излому, растяжению и т. д. Так, например, в стебле, соответствующем по значению колонне, задача иная, чем в корне, который можно уподобить снастям, удерживающим мачту, — и в том, и в другом случае распределение элементов соответствует данной задаче, причем оказывается, что это распределение управляется не морфологической природой органа, а физиологической потребностью. Так, например, когда стебель поступает в условия существования корня, т. е. становится подземным корневищем, соответственно изменяется и распределение тканей.

Не менее обогатились мы сведениями относительно другой функции стебля — проведения соков. Вопреки странной мысли Сакса, отрицавшего и продолжающего отрицать в сосудах то, чем они должны с первого взгляда представляться всякому непредубежденному уму, т. е. водопроводные трубки, за ними, несомненно, признана

эта роль. Их действие в значительной степени уподобляется действию обыкновенных насосов, так как заключенный в них воздух периодически разрежается.

Не в одной только области внутреннего строения стеблей раскрыла наука новые приспособления. Внешние формы вьющихся и лазающих растений, опять с легкой руки Дарвина, стали предметом многочисленных исследований, раскрывших много любопытных частностей, основная же польза этой формы стеблей для их обладателей очевидна: благодаря ей, растение при незначительной трате строительного материала в состоянии поддержать и вынести на свет значительную поверхность листьев.

Переходим к этим самым типическим органам растения — органам, в которых выражается основной характер растительной жизни, — способность жить на счет атмосферной углекислоты и солнечной энергии.

Несомненно, что к числу наиболее широко распространенных особенностей растений должно отнести их зеленый цвет. Уоллес в своей недавно появившейся книге категорически высказывает мысль, что в этом цвете мы не можем видеть физиологического приспособления, как мы видим, например, в окраске цветов и плодов. Зеленый цвет растений, по мнению Уоллеса, такой же простой физический факт, как и цвет, например, драгоценных камней. Но мы знаем, что это неверно, мы знаем, что в зеленом цвете должно видеть едва ли не одно из самых поразительных приспособлений растения. Характеристический цвет листьев, т. е. хлорофилла, зависит от поглощения известных лучей света — тех лучей, которые, оказывается, обладают наибольшею энергией [1]. Из бесчисленных световых волн, проникающих на дно нашей атмосферы, растение поглощает именно те, которые по своей энергии особенно способны вызывать разложение углекислоты, составляющее функцию хлорофилла. Еще десять лет тому назад на последнем съезде в Петербурге я высказывал эту мысль, как вероятное предположение. С тех пор, благодаря физическим исследованиям Ланглея и Абнея, предположение это стало несомненным фактом.

В листе мы встречаемся с двумя функциями: с процессом одновременного усвоения углерода и солнечной энергии и с процессом испарения воды. Эти две функции полезны в весьма различной степени, находятся в различных отношениях к внешним деятелям, откуда становится понятным, как сложно могут переплетаться между собою приспособления в этих двух, можно думать, порою антагонистических направлениях. Для растения выгодно возможно полно утилизировать падающий на него свет, но в то же время ему выгодно, по возможности, оградить себя от излишнего, убыточного для него, порою прямо грозящего его жизни испарения.

На первом плане, конечно, стоит функция улавливания солнечных лучей для утилизации их в процессе разложения углекислоты;

[1] Факт этот был подвергнут сомнению Энгельманом, но эти сомнения основываются только на недостаточном знакомстве Энгельмана с физической литературой.

отсюда — целый ряд приспособлений, направленных к тому, чтобы зеленая поверхность эксплоатировала солнечный свет самым выгодным образом. Здесь прежде всего обращают на себя внимание крайне простые, но в высшей степени любопытные факты, удачно сопоставленные в последнее время Луббоком и Кёрнером, касательно положения, форм и размеров листьев, — того, что Кёрнер называет «листовою мозаикой». Оказывается, как это, впрочем, высказывали и ранее (между прочим, А. Н. Бекетов), что листовые поверхности в горизонтальной проекции плотно примыкают одна к другой, не оставляя просветов, но и не затеняя друг друга.

Рядом с этими очевидными приспособлениями для возможно полного использования света мы встречаем и другие, направленные, можно думать, к совершенно обратной цели — к уклонению от интенсивной инсоляции. И это станет нам понятно, когда мы вспомним о другом отправлении листа, об испарении воды.

Какую роль играет процесс испарения в экономии растений? Является ли он безусловно необходимым процессом, или только неизбежным злом, результатом условий существования? На эти вопросы едва ли можно дать вполне удовлетворительный ответ. Во всяком случае, в тех размерах, в каких оно часто проявляется, испарение приносит несомненный вред, определяя самую возможность или невозможность растительной жизни при данных климатических и почвенных условиях. Отсюда понятно, что бóльшая часть приспособлений в этом направлении имеет характер оборонительный, характер скорее защиты от возможного вреда, чем обеспечивания возможной пользы. Эти меры защиты от убыточного испарения выражаются, как мы давно знаем, с одной стороны, в уменьшении испаряющей поверхности листьев, порою до ее полного уничтожения, как в кактусах и молочаях, и еще более, как мы также давно знаем, в химическом превращении вещества стенки у клеточек кожицы и пробки. Благодаря последнему приспособлению, эти ткани, подобно нашей клеенке или каучуковой одежде, облекают растение покровом, почти непроницаемым для воды и водяного пара и, следовательно, сдерживающим испарение. Но здесь, очевидно, сталкиваются два противоположных интереса растения: если поверхность листьев будет непроницаема для воды и газов, то будет понижена способность получать необходимую углекислоту из атмосферы; если же эта поверхность будет проницаема, то растение погибнет от испарения, как погибают вынутые из воды водяные растения, почти лишенные этого приспособления. Компромисс между этими двумя противоположными потребностями растения достигается, как известно, присутствием среди малопроницаемой кожицы отверстий, известных еще первым анатомам устьиц. В строении, распределении и механизме этих давно известных микроскопических органов последнее десятилетие (опять благодаря почину основателя физиологической анатомии Швенденера) открыло целый ряд поразительных приспособлений. Привожу для примера одно из самых совершенных. Растению, конечно, всего опаснее испарять воду, когда ему уже грозит недостаток в ней, и, наоборот, безразлично тратить ее, когда она находится в избытке, — и вот Швенденер обнаруживает нам в устьицах крайне про-

стой и остроумный автоматический клапан, раскрывающийся, когда растение переполнено водой, и закрывающийся, когда оно начинает страдать от ее недостатка, т. е. начинает завядать. Интенсивность испарения зависит от целого ряда внешних факторов, и для противодействия почти каждому из них растение выработало специальные приспособления. Сухость воздуха, ускоряющая испарение, вызывает у многих растений свертывание листовой пластины в трубку, устьицами внутрь, и тем уменьшает поверхность испарения. Ветер, по наблюдению Визнера, значительно ускоряет испарение; для противодействия этому устьица оказываются погруженными в углубления, защищаемые волосками, задерживающими движение воздуха по поверхности листа. Наконец, одним из важнейших факторов является солнечный свет, поглощаемый зелеными поверхностями листьев и вызывающий их нагревание. Французские ботаники предложили для этого процесса специальный термин — хлоровапоризации. В борьбе с этим фактором лист, очевидно, должен избегать сильного освещения, и здесь-то мог бы всего резче обнаруживаться антагонизм между двумя его функциями — разложением углекислоты и испарением.

Для ослабления влияния инсоляции на испарение растение обнаруживает два рода приспособлений, выражающихся в изменении темного зеленого цвета поверхностей и изменения положения листовой пластины. Первого рода приспособление достигается белым восковым налетом, опушением или, наконец, целым войлоком волосков, благодаря чему зеленый цвет приближается к белому, т. е. значительная часть лучей отражается, — словом, достигается тот же результат, который мы имеем в виду, предпочитая летом светлые цвета в своей одежде. Второе приспособление осуществляется двояко: или постоянным положением листа, обращенного не плоскостью, а ребром к зениту, как, например, у австралийских акаций и еще более поразительного растения-компаса, располагающего свои листья вертикально по меридиану, или периодическими движениями листочков некоторых сложных листьев, принимающих это вертикальное положение только в полуденные часы.

Приспособления эти, особенно изменяющие цвет листа, очевидно, очень занимали Дарвина в последние годы его жизни. Я хорошо помню, что, показывая мне свою тепличку, он не раз задавал мне вопрос: «Ну, что вы, ботаники, думаете об этом приспособлении, для чего оно служит?» Конечно, я мог ответить только то, что ответил бы любой ботаник, что это —приспособление для ослабления испарения. Но неудовлетворительная неполнота ответа уже и тогда бросалась в глаза. Если при помощи этих приспособлений, ослабляя проникающий в него свет, растение ослабляет испарение листа, то можно подумать, что оно в такой же мере будет ослаблять и зависящее от света разложение углекислоты, и тогда в итоге едва ли может оказаться большая польза. Что бы сказали мы, например, о человеке, который обеспечил бы себя обильным питьем в ущерб пище? Но оказывается, что такого антагонизма между двумя функциями листа — испарением и питанием — на деле не существует. Оказывается, что растение для максимального разложения углекислоты

не нуждается в таком количестве света, которое соответствует непосредственной инсоляции в летние полуденные часы, даже в наших широтах. От половины до трети этого количества почти достаточно для получения максимального химического действия; значит, весь избыток, бесполезный в смысле питания, по отношению к испарению прямо вреден. Только исходя из этого закона, мы можем вполне понять значение вертикального положения листьев. Воспользовавшись актинометрическими наблюдениями Крова, которые я сам имел случай повторять, я сделал примерные вычисления и получил любопытный результат, что обращенные ребром к зениту листья, спасаясь от палящих полуденных лучей, в дневном итоге ничего не теряют от этого положения в смысле разложения углекислоты, а все выигрывают в смысле понижения испарения. Вероятно, в этом лежит польза вертикального положения многих листьев и объясняется разгадка этих лишенных тени австралийских лесов, о которых так часто упоминают путешественники. Таким образом, исчисленными приспособлениями самым поразительным способом примиряются, с первого взгляда, казалось бы, непримиримые, антагонистические потребности растения [1].

Рядом с понятием о нормальном питании зеленых листьев возникло, уже исключительно под влиянием Дарвина, новое представление о так называемых насекомоядных растениях. Не стану распространяться о них, — кто о них не слыхал, до кого не доходили эти поразительные факты? Замечу только, что пример насекомоядных растений нагляднее всего показывает, как радикально, благодаря Дарвину, изменилось воззрение на это явление, упоминая о котором, в течение целого века только скептически пожимали плечами. Еще в исходе 60-х годов Дюшартр мог высказывать такое мнение: «Эллис и Куртис не боялись утверждать, что схваченное мухоловкой насекомое служит ей пищей, а последний ученый даже утверждал, что пойманное насекомое обволакивается какою-то слизью, способствующей растворению и всасыванию этой пищи. Но эта мысль до того противоречит всему, что мы знаем о функции листа и питании растения, что *даже не заслуживает серьезного обсуждения*». Через сто лет после открытия Эллиса считали неуместным даже входить в обсуждение так тщательно и верно изученного им факта, а теперь, через десять лет после исследования Дарвина, мы насчитываем уже до 30 насекомоядных растений. Не обнаруживается ли в этом коренное, вызванное дарвинизмом, изменение в самом складе умов? То, от чего систематически отворачивались, как от непонятного, чудесного, теперь так же систематически разыскивают, и поиски неизменно венчаются успехом.

От листьев переходим к цветам. В этой области за последнюю четверть века, благодаря Дарвину, картина еще более изменилась; здесь мы встречаем стройную совокупность фактов, по справедливости называемую физиологической теорией цветка. Во всех частях цветка, еще так недавно слывших несущественными, простыми укра-

[1] Изложенное здесь основывается на моих исследованиях, доклад о которых был представлен на секции ботаники.

шениями, мы теперь видим ряд приспособлений, изумительных по своей целесообразности и отчетливости действия. И на этот раз, как и в примере насекомоядности, много фактов было давно известно и верно понято, но до появления дарвинизма они оставались в стороне от главного течения науки. Кто не читал, кто не слыхал о тех просто озадачивающих наблюдателя приспособлениях, которые вынуждают нас видеть в формах, окраске, запахе цветов лишь средства для привлечения насекомых и обеспечивания при их содействии полезного растению перекрестного оплодотворения? Не много найдется биологических учений, опирающихся на такой подавляющий ряд самых тщательных свидетельств. Д'Арси Томсон, переводчик известного сочинения Германа Мюллера, еще в 1883 г. насчитывал 825 специальных исследований по этому вопросу. Теперь это число, конечно, далеко превосходит тысячу. Но едва ли еще не лучшим доказательством прочности этого учения служат неудачные попытки его опровержения, как, например, попытка Бонье, в свое время разбитая на всех пунктах Германом Мюллером. И действительно (как в том сознаются и беспристрастные соотечественники Бонье), нужно удивляться, что такой серьезный ученый мог выступить с такою жалкою аргументацией: одни из его возражений просто поражают своею несообразностью, другие не касаются вопроса, наконец, третьи оказались фактически неверными. Конечно, я не имею возможности привести хотя бы самые выдающиеся примеры для иллюстрации этого учения, — да это едва ли необходимо, так как многие относящиеся сюда факты, наравне с насекомоядными растениями, пользуются широкою известностью. Перечислю только основные категории аргументов, на которые опирается современная теория цветка. Растения, опыляемые ветром, имеют, в общей сложности, цветы мелкие, невзрачные; цветы, оплодотворяемые насекомыми, в подавляющем большинстве случаев снабжены яркими покровами, пахучи, содержат нектар. Самые покровы большинства цветов представляют органы, построенные непрочно, с малою затратой строительного материала, и потому эфемерные, появляющиеся и исчезающие только в период оплодотворения, между тем как, например, покровы лучевых цветов в соцветиях сложноцветных сохраняются и по оплодотворении, так как служат приманкой для позднее распускающихся цветов в диске. Бесчисленный ряд замысловатых, специально приспособленных форм цветка, равно как и явления ди- и триморфизма, тщательно изученные экспериментальным путем, решительно не допускают иного толкования, кроме данного Дарвином и его последователями. Все это подтверждается прямыми опытами, показывающими, что цветы с удаленными покровами уже не посещаются насекомыми в такой мере, как посещаются цветы, снабженные покровами. Но едва ли где значение покровов выступает с такою очевидностью, как у растений, приносящих цветы двоякого рода: одни — летние, с яркими покровами, о т к р ы т ы е для посещения насекомых, и другие осенние, невзрачные, з а к р ы т ы е, подлежащие самооплодотворению. Растения эти, очевидно, выработали летние цветы, приспособленные для получения при посредстве перекрестного опыления более могучего поколения, но на случай неудачи этого более сложного процесса

обеспечили себя и потомством, полученным более верным процессом самооплодотворения, так как, очевидно, лучше иметь какое бы то ни было потомство, чем остаться вовсе без потомства.

Переходя от цветов к плодам, мы встречаемся с не менее изумительными и широко распространенными, но еще далеко не в такой степени изученными приспособлениями. На первом плане стоят приспособления для широкого обсеменения при посредстве механического разбрасывания, рассевания ветром или разноски животными. Растрескивающиеся, взрывающиеся плоды, летучки, хохолки, прицепки, яркие съедобные околоплодники — вот простые основные мотивы этих приспособлений, поражающие бесконечным разнообразием вариаций, точностью выполнения и целесообразностью распределения у различных растений. Крылатки, как замечает Луббок, встречаются у крупных древесных форм, потому что, только падая с значительной высоты, они могут исполнять свою роль парашюта. Для низкорослых форм полезнее хохолки, которые легко подхватываются ветром, или прицепки, хватающиеся за шерсть одинакового с ним роста животных. Прицепки эти бесконечно разнообразны по форме, начиная с «цепкой череды» и кончая грозными плодами Harpagophyton, как уверяют, убивающими льва. Плоды мясистые, пожираемые животными, представляют не менее удивительные подробности: они обыкновенно становятся привлекательными только в зрелом состоянии, когда развившиеся твердые семенные оболочки или внутренние части плода делают безопасным прохождение семени чрез пищеприемный канал животного. Выброшенные с извержением животных семена, прорастая, находят вокруг себя богато удобренную почву. Таким образом, природа предвосхитила мысль тех агрономов, которые предлагали вносить в почву удобрения, обволакивая ими семена, так как этим достигалось бы самое экономное и рациональное их распределение.

Но недостаточно только разбросать семена, их нужно еще заделать в землю, и вот, соответственно новой задаче, является новый ряд решительно озадачивающих своей простотой и точностью исполнения механизмов для самозарывания. Едва ли не во главе их стоит изумительный, так тщательно изученный Франсисом Дарвином механизм самозарывания снабженных длинным пером зерновок нашего степного ковыля.

Пожалуй, еще замысловатее те удивительные приспособления, которые обеспечивают участь паразитных растений, например, у омелы и родственных ей растений. У самой омелы, как известно, семена, разбрасываемые с испражнением птиц, прилипают к стволам и ветвям благодаря присутствию особого клейкого вещества — висцина. У соседнего ей рода семена разносятся не птицами, а выстреливаются на расстояние нескольких футов, прилипая к предмету, о который ударяются. У другого — плоды снабжены тремя длинными придатками, которыми, как руками, охватывают ветвь своей жертвы. Наконец, у третьего рода прильнувшее семя пускает корешок, который, если не найдет удобной почвы, упирается дугой и, выпрямляясь, отрывает липкое семя и перебрасывает его на новое место, шагая, таким образом, несколько раз, пока не найдет удобного места

для прорастания; так, иногда семя сползает с листьев на ветви, где и присасывается.

Как по отношению к оплодотворению мы видели запасливость растения, выраженную в двоякого рода цветах, приспособленных к более полезному, перекрестному и более обеспеченному самооплодотворению, так и по отношению к обсеменению, рядом с стремлением к завоеванию возможно широкой площади, мы встречаем приспособления для более верного сохранения за потомством уже завоеванного клочка земли. Отсюда целый ряд плодов, которые, не теряя связи с материнским растением, тут же, у ног его зарываются в землю. Таков тщательно исследованный Дарвином механизм одного клевера (Trifolium subterraneum), в своих движениях, можно сказать, подражающий кроту. Примеры таких плодов известны уже в нескольких, притом далеко отстоящих в систематическом отношении семействах. В большей части случаев подобные растения приносят оба рода плодов — воздушные и зарывающиеся в землю, — причем в плодах воздушных семена многочисленны и мелки, а в подземных их мало, чаще одно, крупное. Значение этого факта понятно: скученные в одной точке под землей растения только напрасно гибли бы, и вот мы видим, что растение завещает завоеванный клочок наиболее упитанному, выхоленному детищу, а других пускает искать счастья на все четыре стороны. Боюсь, как бы практические struggleforlifer'ы не вывели из этих фактов, что дарвинизм санкционирует учреждение майората!

Наконец, в организации самого семени, в особенности его оболочек, можно найти целый ряд целесообразных строений, какова, например, наличность в очень многих семенах особой разбухающей ткани, превращающейся в слизь, которая обеспечивает на первых порах росток необходимой для него влагой и т. д., но сюда относящиеся факты также не поддаются краткому описанию без необходимых пояснительных рисунков.

Мы завершили обычный цикл растительной жизни, но этим далеко не исчерпывается число самых замечательных приспособлений, открытых за последние годы в растительном мире. Стóит произнести слово с и м б и о з — слово такого еще недавнего происхождения, — чтобы перед нами развернулась картина еще более удивительных явлений союза, или ассоциации, живых существ, принадлежащих к различным царствам природы, и основанного на взаимности интересов, на обоюдной пользе этого сожития. Упомянем только о первом, ошеломившем ботаников открытии, что целый обширный класс лишайников вычеркивается из списков, как не представляющий самостоятельных организмов, а лишь союз гриба с водорослью, и об одном из новейших открытий в этой области, о блестящем исследовании Гельригеля, касающемся симбиоза между мотыльковыми растениями и бактериями, — симбиоза, обеспечивающего мотыльковые растения недоступным, повидимому, для других растений источником азота.

Приведенный краткий перечень, который ботаники, без сомнения, пополнили бы почти бесчисленными, не менее красноречивыми фактами, я надеюсь, покажет неботаникам, как расширился за последнюю четверть века круг приспособлений, открытых в растении,

начиная с внешних форм и окраски и кончая микроскопическим строением клеточной стенки. Обращу внимание только на два обстоятельства. В этом беглом очерке мы заглянули почти во все уголки растительной жизни и останавливались не на единичных случаях, а лишь на целых группах однородных фактов, на целых новых направлениях научного исследования, плодотворно обработанных и ожидающих еще многого от будущей обработки. Я полагаю также, едва ли можно сомневаться, что в этих успехах науки, во всех этих новых направлениях научного исследования прямо или косвенно отразилось влияние дарвинизма. Как будто стоило только Дарвину высказать мысль, что понятно в природе только полезное, и эти полезные приспособления десятками и сотнями стали всплывать перед изумленным наблюдателем [1].

Итак, едва ли можно сомневаться, что развитие науки за четверть века блистательно подтвердило верность точки отправления дарвинизма. Но теперь ему предъявляют новое требование: это учение, говорят, объясняет нам сохранение полезных форм, а мы желаем знать их происхождение; дайте нам объяснение, настоящее, физическое объяснение, первоначального возникновения этих форм. Дарвинизм не дает этого объяснения. Но, мне кажется, о н и н е м о ж е т, и н е д о л ж е н д а в а т ь е г о. Оно лежит за пределами его задачи.

Дарвинизм задается одною общею для всех организмов задачей — раскрыть такой исторический процесс их образования, который прежде всего объяснял бы нам их коренную, основную черту — их целесообразность, и для этой общей задачи дает общее разрешение — естественный отбор. Первою посылкой, на которую опирается это разрешение, является факт изменчивости существ; он принимается этой теорией за данный. Но теперь предъявляют требование глубже анализировать этот исходный фактор. Требование законное, но предъявляемое не по надлежащему адресу. От всякой теории должно требовать только того, что она дает. Дарвинизм не может отвечать на то, как и почему изменялись органические существа, п о т о м у ч т о т а к о й о б щ е й з а д а ч и, т а к о г о о б щ е г о

[1] Многим до сих пор непонятна строгая логическая связь между теорией Дарвина и всею его последующею научною деятельностью, представлявшей только приложение его теории к практике, т. е. к исследованию природы. Эти специальные работы в свою очередь послужили примером для почти бесчисленных исследований. Дарвин сам неоднократно и вполне определенно высказывал эту мысль. Так, предлагая Муррею свою монографию об орхидеях, он между прочим писал: «Она, быть может, послужит иллюстрацией, как следует работать в естественной теории с точки зрения учения о превращении видов». Его сын Франсис совершенно верно замечает по этому поводу: «Одна из главных заслуг, оказанных естествознанию моим отцом, заключается в пробуждении к новой жизни телеологии». «Эволюционист изучает значение и смысл органов с увлечением старинной телеологии, но задача его представляется более широкой и связной. Им руководит бодрящее убеждение, что он приобретает не отрывочные факты, касающиеся лишь экономии природы в настоящем, а связное представление об ее настоящем и ее прошлом». В одном из своих последних писем к Дайеру сам Дарвин выражается еще определеннее: «Многие немцы презрительно относятся к попыткам раскрывать значение органов, но они могут потешаться сколько им угодно, — я останусь при своем убеждении, что это самая интересная часть естественной истории».

ответа нет и быть не может. Таких задач несметное число, и отвечать на них призван не дарвинизм, учение общебиологическое, а экспериментальная физиология. Дарвинизм не может ответить на все эти частные вопросы, но, в свою очередь, и все частные исследования, допустив даже, что при их помощи удалось бы современем вполне выяснить физический процесс образования форм, не дадут ответа на тот общий вопрос, на который отвечает дарвинизм. В этом смешении двух задач и двух различных методов и кроется недоразумение, побуждающее новых критиков делать Дарвину незаслуженный упрек, что он недостаточно оценил действие фактора изменчивости.

Упрек этот вдвойне неверен. Во-первых, ни один натуралист до него не собрал такого свода фактов, касающихся изменчивости организмов, как это сделал Дарвин в своем сочинении Прирученные животные и культурные растения, а во-вторых, неверно, что он не отводил этому фактору должного места. Он только не придавал ему того значения, которое так безуспешно желают придать ему Негели и другие неудачные критики дарвинизма. Мысль эта ясно и определенно выражена у него уже на второй странице введения его знаменитой книги. Он говорит: нетрудно притти к заключению, что органические существа произошли одни от других, но это далеко не достаточно. «Всякое подобное заключение, даже если бы оно было прочно обставлено, было бы неудовлетворительно, пока не было бы доказано, что бесчисленные виды, обитающие нашу землю, изменялись именно таким образом, что приобретали то совершенство строения и взаимного приспособления, которое справедливо приводит нас в восхищение. Натуралисты постоянно ссылаются на внешние условия, каковы климат, пища и пр., как на единственную возможную причину изменчивости. В известном ограниченном смысле это, может быть, и верно, как мы увидим далее, но было бы нелепо (preposterous) приписывать действию одних внешних условий такие строения», как вся организация дятла или омелы.

Следовательно, с первых же строк своей книги Дарвин принимает в разумном смысле влияние среды; не задумывается он только называть «нелепыми» попытки при помощи одного этого фактора объяснять целесообразное строение организмов. А именно попыткам этого рода предаются вновь Негели и некоторые другие критики дарвинизма — попыткам упразднить или свести на минимум значение естественного отбора и объяснить совершенство организмов непосредственным целесообразным воздействием одних внешних и еще более темных внутренних факторов[1]. Прочтите третью главу пресловутой книги Негели, прочтите появившийся в прошлом году целый томик Генсло О происхождении цветка — и на вас пахнет чем-то затхлым, каким-то давно исчезнувшим из обихода на-

[1] Любопытно что у Негели в качестве внутреннего фактора фигурирует пища.

уки праздным выдумыванием невозможных объяснений. Обратите, например, внимание у Негели на неведомые притяжения и отталкивания половых элементов, заставляющие их располагаться то в два яруса у диморфных, то в три яруса у триморфных цветов, или у Генсло на эти голословные притекания пластических соков к нижней губе венчика под влиянием топчащихся на ней и к верхней губе под влиянием долбящих в нее лбом насекомых, и вам невольно захочется повторить с Дарвином: preposterous!

Но, отрицая целесообразность воздействия среды, Дарвин никогда не умалял ее действительного физического действия, и это всего лучше видно из его писем, относящихся к последним годам его жизни. Так, в письме к химику Гильберту он просит совета, как организовать культуры с искусственными средами, полагая этим влиять на изменения растительных форм; Гукеру сообщает он о своих опытах над образованием чернильных орешков без участия насекомых, а под влиянием непосредственного впрыскивания различных веществ; наконец, в одном из своих последних писем он пишет Семперу: «Я все же (т. е. вопреки опытам Гофмана) убежден, что измененные условия дают толчок изменчивости...», и далее: «хотел бы я быть помоложе да посильнее, — теперь передо мной уже выясняются новые пути исследования». Эти пути, очевидно, заключались в экспериментальном изучении явлений изменчивости [1]. Из всего этого, я полагаю, мы в праве сделать один только вывод, что проживи этот человек два века, он и второй сумел бы наполнить такой же полезной для науки деятельностью, какой наполнил и первый. Но из этого нимало не следует, что и без мелькавшей перед его взором новой деятельности задача его жизни, его теория не представляет полного ответа на поставленный вопрос. Итак, повторяю, значение изменчивости Дарвин всегда признавал, не признавал он только за ним того целесообразного действия, которое совершенно безуспешно пытаются приписать этому фактору новейшие неудачные критики дарвинизма.

Таким образом, задача ботаника, стремящегося объяснить себе происхождение растительных форм, распадается на две, отличные по содержанию и по методу исследования. Встречаясь с какой-нибудь сложной формой, он прежде всего пытается объяснить себе ее значение, ее пользу. Раскрыв эту пользу, он разыскивает, какими промежуточными степенями прошла эта форма до ее полной выработки. Если это ему удалось, он может считать задачу выполненной с общей биологической точки зрения. Если же он хочет пойти далее, получить физическое объяснение самого процесса изменения, он, очевидно, должен передать задачу в руки физиолога-экспериментатора.

* * *

Но может ли и физиология дать желаемый ответ? Жизнь организма слагается из трех явлений: превращения вещества, энергии, формы. До недавнего времени экспериментальная наука ограничивалась

[1] Сверх того, Дарвин был вполне прав, постоянно напоминая, что в значительном числе случаев действие может оказаться только посредственным, трудно уловимым.

почти исключительно химизмом и динамизмом живых тел. Третий процесс — формообразования, или «морфоза», — продолжал оставаться предметом только наблюдения, а не опыта. Но физиолог начинает уже проникать в эту, казалось, запретную для него область.

Можем ли мы дать объяснение той или другой форме? Можем ли надеяться овладеть формообразовательным процессом, как овладели, например, питанием? Можем ли по произволу не только уменьшать или увеличивать растительную массу, но и сообщать ей ту или другую форму? В известной мере — да. То, что сделано в этом направлении, конечно, первые робкие шаги, но, несомненно, на верном пути.

Остановим наше внимание сразу на одном из наиболее сложных случаев. Мы убедились благодаря Дарвину, что в цветочных покровах обнаруживается очевидное приспособление к перекрестному оплодотворению при посредстве насекомых. Весьма распространенное приспособление, как известно, заключается в симметрической форме венчика: лепестки, вместо того чтобы располагаться лучисто, распределяются в две группы, в самом совершенном случае, образуя две губы: нижнюю, служащую балкончиком, на который садится насекомое, и верхнюю, служащую колпачком для защиты тычинок и рыльца. Все это, очевидно, обеспечивает полезное для растения перекрестное оплодотворение и могло сохраниться и усовершенствоваться путем отбора. Сохраниться и усовершенствоваться, — но еще ранее того все это должно было возникнуть. Какой из физических деятелей, нам известных, мог превратить первоначально правильный цветок в симметрический и, наконец, двугубый? Давно были замечены случаи, что цветки, сидящие на вертикальных цветоножках, бывают правильные, а цветки того же вида на поникших цветоножках обнаруживают стремление к симметрии, а также что боковые цветы в кисти симметричны, а верхушечный — лучистый, правильный. Очевидно, форма цветка зависит от его положения по отношению к горизонту, откуда деятелем, вызывающим это изменение, должна быть сила тяжести. Это давно высказанное Спенсером предположение недавно получило блестящее экспериментальное подтверждение. Базельский профессор Фехтинг показал, что в нашей власти изменять форму симметрических цветов, — стоит только устранить их от действия силы тяжести. Этого, как известно, достигают, помещая растение в прибор, который приводит их в медленное вращательное движение вокруг горизонтальной оси. Прием этот давно применялся с другими целями; Фехтинг первый применил его к исследованию форм цветка. Ему удалось целый ряд цветов, в том числе и цветы нашего копорского чая, превратить из симметрических в лучистые, т. е. доказать, что своею обычною формой они обязаны действию силы тяжести. Разве это не смелый шаг по пути к тому, чтобы лепить органические формы, или, во всяком случае, по пути к объяснению, как лепит их природа? [1].

[1] Мне, быть может, возразят, что Фехтингу удалось далеко не все симметрические формы превратить в правильные. Но дело в том, что бо́льшую часть опытов он начинал очень поздно, за несколько дней до распускания цветов, а позднейшие исследования Шумана показывают, что первая наклонность к симметрии обнаруживается уже очень рано косвенным усечением первого бугорка,

Тот же внешний фактор — земное притяжение — в значительной мере объясняет нам происхождение другой в высшей степени целесообразной формы — тех вьющихся стеблей, которые также обратили на себя внимание Дарвина. Польза их очевидна. Так как эта форма стеблей очень распространена в растительном царстве, то это побудило Дарвина искать причину этого кругового движения их вершин в каком-нибудь также широко распространенном явлении растительной жизни, и ему удалось показать, что стеблевая верхушка почти любого растения при внимательном наблюдении обнаруживает такие же движения, только в малом масштабе. Следовательно, движения и происходящие от того формы вьющихся стеблей представляют только выраженное в резкой степени явление, присущее почти всем растениям; а так как эта форма полезна, то она и выработалась при помощи отбора. С дарвинистической точки зрения опять задача здесь, можно сказать, кончается; но задача физиолога только начинается. Это явление — все равно в его специальной резкой или менее заметной общей форме — от какого внешнего фактора оно зависит?

Конечно, здесь не место входить в подробный анализ сложного явления; довольно сказать, что Визнер, с одной стороны, Швенденер и проф. Баранецкий — с другой, на опыте доказали, что главнейшим фактором и здесь является сила тяжести. А если так, то, значит, стоит устранить действие этой силы — и мы превратим вьющийся стебель в прямой, заставим его развернуться. Это и удалось почти в одно время Швенденеру и проф. Баранецкому. Поместив растение на вращающийся прибор, они заставили его расти прямо и даже развернуть последние образовавшиеся обороты. Разве это не насильственное формирование организмов, разоблачающее, какая сила формует их в природе?

Не менее поразительный ряд превращений осуществил совсем недавно Визнер еще более простым средством. Только регулируя испарение листьев, сводя его на minimum, он мог повлиять на характер разветвления, ход развития или замирания почек, размеры стеблевых колен и связанное с ними распределение листьев, — словом, мог изменять весь внешний облик взятых для опыта растений. С особенным ударением указывает Визнер на то, что все эти признаки всегда считались прирожденными, закрепленными наследственностью, и тем не менее удалось показать, что они зависят от такого простого фактора, как испарение.

Этих примеров достаточно, чтобы показать, как может влиять физиолог на внешние формы растений. Но, может быть, его власть этим и ограничивается, не распространяясь на их внутреннее строение. Посмотрим, что дает опыт и в этом направлении.

Самую определенную физиологическую функцию представляют ткани, так называемые, покровные, служащие защитой, одеждой

из которого развивается цветок. Очевидно, можно ожидать и не таких результатов, если выращивать растение на вращающемся аппарате с молодого возраста. С другой стороны, понятно, что более глубокие изменения формы должны были являться результатом влияний, накопившихся в длинном ряде поколений, а потому они не так-то легко поддаются обратному превращению.

растения, и ткань механическая, служащая ему твердым остовом или опорой. В области анатомии это наиболее ясно выраженные полезные приспособления.

Остановимся на приспособлениях для защиты от вредного для растения излишнего испарения. Растение борется с этим вредом, облекая листья кожицей с утолщенными стенками клеточек, состоящими притом из вещества непроницаемого для воды. Средством, умеряющим действие света и ветра, является опушение поверхностей, доходящее иногда до образования как бы белого войлока. Знаем ли мы, какие физические факторы вызвали первоначальное образование этих полезных приспособлений, затем уже, конечно, закрепленных отбором? В этом направлении наши сведения более полны, чем в каком ином. В особенности недавние крайне любопытные опыты Коля показывают, что все эти приспособления в значительной мере вызываются самым актом испарения. Изменяя условия влажности почвы и атмосферы, Коль достиг глубокого изменения в тканях испытуемых растений. В сухой атмосфере, при недостатке воды в почве, растение сильно утолщает стенки клеток своей кожицы и лежащих под нею тканей, а также обнаруживает стремление к образованию волосков — словом, вырабатывается тип растения, приспособленного к борьбе с сухим климатом. Наоборот, воспитывая растение в атмосфере, насыщенной парами, получаем совершенно обратный тип. Возможность превращения гладких листьев в волосистые под влиянием сухости воздуха подтверждается еще целым рядом наблюдений.

На смену кожице, покрывающей молодые стебли, появляется, как известно, пробка. О ней мы давно знаем, что ее образование можно вызывать по произволу на пораненных местах, но только недавние обстоятельные исследования Кни показали несомненно, что фактором, вызывающим образование пробки, должно считать кислород. Эти два приспособления, кожица и пробка, выработанные организмом для противодействия испарению, особенно любопытны в том отношении, что представляются, так сказать, автоматическими. Сухость атмосферы и кислород воздуха сами создают растению оружие для борьбы с наносимым ему вредом. Очевидно, что в связи с этим основным химическим свойством растительной клетки находится самая возможность наземной растительности. Без этого простого свойства растение никогда не выбралось бы на сушу.

Покровные ткани занимают поверхность органов, — отсюда можно подумать, что на них легко влияют внешние деятели; но можем ли мы по желанию действовать на ткани, заложенные в глубине организма. Такова ткань механическая. Мы встречаем ее там именно, где в ней представляется надобность, как, например, в стеблях; наоборот, она очень слабо представлена в подземных частях, где в ней не представляется такой надобности. Возьмем для сравнения воздушный стебель и корневище: как могло случиться, что стебель обладает одним строением, а корневище другим, и притом оба соответственно своему отправлению? В прекрасном исследовании Костантен показывает, что действующею причиной и здесь являются внешние условия и прежде всего, вероятно, свет. Иссле-

дования Раувенгофа, проф. Баталина, Коха и др. ставят вне сомнения, что свет способствует утолщению клеточных стенок и, таким образом, определяет выработку толстостенных прочных элементов механической ткани. Как бы то ни было, но при культивировании воздушных стеблей под землей Костантену удалось вызвать в них гистологические изменения, характеризующие корневища. Подобно Визнеру, и он с особенным ударением указывает на значение этого факта. Казалось бы, что способность производить корневища, подземные стебли с запасами питательных веществ, должно отнести к явлениям прирожденным, исключительно управляемым наследственностью, и, однако, мы видим, что это приспособление может быть вызвано непосредственным воздействием среды. Ту же молодую клетку, заложенную в глубине ткани, мы по желанию можем превратить в толстостенный механический элемент стебля или в клетку корневища с ее тонкой стенкой и обильным запасом питательных веществ.

За клеточкой остается только протоплазма — это начало всякой жизни. Давно ли мы считали ее неприкосновенной, боялись дотронуться до нее иглой, — а теперь мы насильственно заставляем отставать от стенки и производить новую оболочку, фактически подражая процессу обновления; мало того, мы ее выпускаем из клетки, заставляем разбиваться на комки, которые облекаются оболочкой, т. е. фактически размножаем клетки. Порою кажется, что физиологу в этом направлении недоставало только смелости и что впредь ему только остается принять за правило знаменитое изречение Дантона: «de l'audace, encore de l'audace, toujours de l'audace».

Ограничусь этими примерами, — ботаники, конечно, припомнят десятки не менее убедительных. Я полагаю, сказанного уже достаточно, чтобы оправдать положение, что физиология начинает уже разоблачать тайну образования растительных форм, что она понемногу научается сама руководить образованием этих форм.

В самом деле, представим себе, что нам было бы дано растение с вьющимся стеблем, гладкими рассеянными листьями и симметрическими цветами, а мы при помощи одних физических сил превратили его в растение с корневищем и прямостоячим стеблем, скученными волосистыми листьями и правильными цветками. Это, конечно, было бы сочтено за чудо. Сделать это чудо мы пока еще не в состоянии, но все э л е м е н т ы этого чуда уже в нашей власти, и этого, конечно, вполне достаточно для того, чтобы мы могли понимать, как это чудо совершалось в природе. Если, едва взявшись за дело, в краткий промежуток жизни индивидуального растения мы вызываем такие глубокие изменения в его строении, то чего не могли вызвать те же физические факторы на просторе несметных веков, которые насчитывает растительный мир?

Меня, может быть, упрекнут в том, что, между тем как мои предшественники на этой кафедре выступили перед этим блестящим собранием с результатами уже совершонных наукой завоеваний, я позволил себе остановить ваше внимание на первых, робких шагах в совершенно новой области. Но мне кажется, что в этом я остался верен духу нашей науки. Мы, биологи, питаем особенно нежные

чувства ко всему молодому, зарождающемуся, только вступающему в жизнь. Для нас особенно ценны начальные стадии развития. Мирбелевское «voir venir» давно стало нашим лозунгом. А в настоящем случае мы, действительно, присутствуем при зарождении новой отрасли науки.

Четверть века назад наш глубоко уважаемый председатель, Андрей Николаевич Бекетов, учил нас, что задача морфологии — «исследовать законы и п р и ч и н ы форм», но еще десять лет тому назад возможность исследовать причинность органических форм отрицалась даже такими учеными, как Клод Бернар. «Физиолог, — писал Клод Бернар, — констатирует морфологические законы, но не изучает их. Эти законы зависят от причин, которые лежат вне его власти». И далее: «Мы должны провести а б с о л ю т н у ю г р а н и ц у между феноменологией живых существ, составляющей предмет физиологии, и морфологией организмов, законы которой изучают ботаники и зоологи, но которая вне нашей власти и ускользает от экспериментального изучения». Абсолютная граница, о которой так недавно говорил Клод Бернар, для ботаников, по крайней мере, очевидно, исчезает [1]. Форма, несомненно, начинает признавать над собою нашу власть и подчиняться нашим экспериментальным методам. Рядом с физиологией процессов уже зачинается физиология форм, рядом с экспериментальной феноменологией возникает э к с п е р и м е н т а л ь н а я м о р ф о л о г и я. Если мы уже научились при помощи земного притяжения, влаги и света свертывать и развертывать стеблевую спираль, скучивать или рассыпать по стеблю листья, снабжать растения необходимыми покровами, изменять внешнюю форму цветка и внутреннее строение скрытой в глубине тканей клетки, — не очевидное ли это доказательство, что новая отрасль ботаники выдерживает ту пробу экспериментальной науки, которую тот же Клод Бернар, а еще ранее его Огюст Конт так красноречиво выражали двумя словами — agir et prévoir.

Но допустим, что нам удалось достигнуть на этом пути самых неожиданных результатов, овладеть вполне физическими условиями этого формообразовательного процесса, подчинить себе эту, так сказать, кристаллизацию органических существ, — получим ли мы право вместе с Вагнером сказать о природе:

... «was sie sonst organisiren liess
Das lassen wir kristallisiren».

Конечно, нет. Конечно, мы не в праве заключить, что организмы образовались исключительно под влиянием этих физических деятелей, без участия других факторов, и это нас окончательно возвращает к нашему основному вопросу — к оценке роли различных факторов эволюции и их отношения к фактору, выдвинутому вперед дарвинизмом, т. е. к отбору.

Несомненно, что среда изменяет организмы. Также несомненно, что наследственность накопляет эти изменения, — усложняет орга-

[1] В этом отношении также обнаружилась проницательность Дарвина; он ясно сознавал, что ботаника в этом отношении должна опередить зоологию.

низмы [1]. Но напрасно пытались бы мы в этих двух факторах, взятых порознь или вместе, искать разгадки основного свойства организмов — их целесообразных приспособлений. Все попытки в этом направлении, старые и самые новейшие, неизменно терпят крушение.

Среда изменяет, но изменять — не значит совершенствовать. Наследственность усложняет, но усложнение — еще не усовершенствование. Из всех нам известных естественных факторов совершенствует только то критическое начало, которое из этого измененного и усложненного материала сохраняет полезное, устраняет вредное. Совершенствует организмы то сочетание безграничной производительности и неумолимой критики, которое мы иносказательно называем естественным отбором.

Отсюда понятна неосновательность упрека, делаемого Дарвину, зачем он не сосредоточил своего внимания на явлениях изменчивости.

[1] Не останавливаясь на рассмотрении этого второго фактора — наследственности, так как для этого потребовалось бы несоответственно длинное отступление от основной темы, замечу только, что господствующее стремление немецких ученых создать о б щ у ю т е о р и ю наследственности едва ли удачно и едва ли даже соответствует действительной потребности науки. Общая теория наследственности представляется мне столь же мало возможной, столь же мало нужной, как общая теория изменчивости. Факт наследственности, смотря по тому, как на него взглянуть, или очень прост или крайне сложен. Крайне прост — как общее представление, крайне сложен — при детальном применении к любому частному случаю. Здесь исследователю пришлось бы проследить шаг за шагом непрерывную механическую связь между наблюдаемым явлением и его отдаленною причиной, выполнить длинный промежуток, чтобы не иметь перед собой непонятного действия на расстоянии, раскрыть все крючочки и петельки, связывающие исчезнувшую причину с продолжающимся действием. А для этого нужно начать с изучения явлений, где эта передаточная цепь не так длинна, как в сложных явлениях наследственности. В ботанике уже имеются некоторые приближения в разрешению подобных задач. Надеюсь в другой раз вернуться к этому любопытному вопросу, а пока, повторяю, нам нужны не общие схемы действия наследственности, а строго экспериментальные исследования над непосредственной связью между жизненными явлениями и вызвавшими их, но уже отсутствующими причинами, — исследования, конечно, более удачные по замыслу, чем обрубание сотен крысиных хвостов. Потому-то мне кажется, что многочисленные современные немецкие теории в этом направлении совершенно противны духу положительной науки, и, к сожалению, должно сознаться, что толчок этому движению сообщил также Дарвин. Таково уже значение гения: даже ошибки его оставляют за собой широкий след. Едва ли кто позволил себе так резко осуждать «пангенезис» Дарвина, как это сделал я почти вслед за появлением этого учения, и потому с особенным удовольствием узнал я из «писем» Дарвина, как встретили его «временную гипотезу» Гёкслей, Гукер, Аза Грей и др. и как колебался сам Дарвин. Назидательно читать, каким шутливо-заискивающим тоном вымаливает он сочувствие своих друзей к этому единственному порождению своей фантазии и вслед затем сам переходит в скептический тон — спрашивает, не «смешно» ли оно, и порой доходит до категорического отрицания смысла подобных спекулятивных построений (It is all rubbisch to speculate as I have done). Здравый английский ум оказался непреклонным, зато эти измышления раздули искру, глухо тлевшую в умах немецких натуралистов, и в этом, конечно, обнаружился любопытный пример атавизма в умственной сфере. Дети и внуки людей, воспитанных на Шеллингах и Оkенах, почуяли что-то родственное в этих беспочвенных умозрениях, и вот как из решета посыпались различные «пластидули» (Геккель), «идиоплазмы» Негели), «зародышевые плазмы» (Вейсман) и пр. и пр., для того, чтобы через двадцать лет вернуться к «зачаткам» Дарвина, но под более щекочущим слух названием «панген» (де-Фриз, 1889).

У него на первом плане стояло объяснение того именно, что отличает организмы от неорганизмов — их целесообразности, условия же изменения органических форм в основе, как мы видим, вероятно, подчиняются общим для всех тел физическим законам [1]. Одним словом, Дарвин мог заниматься явлениями изменчивости, но изучение этих явлений не составляет необходимой части дарвинизма.

Позвольте пояснить эту мысль сравнением. Положим, что я, ничего не понимая в житейских делах, очутился вдруг сначала в театре и вслед затем в убогом балагане. В первом я увидел бы изящный зал, позолоту, бархат, потоки электрического света и в этой рамке безукоризненно одетых людей — фраки, кружева, бриллианты, — словом, блестящую публику в ее блестящей обстановке. Перейдя в балаган, я нашел бы досчатые стены, висящие лохмотьями обои, едва мигающие керосиновые лампы, а на скамьях — зрителей в чуйках и платочках, а в воздухе запах смазного сапога и полушубка, — словом, серый люд в его обычной серой обстановке. Положим, мне задали бы вопрос — объяснить этот основной факт гармонии этих двух категорий существ с их окружающей обстановкой. Я бы, конечно, постоял у входа, походил по коридорам и, наконец, наткнулся бы на окно, а в нем увидел бы кассира, отбирающего у приходящих в театр рубли, а от приходящих в балаган копейки. Указав на этот процесс отборки, я бы счел задачу разрешенной. И, спрашивается, был ли бы прав тот, кто стал бы мне возражать, что это не ответ, что я должен еще объяснить, почему у этого человека в пальто рубли, а у другого в полушубке — копейки? Я бы ответил, что это выходит за пределы моей задачи: мне задан общий вопрос, и я дал общий ответ, для разрешения же частных вопросов необходимо изучить биографию и родословную каждого отдельного зрителя.

Так поступил и Дарвин: он нашел в природе неумолимого кассира — отбор и предоставил науке будущего изучить биографию и родословную отдельных организмов.

Значит, дарвинизм, имеющий в виду одну общую биологическую задачу, и экспериментальная морфология, преследующая свои несметные частные задачи, — вот два равноправных, взаимно дополняющих направления науки, от которых мы должны ждать полного ответа на наш вопрос об относительной роли факторов органической эволюции. А этих факторов мы пока знаем только три:

[1] В пределы настоящей задачи, понятно, не входит выяснение значения другой стороны дарвинизма, составляющей, после объяснения целесообразности органического мира, следующую по значению заслугу Дарвина и громадное превосходство его учения перед теориями Ламарка и других его предшественников. Я разумею начало расхождения признаков (divergence of character), объясняющее другие две главные особенности современного строя органического мира: его разнообразие и почти полное отсутствие живых переходных форм — этот камень преткновения всех прежних теорий. Мне всегда казалось, что даже сами дарвинисты недостаточно ценят эту сторону его учения (см. мой очерк Ч. Дарвин и его учение, стр. 144). Как смотрел на нее Дарвин, мы опять узнаем из его «автобиографии и писем». Он с радостью припоминает даже то место, где по дороге в Даун, в карете ему пришла эта гениальная мысль.

среду — изменяющую, наследственность — накопляющую эти изменения и отбор — приспособляющий, организующий, налагающий на живые формы ту печать совершенства, которая представлялась назойливой загадкой с той минуты, как человек только начал мыслить.

В этом, боюсь, затянувшемся и бледном очерке я пытался характеризовать два течения нашей науки: одно могучим разливом своим отметило вторую половину девятнадцатого столетия; другое едва пробивается одинокими струйками и сольется в широкий поток уже, вероятно, за порогом двадцатого.

Двадцатое столетие! Только десять лет отделяют нас от него. Через десять лет наш кичливый девятнадцатый век смиренно предстанет перед судом истории. Я полагаю, в этот день, рядом с покаянием во многих тяжких своих прегрешениях, он приведет себе в защиту и то, что много и честно потрудился в области науки и, прежде всего, в области изучения природы. И когда старшие братья, химики и физики, предъявят свои блестящие завоевания: свои периодические законы элементов, учения о сохранении энергии и тождестве физических сил, и биологи выступят не с пустыми руками; они предъявят не менее блестящее, широко захватывающее эволюционное учение, в первый раз почувствовавшее под собой твердое основание на почве д а р в и н и з м а. Если восемнадцатый век сохранил за собой гордое прозвище века разума, то девятнадцатому, конечно, не откажут в более скромном прозвище — века науки, в е к а е с т е с т в о з н а н и я.

(1890 г.)

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК ТРУДОВ К. А. ТИМИРЯЗЕВА ПО ВОПРОСАМ ДАРВИНИЗМА*

1. 1864. Книга Дарвина, ее критики и комментаторы. Статьи 1—3. Отеч. зап., 8, 880—912; 10, 650—685; 12, 859—882 (1864).
2. 1865. Краткий очерк теории Дарвина. Спб., 1865.
3. 1878. Дарвин, как тип ученого. Публичная лекция. — М., 1878, 34 стр.
   То же. В кн.: Тимирязев, К. А. «Насущные задачи современного естествознания». Изд. 3-е, М., 1908, стр. 47—83.
4. 1882. Чарлз Дарвин и его учение. 1-е изд. — под загл. «Краткий очерк теории Дарвина».
   3-е изд. М., Маракуев, 1894, V. 414 стр.
   4-е изд., М., Маракуев, 1898.
   5-е изд., М., Маракуев, 1905.
   6-е изд., М., Маракуев, 1908.
   7-е изд., испр. и доп., М., Гос. Изд., 1919—1921.
   8-е изд., М., Гос. Изд., 1924, 246 стр.
   9-е изд., чч. 1—2, М., Гос. Изд., 1924.
   10-е изд., М., Гос. Изд., 1925.
   11-е изд., М.—Л., Гос. Изд., 1930, 292 стр.
   12-е изд., М. Антирел. Изд., 1935, XVIII, 159 стр.
5. 1887 Опровергнут ли Дарвинизм? — Рус. мысль., 5, 2-й отд., стр. 145—180; 6, 2-й отд.; 1—14 (1887).
   То же — В кн.: Тимирязев, К. А. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 3-е, М., 1894 (под общим заголовком «Наши антидарвинисты»).
   То же. — В кн.: К. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 7-е, Гос. Изд., 1921 (под общим заголовком «Наши антидарвинисты»).
6. 1889. Бессильная злоба антидарвиниста. (По поводу статьи Страхова «Всегдашние ошибки дарвинистов»). — «Рус. мысль» 5, 2-й отд., 17—52; 6, 2-й отд., 65—82; 7, 2-й отд., 58—78 (1889).
   То же. — Отд. изд. М., 1889. 73 стр.
   То же. — В кн.: Тимирязев, К. А. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 3-е М., 1894 (под общим заголовком «Наши антидарвинисты»).
   То же. — В кн.: К. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 7-е, Гос. Изд., 1921 (под общим заголовком «Наши антидарвинисты»).
7. Странный образчик научной критики. (По поводу статьи Фаминцына «Опровергнут ли дарвинизм г. Данилевским?»). — «Рус. мысль», 3, 2-й отд., 90—102 (1889).
   То же. — В кн.: К. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 7-е. Гос. Изд., 1921 (под общим заголовком «Наши антидарвинисты»).

* В настоящий список не включены переводы К. А. и редактированные им книги. — *Ред.*

8. 1890. Факторы органической эволюции. — (В кн.: VIII Съезд рус. естеств. и вр. Спб., 1890, общ. отд., стр. 62—69).
То же. — В кн.: «Дневник съезда». Приложение к № 10 «Дневника», стр. 11—18.
То же. — В журн. «Рус. мысль», 3, 2-й отд., 94—120 (1890)
То же. — В кн.: Клебс, Г. «Произвольное изменение растительных форм». М., 1905, стр. 152—183.
То же. — В кн.: «Насущные задачи современного естествознания», М., 1908, стр. 118—158. (Также в изд. этой книги: 1904, 1923).
То же. — В кн.: «Философия науки, естеств. и научные основы материализма». Ч. 2. Биология. М., 1924, стр. 79—105.

9. 1892. Исторический метод в биологии. — «Рус. мысль», 1892—1895.

10. 1894. Витализм и наука. — Рус. мысль., 11, 2-й отд., 155—169 (1894).
То же. — В кн.: Тимирязев, К. А. «Насущные задачи современного естествознания». Изд. 3-е, М., 1908, стр. 190—212 (также в др. изд. этой книги).

11. Наши антидарвинисты. — (В кн.: Тимирязев, К. А. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 3-е, М., 1894).
Под этим заголовком напечатаны статьи, появивш. в «Рус. мысли», 1) за 1887: «Опровергнут ли Дарвинизм?» и 2) за 1889: «Бессильная злоба антидарвиниста».
То же. — В кн.: К. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Изд. 7-е, Гос. Изд., 1921.

12. 1895. Дарвинизм перед судом философии и нравственности. — В кн.: «Насущные задачи современного естествознания». 1895—1908.

13. 1896. Значение переворота, произведенного в современном естествознании Дарвином. (В кн.: Дарвин, Ч. Сочинения. Т. I, ч. 2, М., Попова, 1896, стр. 1—10).
То же. — В кн.: Дарвин, Ч. Иллюстрированное собрание сочинений. Т. I, М., Лепковский, 1907, стр. VII—XVI.
То же. — В кн.: Дарвин, Ч. Полное собрание сочинений. Т. I, М. — Л., Гос. Изд., 1925, стр. VII—XVI.

14. 1907. Основные черты истории развития биологии в XIX веке. — (В кн.: «История XIX в.». Под ред. Лависа и Рамбо, т. 7. Приложение. М., «Гранат», 1907, стр. 288—344).
То же. Отд. изд. М., «Гранат», 1908, 119 стр.
То же. — М., 1920, 96 стр.
То же. — В кн.: Таннери, Поль. «Исторический очерк развития естествознания в Европе». М. — Л., 1934, стр. 237—291.

15. 1908. Пятидесятилетний юбилей дарвинизма. — Рус. Вед., № 140 (1908).
То же. — В кн.: Дарвин, Ч. Иллюстр. собран. сочинений. Т. 8. Приложение. М., 1909, стр. 167—173.

16. 1909. Дарвин и современная наука. — «Рус. Вед.», № 121 (1909).

17. Кембридж и Дарвин. (Из воспоминаний о празднествах 22—24 июня). — «Вестн. Евр.», XI, 238—263; XII, 682—706 (1909).
То же. — В сб.: «Памяти Дарвина», М., 1910, стр. 49—96.
То же. — В кн.: К. А. Тимирязев. «Наука и демократия», сб. статей 1904—1919 гг. М., Гос. Изд., 1920, стр. 133—183.
То же. — В кн.: К. А. Тимирязев. «Наука и демократия». Рабочее изд. «Прибой», Л., 1926, стр. 120—163.

18. У Дарвина в Дауне. — «Рус. Вед.», 24—25 (1909).
То же. — В сб.: «Памяти Дарвина», М., 1910, стр. 97—111.
То же. — В кн.: К. А. Тимирязев. «Наука и демократия». Гос. Изд., 1920, стр. 92—107.
То же. — В кн.: К. А. Тимирязев. «Наука и демократия», «Прибой», 1926, стр. 84—97.

19. Чарлз Дарвин. (12/II — 1809—12/II—1909). — «Вест. Евр.», 2, 781—804 (1909).

То же. — В сб.: «Памяти Дарвина». М., 1910, стр. 16—37.
То же. — В кн.: Тимирязев, К. А. «Наука и демократия». М.—Л., 1920, стр. 108—132 (также в изд. 1926 г.).

20. 1910. Краткий очерк жизни Чарлза Дарвина. — (В сб.: «Памяти Дарвина». М., 1910, стр. 8—15).

21. Первый юбилей дарвинизма (в сб.: «Памяти Дарвина». М., 1910, стр. 38—48).

22. 1912. Сезон научных съездов. «Вест. Евр.», 11, 353—368, (1911). Отрывок из статьи «Сезон научных съездов», в кн.: К. А. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Ч. II, изд. 7-е, Гос. Изд., 1921, стр. 183—188.

23. 1913. Отповедь виталистам (Из научной летописи 1912 года). «Вест. Евр.», 3, 317—334 (1913).
То же. —В кн.: К. А. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Ч. II, изд. 7-е, Гос. Изд., 1921, стр. 190—208.

24. Отбой мендельянцев. (Из научной летописи 1912 г.) «Вест. Евр.», 5, 267—283 (1913).

25. 1916. Из летописи науки за ужасный год. «Вест. Евр.», 4, 99—128 (1916). Содержание:
1. Наука у антиподов и антиподы науки — стр. 99—116. — 2. Ответ из третьей части света — стр. 116—128.
То же. — В кн.: К. А. Тимирязев. «Чарлз Дарвин и его учение». Ч. II, изд. 7-е, Гос. Изд., 1921, стр. 226—260.

26. 1920. Ч. Дарвин и К. Маркс. В кн.: Тимирязев, К. А. «Наука и демократия». М.—Л., 1920, стр. 464—475 (также в изд. 1926 г.).

27. 1922. Исторический метод в биологии. Десять общедоступных лекций. — М., «Гранат», 1922, 193 стр. (6 первых лекций первоначально были напечатаны в «Рус. мысли» за 1892—1895 гг.).

Статьи из Энциклопедического словаря «Гранат», изд. 7-е.

(Из статей К. А. Тимирязева, помещенных им в словаре «Гранат», здесь перечислены лишь те, которые наиболее связаны с изложением основ дарвинизма)

1. Биология. Т. 5, стр. 634—704.
2. Витализм. Т. 10, стр. 309—313.
3. Дарвин. Т. 17, стр. 627—640.
4. Евгеника. Т. 19, стр. 391—395.
5. Жордан. Т. 20, стр. 325—328.
6. Изменчивость. Т. 21, стр. 491—502.
7. Ламарк. Т. 26, стр. 399—407.
8. Мендель. Т. 28, стр. 443—455.
9. Наследственность. Т. 29, стр. 611—646.
10. Наука. Т. 30, стр. 1—53.
11. Отбор естественный. Т. 30, стр. 721—741.
12. Селекция. Т. 38, стр. 2—11.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

Предисловие — Акад. *В. Л. Комаров* 5
Дарвин 9
Изменчивость 18
Наследственность 26
Отбор естественный 50
Селекция 64
Жордан 70
Ламарк 72
Мендель 78

«ИЗ НАУЧНОЙ ЛЕТОПИСИ»

Отрывок из статьи «Сезон научных съездов» 87
Отбой мендельянцев 92
Из летописи науки за ужасный год 104
I. Наука у антиподов и антиподы науки 104
II. Ответ из третьей части света 118

Факторы органической эволюции 129

Библиографический список трудов К. А. Тимирязева по вопросам дарвинизма 155

Рабочий редактор:
П. П. Тихомиров.
Технический редактор:
Т. Ф. Соколовъ.

Корректор *Г. Н. Бегичева*
Выпускающий *А. А. Шпольская.*

★

Тираж 25000 экз. 10 печ. л. + 7 вклеек (7/3 п. л.). У. а. л. 11,63. В 1 печ. л. 49920 зн. Формат бумаги $72 \times 110^1/_{16}$. Сдано в производство 27/I 1937 г. Подписано к печати 26/II 1937 г. Уполномоченный Главлита Б-12727. Инд. КЛ. СХГ 5566 Зак. 161. Бумага Вишерской бумажн. фабрики им. Менжинского,

★

Цена книги 3 р., переплет 1 руб. 50 коп.

★

1-я Образцовая типография Огиза РСФСР треста «Полиграфкнига», Москва, Валовая, 28.



К. А. ТИМИРЯЗЕВ

ДАРВИНИЗМ И СЕЛЕКЦИЯ

Цена 1 р. 30 к.