

# РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



## СЕРИЯ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

Основана в 1959 году

### РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА» И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ им. С. И. ВАВИЛОВА РАН ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

академик *Н. П. Лавёров* (председатель),  
академик *Б. Ф. Мясоедов* (зам. председателя),  
докт. эконом. наук *В. М. Орёл* (зам. председателя),  
докт. ист. наук *З. К. Соколовская* (ученый секретарь),  
канд. техн. наук *В. П. Борисов*, докт. физ.-мат. наук *В. П. Визгин*,  
канд. техн. наук *В. Л. Гвоздецкий*, докт. физ.-мат. наук *С. С. Демидов*,  
член-корреспондент РАН *А. А. Дынкин*, академик *Б. П. Захарченя*,  
академик *Ю. А. Золотов*, докт. физ.-мат. наук *Г. М. Идлис*,  
академик *Ю. А. Израэль*, канд. ист. наук *С. С. Илизаров*,  
докт. филос. наук *Э. И. Колчинский*, академик *С. К. Коровин*,  
канд. воен.-мор. наук *В. Н. Краснов*, докт. хим. наук *В. И. Кузнецов*,  
докт. ист. наук *Б. В. Лёвшин*, член-корреспондент РАН *М. Я. Маров*,  
докт. биол. наук *Э. Н. Мирзоян*, докт. техн. наук *А. В. Постников*,  
академик *Ю. В. Прохоров*, докт. геол.-минерал. наук *И. А. Резанов*,  
член-корреспондент РАН *Л. П. Рысин*, докт. хим. наук *Ю. И. Соловьёв*,  
докт. геол.-минерал. наук *Ю. Я. Соловьёв*, академик *И. А. Шевелёв*

*Я. М. Галл*

**Джулиан  
Сорелл  
ХАКСЛИ  
1887–1975**

Ответственный редактор  
академик А. Л. Тахтаджян



Санкт-Петербург  
«НАУКА»  
2004

УДК 550. 3(929) Дж. Хаксли  
ББК 28.0 г (3)  
Г 15

Рецензенты:

доктор философских наук А. Б. ГЕОРГИЕВСКИЙ,  
доктор биологических наук Л. Н. СЕРАВИН

**Галл Я. М.**

Джулиан Сорелл Хаксли. 1887—1975. СПб.: Наука, 2004. — 294 с.,  
ил. — (Науч. биогр. лит.).

ISBN 5-02-026210-2

Книга представляет собой первую научную биографию выдающегося английского биолога и социального мыслителя Джулиана Хаксли, прославившегося работами в самых разных областях биологии и в приложениях к социальной сфере. Крупнейшему биологу принадлежат фундаментальные исследования в орнитологии и этологии, экспериментальной эмбриологии, биологии развития и в генетике развития. Дж. Хаксли внес уникальный вклад в создание современной теории эволюции и в популяризацию науки. Он стоял у истоков ЮНЕСКО и был избран первым Генеральным директором этой международной организации.

Для широкого круга читателей, интересующихся классиками мировой науки.

© Российская академия наук и издательство «Наука», серия «Научно-биографическая литература» (разработка, оформление), 1959 (год основания), 2004

ТП-2004-II-№ 65  
ISBN 5-02-026210-2



## От научного редактора

XX век был эпохой расцвета эволюционной биологии, которая ознаменовалась многими фундаментальными исследованиями. Особое значение имели труды А. Н. Северцова, С. С. Четверикова, С. Райта, Дж. Б. С. Холдейна, Г. Де Бира, Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидта. Среди общих работ по теории эволюции наибольшей широтой отличается книга Джулиана Хаксли “*Evolution. The Modern Synthesis*” (1942). Хаксли был одним из первых, кто анализировал механизмы макроэволюционных процессов и обсуждал эволюционную роль неотеции с точки зрения именно генетики развития (скорости действия генов). Неотеция — важнейший механизм наследственного изменения онтогенеза — вызывает огромные макроэволюционные последствия.

Русский перевод книги Дж. Хаксли об эволюции готовился к печати по инициативе проф. В. В. Алпатова. Рукопись перевода уже поступила в издательство, но грянула разрушительная для биологии нашей страны августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г. Процесс издания остановился, а рукопись исчезла.

Хорошо помню встречу с Дж. Хаксли в 1945 г. в Москве и Ленинграде во время празднования юбилея Академии наук. Его глубоко волновал начавшийся «расцвет» лысенковского мракобесия в биологии.

Важно также отметить, что в 50-е годы Дж. Хаксли развил оригинальные концепции о контроле над рождаемостью населения Земли. Он открыто заявил о необходимости создания международных институтов при ООН, так как глобальная экосистема уже не выдерживает пресса человеческой «деятельности» и вместе с человечеством сама может погибнуть. В этом же аспекте Хаксли работал над евгеническими программами. Евгеника была для него, как и для нашего выдающегося биолога и эволюциониста Н. К. Кольцова, благородной наукой, на-

правленной на улучшение человека и человечества посредством избавления от вредных или летальных мутаций («нашего генетического груза», по выражению Г. Меллера), которые успели накопиться в больших количествах. Гальтоновская лекция Дж. Хаксли 1962 года под названием «Евгеника в эволюционной перспективе» выдержала много изданий. Сравнивая мысли великого ученого и современные программы по геному человека, можно заметить, насколько он опережал свое время.

Даже из моих кратких рассуждений следует вполне очевидное заключение: Я. М. Галл написал интересную и важную книгу. Я рад, что побудил автора выбрать творчество Дж. Хаксли в качестве исследовательской темы. В процессе работы над книгой мне было интересно обсуждать с автором историко-научные и теоретические проблемы эволюционной биологии.

*Академик А. Л. Тахтаджян*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Джулиан Сорелл Хаксли — ученый и геополитик, о котором говорят по-разному. Кто-то называет его Великим Хаксли, кто-то — основоположником или одним из основоположников синтетической теории эволюции. Этологи и орнитологи полагают, что его труды были положены в основу современной этологии. Историки эмбриологии утверждают, что Хаксли осуществил синтез в эмбриологии, или даже шире — в биологии развития. Эмбриологическим синтезом Хаксли восхищались в России, в то время как в Америке он предельно резко критиковался как создатель синтеза на «немошной» основе. С его экспериментами, выполненными на мексиканском аксолотле, произошел настоящий научный курьез. Все полагали, что Хаксли сделал фундаментальное открытие в той области наук о жизни, которая называется геронтология. И вдруг оказалось, что он был далеко не первым... Однако у вечного инвалида Хаксли этот случай не вызвал депрессии. Аксолотль преподнес ему неожиданный урок: повтор чужого эксперимента может помочь сформулировать свою оригинальную исследовательскую программу, и даже не в одной области.

Некоторые историки науки до сих пор считают, будто в научном багаже Хаксли не было генетических исследований, будто Р. Гольдшмидт и Хаксли были еретиками или даже совершили криминал, так как ушли от чисто моргановской трансмиссивной генетики. Между тем известно, что Хаксли и Гольдшмидт стояли у истоков генетики развития, что труды этих «еретиков» открыли принципиально новые возможности в развитии самой генетики, повязали ее с классическими проблемами индивидуального развития и теории эволюции.

Исследования Дж. Хаксли по проблеме роста приравнялись по значимости к исследованиям знаменитого В. Д'Арси

Томпсона. Хаксли вошел в круг создателей современной евгеники, и только он связал ее проблемы с проблемами теории эволюции, которая выступала в качестве фундамента старой и спорной науки. Более того, Хаксли видел в евгенике не только науку о совершенствовании человека, но и науку о сохранении человечества в единстве с биосферой. Его вполне можно назвать Мальтусом XX в. Тема роста населения и непрерывного перенаселения была в центре внимания Хаксли, и здесь он, вероятно, также осуществил гигантский синтез. В этом синтезе участвовали такие науки, как генетика, евгеника, демография, ресурсоведение и др. Если демографы формально констатировали рост населения по экспоненте и выявляли области повышенного роста, то Хаксли включался в решение проблем самым резким способом и весьма конструктивно. Он предлагал создать институты контроля над рождаемостью с использованием метода стерилизации. И это воспринималось неоднозначно. Хаксли резко и сильно критиковали, его активно поддерживали, а он думал о судьбе человечества в целом. При этом именно Хаксли создал концепции эволюционной этики и эволюционного гуманизма, чтобы лучше понять природу человека и отношений между людьми, личностью и государством. Эти концепции носили философский характер, но подходы и даже стиль анализа проблем принципиально отличались от академической философии. В этом аспекте Хаксли может быть сравним с Хербертом Спенсером. Мысль Хаксли постоянно играла между материализмом и идеализмом, он полагал, что и в этой важной области философии нет статичных отношений. Эволюционный подход пронизывал даже понимание фундамента философии. В кругу близких людей Хаксли называл себя виталистом. От деда он принял идею популяризации науки и отстаивал на нее право. Хаксли доказал необходимость популяризации науки, а вовсе не был создателем популярной науки. Ряд его трудов, на которых стоит гриф лекций для широкой публики, носит глубокий научный характер. Например, небольшую книжку Хаксли "Evolution in action" (1953) как курс лекций, прочитанных в Индианском университете, можно смело назвать и научным шедевром, так как в ней прогнозируются многие будущие пути развития теории эволюции. Подобный интеллектуальный результат возможен лишь при одновременном сочетании научного и литературного дара. Родной брат Джулиана Хаксли — Олдос Хаксли — выдающийся писатель, а брат Эндрю Хаксли — выдающийся физиолог, лауреат Нобелевской премии. Джулиан тоже писал поэмы, очерки и даже был награжден премиями в области литературы. Начиная с Томаса Хаксли (в России он более известен как Гексли) семья Хаксли была самым активным

участником интеллектуального прогресса человечества. Рональд Кларк, биограф семьи, в 1968 г. написал книгу, в которой подробно рассказал о всех Хаксли.

Как пишут историки, Ч. Дарвин жил в Дауне в условиях изоляции или полуизоляции. Дж. Хаксли никогда в таких условиях не жил. Его творческая научная работа всю жизнь совмещалась с не менее творческой и конструктивной организационной работой в области науки и культуры. Начиная с 1913 г. Хаксли постоянно находился в состоянии бурной деятельности. Фактически он организовал биологический факультет в Райс университете (Хьюстон), возглавил объединение научных работников Великобритании, был избран секретарем Зоологического общества Лондона, руководил зоологическими кафедрами Оксфордского и Лондонского университетов. Хаксли был секретарем и даже президентом Евгенического общества Лондона, стоял у истоков организации обществ по изучению поведения животных и Британского экологического общества, общества по изучению эволюции. Наконец, он вошел в подготовительную комиссию по созданию ЮНЕСКО и создал Манифест этой в то время высоко престижной организации. Хаксли стал первым Генеральным директором ЮНЕСКО. Но он избирался не как администратор, а как лидер, предложивший Манифест Организации. В этом отношении Хаксли сравним с членом французского правительства Рене Шмуэль Кассеном, который подготовил текст Всемирной декларации прав человека, ставшей главным документом в деятельности ООН. Но Кассен был удостоен Нобелевской премии мира в 1968 г. в ознаменование 20-й годовщины принятия Декларации, а Хаксли не был удостоен такой высокой награды, хотя его Манифест был создан и принят раньше. После ухода с поста Генерального директора ЮНЕСКО Хаксли продолжал работать в Организации, возглавляя комиссии по сохранению дикой природы и по народонаселению, а также выступая экспертом многих образовательных программ.

После публикации автобиографии Джульетты Хаксли, жены Джулиана Хаксли, стало вполне очевидным, каким тяжело больным человеком он был всю жизнь, следовательно, каких усилий стоило ему прожить такую богатую в творческом отношении жизнь. Здесь на очень высоком уровне встает проблема личности, общества и государства. Быть может, и с этим связана постоянная тяга Хаксли к проблемам морали и гуманизма.

Хаксли был учителем с большой буквы. Он преподавал в университетах разных стран, по его книгам учились биологи всего мира и в самых разных областях. Многих интересовали также труды Хаксли в социальных науках, но в этих областях он имел и не меньше противников и откровенных врагов. Хаксли

же предпочитал иметь небольшой кружок учеников, с которыми можно было интенсивно и свободно обсуждать любую научную проблематику. В число ближайших учеников и собеседователей Хаксли вошли Е. Форд, Ч. Элтон, Г. Де Бир, Дж. Бейкер, П. Медавар. Впоследствии все они стали членами Лондонского Королевского общества, а Хаксли всегда писал интересные и неожиданные по содержанию предисловия к их монографиям.

Хаксли волновала судьба советской биологии. Он с энтузиазмом приехал в СССР в 1931 г., беседовал с Н. И. Вавиловым по вопросам систематики и теории эволюции (уже находясь в заключении, Вавилов стал соавтором «Новой систематики» под редакцией Хаксли, вышедшей в Оксфорде 1940 г.). Хаксли готов был верить успехам Советской России в социальной сфере, которая, как утверждали партийные деятели, после Гражданской войны якобы быстро налаживала жизнь. Но он с ненавистью воспринял торжество Лысенко и гибель выдающихся генетиков. Позднее с такой же ненавистью Хаксли воспринял весь сталинский режим и последующие советские эпохи. Он хорошо знал, что многих выдающихся советских ученых не выпускают на международные конференции и конгрессы по политическим убеждениям или по национальной принадлежности. Хаксли писал об этом в многочисленных публикациях, в том числе в двух монографиях. Кажется, именно он ввел понятие «тоталитаризм» применительно к советскому строю. Хаксли никогда не отвергал марксизм как учение, но был ярким противником воплощения его в жизнь.

Литература о Дж. Хаксли существует в виде статей, посвященных отдельным проблемам. В большинстве работ анализируются проблемы эволюционного прогресса, этологии и глобального взгляда на мир. ЮНЕСКО издала небольшую книжечку с полной библиографией работ Дж. Хаксли и с вводной статьей биографического характера, которую написал его ученик Дж. Бейкер (Baker, 1978). В 1987 г. Евгеническое общество Лондона провело ежегодный 24-й симпозиум под названием «Эволюционные исследования», посвященный 100-летию со дня рождения Дж. Хаксли (Evolutionary studies, 1989). Но в одноименном сборнике нет историко-научных докладов или работ, за исключением небольших заметок брата Эндрю Хаксли и ученика Е. Форда.

Совсем по-другому была организована конференция в Райс университете, которая состоялась в конце 1987 г. Участниками конференции были профессиональные историки биологии и друзья Дж. Хаксли. Докладчики проанализировали многие аспекты деятельности, а также пытались воссоздать дух времени и стиль теоретизирования Дж. Хаксли (Julian Huxley., 1992). Но

сопоставляя материалы двух симпозиумов, можно сделать вывод, что на них не было проведено систематического анализа эволюционных воззрений Хаксли, которые буквально пронизывали все его исследования и даже выступали их теоретико-организующим началом.

В рассмотрении фигуры Хаксли в настоящей работе хотелось совместить классический подход, который лучше всего выражен в научно-биографической серии РАН, с тематическим анализом науки, сформулированным в трудах гарвардского историка науки Дж. Холтона. Следует отметить, что в ответ на возросший за последние годы интерес к научным биографиям появились исследования где-то на стыке науки и литературы или даже работы, в которых наука и хорошая литература буквально сливаются. Примером могут служить биографии Ч. Дарвина и Т. Хаксли, написанные Дж. Браун и А. Десмондом.

Настоящая книга не могла бы появиться в таком виде без помощи коллег. Прежде всего я искренне благодарен академику А. Л. Тахтаджяну. В ходе длительных бесед со мной именно Армен Леонович настоял на выборе в качестве темы исследования творчества Джулиана Сорелла Хаксли. Я бесконечно благодарен М. Д. Голубовскому, Д. А. Александрову, Д. Тодесу (Daniel Todes) и Л. Акерту (Lloyd Akert) из Института истории медицины при университете Дж. Гопкинса (Балтимор, США) за постоянную помощь в поиске литературы. Работая в Лондоне в 1999 и 2001 гг., я обсуждал трудности исследования творчества Хаксли с историком науки Дж. Браун (Janet Browne) из Института истории медицины при *Wellcome Trust* (Великобритания). Обладая огромным опытом в области научной биографии, Браун сочетает в себе бесценный дар яркого образного мышления со способностью скрупулезного анализа текстов и архивных материалов. Судьба подарила мне возможность в течение месяца «жить» ее восприятием истории науки. Кроме того, я всегда получал «допинг» от трудов американского историка науки Дж. Холтона по тематическому анализу. Ценные советы и замечания по работе над книгой о Хаксли были высказаны Л. Н. Серавиным, А. Б. Георгиевским, К. В. Манойленко. Директор Санкт-Петербургского филиала ИИЕТ РАН Э. И. Колчинский внимательно следил за ходом этой работы и требовал прослушивания ее материалов в Институте и в Санкт-Петербургском обществе естествоиспытателей. С М. Д. Голубовским и М. Б. Кошачевым было написано несколько статей, имеющих прямое отношение к исследуемой теме. Н. Берегой помогла мне уточнить перевод некоторых терминов и приняла участие в составлении оглавления книги на английском языке. Клаудин

Коэн (Claudine Cohen) познакомила меня с редкими французскими изданиями трудов Дж. Хаксли, которые хранятся в Центре по истории науки им. А. Койре (Париж), и настойчиво рекомендовала посетить новое здание ЮНЕСКО, где установлен бюст Дж. Хаксли. З. К. Соколовская вселяла в меня надежду, что в случае удачи рукопись книги будет опубликована. Мои друзья С. Смирнов и Г. Редников «ухаживали» за моим компьютером, заставляя его функционировать без остановок и перебоев. Д. З. Жарницкая употребила свой талант и настойчивость на поддержание моей рабочей формы. И, наконец, моя жена Люба ежедневно находила свои оригинальные способы, чтобы помочь мне в работе.

Настоящая книга не могла быть выполнена без сотрудничества с библиотеками и архивами. М. Д. Голубовский содействовал в получении копий части архива Дж. Хаксли, который хранится в Райс университете (Хьюстон, Техас). Я безмерно благодарен библиотеке *Wellcome Trust* (London) и *British Library*, где хранятся все публикации Дж. Хаксли. В Институте полевой орнитологии им. Эдварда Грея при Оксфордском университете возникла возможность ознакомиться с записями по наблюдению за птицами, которые Дж. Хаксли вел начиная с 1907 г. Там же появилась возможность ознакомиться с перепиской Дж. Хаксли и Д. Лэка. Этот бесценный архивный материал помог «закрыть» трудные вопросы по истории эволюционной экологии, которые широко обсуждались в связи с поиском причин появления принципиально новых идей в знаменитой книге Д. Лэка «Дарвиновы вьюрки» (1947). Библиотека Зоологического института РАН обладает уникальными трудами учеников и коллег Дж. Хаксли, с которыми он общался. Библиотека РАН и ее отдел при Санкт-Петербургском филиале ИИЕТ РАН хорошо комплектовались литературой по эволюционной биологии, и я постоянно пользовался услугами этих прекрасных и удобных для работы учреждений.

Работа поддержана Фондом *The Wellcome Trust. London. Travel Grant No 065737 MA.*



# ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ

## Происхождение

Джулиан Сорелл Хаксли является представителем старинного рода, давшего Великобритании и миру немало выдающихся деятелей науки, культуры, общественной политики. Его семья ведет свое происхождение со времени правления Ричарда I (1157—1199). Тогда Хаксли процветали как фермеры. В конце XVIII в. они занимались покупкой шелка и были обеспеченными купцами в Уэллсе. В 1810 г. Джордж Хаксли женился на Рачель Уизерс (Rachel Withers), и у них родилось восемь детей. Седьмым ребенком был Томас Хаксли (1825—1895). В «Автобиографии» Томас Хаксли отмечал, что получил от отца вспыльчивый нрав, упорство и артистические способности, а от матери — живость восприятия, которую он ценил выше всего. Обучение началось в иллингской школе, где учительствовал его отец Джордж Хаксли (подробнее см.: Ирвин, 1973).

Когда Томасу шел 11-й год, семейство Хаксли переехало в Ковентри, и отец стал директором захудалого банка. Тогда, в сущности, и завершилось для мальчика школьное образование. Но именно благодаря систематическому чтению и самостоятельному обучению Томас Хаксли сделался в будущем одним из самых образованных викторианцев. «Дня ему было мало, — пишет его современник, — поэтому он имел обыкновение зажигать свечу еще до рассвета и, накинув на плечи одеяло, читать в постели». В 12 лет Томас читал «Геологию» Хэттона (Hutton), а после того как он изучил «Логику» Гамильтона (Gamilton) в возрасте около 16 лет, перешел к Карлейлю и одновременно самостоятельно изучил немецкий.

В 16 лет Томас мечтал стать инженером-механиком, но возможности осуществить мечту не представилось. Он начал изучать медицину. Обе сестры Томаса были замужем за врачами, и муж сестры Эллен помогал ему осваивать элементарные основы

медицины. В 1841 г. родители переехали в Лондон, и Томас поступил в обучение к врачу Чандлеру (Chandler), который практиковал в докерских кварталах. Вначале медицина ему не нравилась, и он отводил душу за чтением великого множества книг по самым разнообразным предметам — от химии до древней истории. Обладая способностями к языкам, Томас постоянно совершенствовался в знании французского, итальянского, немецкого и открыл для себя Гете. В 1842 г. Томас стал учеником медицинского отделения при *Charing Cross Hospital Medical School*. Ему была присуждена стипендия. Лектор по физиологии В. Джонс (W. Jones) сильно повлиял на интересы Томаса в области физиологии и анатомии, при его помощи Томас подготовил первую работу и фактически в 19 лет сделал открытие о существовании у корня человеческого волоса оболочки, известной под названием «слой Хаксли». В 1845 г. Томас сдал магистерский экзамен по анатомии и физиологии.

После сдачи экзамена Т. Хаксли пошел служить на флот и скоро был назначен врачом (требовался врач, разбирающийся в науке) на фрегат «Рэттлснэйк». 11 декабря 1846 г. фрегат отправился из Плимута к берегам Австралии и Новой Гвинеи с экспедицией для обследования вод. Во время плавания Т. Хаксли занимался упорядочиванием зоологии беспозвоночных, в особенности систематикой моллюсков, кишечнорастворимых и оболочников. Занимался он и систематикой аппендикулярий. Т. Хаксли представил веские доказательства того, что аппендикулярии следует отнести к оболочникам. На борту фрегата «Рэттлснэйк» он написал статью «О строении и родстве семейства медуз». В ней Т. Хаксли показал, что медузы родственны не лучистым, вроде морских звезд или морских ежей, а группам чрезвычайно с ними не схожим, таким как полипы и сифонофоры. В конце статьи он замечает, что принцип строения архетипа у медузы образуется по тому же плану, что и у куриного эмбриона. В Сиднее Т. Хаксли написал четыре статьи и три из них направил в Линнеевское общество Лондона, но ответа не получил. В 1849 г. большую статью о медузах он послал в Лондонское Королевское общество. Ко времени возвращения Т. Хаксли в Лондон статья была опубликована в *Philosophical Transactions* (Huxley, 1949). За эту работу Т. Хаксли сразу же был избран в Королевское общество. В 1850 г. он стал самым молодым его членом (ему не было и 26 лет). В конкурсе на место в обществе участвовали 26 кандидатов, но Т. Хаксли помогла, по-видимому, рекомендация Е. Форбза (E. Forbes), с которым его познакомил капитан фрегата «Рэттлснэйк».

23 октября 1850 г. фрегат вернулся в Плимут. Сразу же по прибытии Т. Хаксли сделал доклад о медузах в Адмиралтействе.

Несмотря на членство в Королевском обществе, он никак не мог опубликовать материалы экспедиции, как опубликовали материалы Южно-Американской Антарктической экспедиции Ч. Дарвин и Дж. Хукер (Joseph Hooker, 1817—1911). Но в 1852 г. материалы Т. Хаксли были выставлены на Большой Промышленной выставке в Лондоне.

В период с 1850 по 1854 г. Т. Хаксли опубликовал около 20 статей в основном по материалам экспедиции. С 1855 г. он перешел к изучению позвоночных животных. Это было вызвано чтением лекций по естественной истории и написанием работ для Геологического обозрения, требовавшего хорошего знания ископаемых позвоночных. В конце 50-х годов Т. Хаксли начал детальное изучение эмбриологии позвоночных. Он сделал принципиальный вклад в морфологию, показав, что сравнение взрослых структур недостаточно для демонстрации гомологий. Только изучение эмбрионального развития различных структур от самых ранних стадий и выявление общего пути развития позволяет говорить об их гомологичности. Т. Хаксли провел обширные исследования лабиринтодонт (вымершая группа амфибий) и тетрапод, ревизию девонских рыб. Большой интерес к птицам привел его к исследованию мезозойских рептилий, особенно динозавров. Т. Хаксли отверг господствовавшую идею о тесном родстве птеродактилей и птиц, утверждая, что их сходства были лишь аналогиями, но не гомологиями.

В 1863 г. Т. Хаксли выпустил книгу «Доказательство о положении человека в природе», основанную на цикле прочитанных им лекций, — активнейшее выступление против антропоцентризма (Nuxley, 1863). За 8 лет до выхода в свет книги Ч. Дарвина «Происхождение человека и половой отбор» он привел морфологические, эмбриологические и палеонтологические свидетельства в пользу не только сходства человека с обезьяной (о чем писал еще К. Линней), но и их родства, в пользу представлений о происхождении человека от обезьяны. Для доказательства этого положения Т. Хаксли пользуется всем арсеналом этих дисциплин, сочетание которых было декларировано Э. Геккелем как «принцип тройного параллелизма», добавляя и свидетельства биогеографии — одного из краеугольных камней новой биологии.

Труды К. Линнея и Т. Хаксли оцениваются специалистами как «большие события в истории изучения гоминид» (Schwartz, 2002). В 1758 г. К. Линней ввел название «отряд приматов», поместив в него человека. В 1863 г. Т. Хаксли изучил онтогенез человека (до Э. Геккеля) и установил целую иерархическую систему сходств между человеком и позвоночными, человеком и млекопитающими, наконец между человеком и приматами.

Человек, считает Хаксли, более сходен с орангутангом, шимпанзе и даже с гиббоном и должен быть помещен именно в эту подгруппу приматов. Позднее он пришел к заключению о наиболее тесном родстве человека с гориллой. Происхождение человека посредством градуальной эволюции Хаксли отверг, защищая сальтационистские взгляды и в этой ключевой проблеме.

Книга Т. Хаксли «Доказательство о положении человека в природе» как курс Эдинбургских лекций представляла собой послание к другу. Этим другом был Ч. Лайелль (Charles Lyell, 1797—1875), написавший книги «Принципы геологии» и «Древность человека». Книга Т. Хаксли вышла в феврале 1863 г., к лету она появилась в США, а через два года два издателя в Германии конкурировали за то, чтобы получить на нее издательские права. Важно и то, что вышло два русских издания «Доказательства о положении человека в природе» Т. Хаксли.

Лекция 1869 г. «О физических основах жизни» по многим соображениям одна из самых заметных лекций, которые читал Т. Хаксли (Huxley, 1869). Он искал связь между неживой и живой материей, исследовал проблему взаимодействия между материей и сознанием, которая в связи с ростом познания широко обсуждалась уже в XX в. Р. Мэрчисон (Sir Robert Murchison) назвал лекцию Т. Хаксли «самым дерзким действием за всю его жизнь». Хотя в более ранней работе Т. Хаксли связал человека с обезьяной, в данной лекции он связал человеческую жизнь не только с животным миром, но и с неживой материей. Протоплазма, полагает Хаксли, — основа для жизни растений и животных, а ее свойства зависят от положения и свойств молекул. Он пишет: «...молекулярные изменения в живой материи являются источником всех других жизненных явлений». Заключение Т. Хаксли было следующим: фундаментальные доктрины материализма и идеализма, подобно доктринам спиритуализма и большинству других «измов», ограничивают философское познание.

С годами все явственнее становилось то, что Т. Хаксли более чем ученый.

Сразу же после выхода в свет «Происхождения видов» Ч. Дарвина он с гордостью называет себя «бульдогом дарвинизма», или «цепным псом дарвинизма». Для публичного признания научного и общественного значения книги Ч. Дарвина существенна была рецензия Т. Хаксли на «Происхождение видов», опубликованная в Лондонской “Times” 26 декабря 1859 г. Хаксли не только боролся за теорию Дарвина, но обнаружил, что схватка помогает ему сформулировать собственную концепцию. Книга «Происхождение видов» создала всемирное имя Дарвину, а защита его книги создала имя Хаксли.

Первый контакт между Т. Хаксли и Ч. Дарвином состоялся вскоре после экспедиции Хаксли в Австралию, когда он послал Дарвину технический доклад о ряде образцов. Дружба развивалась, и в 1854 г. Хаксли становится экспертом Дарвина по зоологии (Дарвин отмечал быстрый ум Хаксли), подобно тому как Дж. Хукер стал экспертом по ботанике и фитогеографии. В 1856 г., когда Дарвин уже сортировал заметки о виде, он пригласил Хаксли и его жену к себе в Даун. Возможно, эта встреча была интригующей, в силу ясной позиции Хаксли по вопросам зоологии, которые он обсуждал с Дарвином. Работая с моллюсками во время экспедиции в Австралию, Хаксли заметил, что все вариететы имеют общего предка или структуру архетипа. Путем дедукции он пришел к заключению, что этот феномен, скорее всего, основывается на модификации единственного естественного типа, и процесс был обозначен словом «эволюция». Конечно, это не была эволюция в понимании Дарвина, но Хаксли полагал, что внутри каждой особой группы организмов градуальное изменение через большие промежутки времени может создавать различные вариететы. Но он не пошел далее изменений в пределах группы.

Т. Хаксли никогда не был ортодоксальным дарвинистом, а, по сути дела, развивал свою концепцию эволюции, основанную на синтезе теории естественного отбора Дарвина и идей о сальтационном происхождении видов и надвидовых таксонов. Поэтому, говоря о градуализме Хаксли в оценке изменений в пределах крупных таксонов, надо вспомнить и то, что еще в 1853 г. он писал Ч. Лайеллю следующее: «Наличие строгих и определенных границ вяжется с теорией трансмутаций. Иными словами, я полагаю, что превращения могут совершаться без переходов» (Ирвин, 1973. С. 286). В 1859 г. Хаксли писал, что Дарвин обременил себя ненужной трудностью, утверждая, что природа не делает скачков. «Природа время от времени делает скачки, и признание этого факта имеет немалое значение между видами, родами и более крупными группами» (Huxley, 1859b. P. 142). Естественный отбор сальтаций позволяет лучше объяснить разрывы между таксонами в палеонтологической летописи. Хаксли, будучи дарвинистом по духу, никогда не следовал букве градуализма Дарвина, наиболее ярко сформулированного в 1859 г. К сожалению, Хаксли не знал, что в заметках и рукописях 30—40-х годов позиция Дарвина была совершенно другой: он широко использовал идею о сальтационном происхождении видов и надвидовых таксонов. Но свои рукописи Дарвин хранил в большой тайне, они стали известны широкой публике лишь в 1909 г. (см.: Галл, 1993; Browne, 1995, 2002). Тем не менее существует большая научная литература, в

которой оспаривается приверженность Хаксли строгому эволюционизму даже после публикации «Происхождения видов» (см.: Lyons, 1995). Так, М. Гизлн утверждал, что Хаксли не использовал теорию естественного отбора при решении биологических проблем и оставался додарвиновским анатомом, которым он и был большую часть жизни (Ghiselin, 1971). Аналогичная точка зрения высказана и Марио ди Грегорио, который отмечал, что Хаксли одобрил эволюционные концепции лишь после 1868 г., когда познакомился с трудами Э. Геккеля (Gregorio, 1982).

Думается, что критика Т. Хаксли требует специального исследования. Но некоторые замечания следует высказать. Хаксли не использовал теорию естественного отбора по одной простой причине: он никогда не работал с биологическим материалом на уровне вида. Но мысль об отборе сальтаций, действительно, новая и лежит в русле компетенции Хаксли. Что же касается влияния на него Геккеля, то, скорее всего, оно было. Но было и то, что Хаксли строил филогенетические концепции намного раньше Геккеля.

В 1864 г. Т. Хаксли показал, что вымершие пресмыкающиеся обладали признаками птиц, а многие вымершие птицы — признаками пресмыкающихся. В 1867 г. Хаксли совершил переворот в классификации самих птиц, обнаружив, что для их резкого разграничения существенны не перепончатые конечности или привычка к обитанию в воде, а главным образом некоторые мелкие и на первый взгляд не стоящие внимания нёбные косточки. Он установил эволюционный парадокс — птицы произошли от рептилий.

На протяжении всей жизни Т. Хаксли читал много лекций для лордов и рабочих. Но, быть может, самой важной была первая лекция, которую он прочитал в 1852 г. в Королевском институте, под названием: «Индивидуальность у животных». В последние годы жизни Хаксли все больше внимания уделял вопросам этики, социальной роли науки, философии науки и реформированию образования.

Т. Хаксли волновали проблемы этики, особенно в свете теории эволюции. В 1888 г. в февральском номере ежемесячного обозрения «Девятнадцатый век» была опубликована его статья «Борьба за существование» (Huxley, 1888). В этой статье при истолковании «мягкого» дарвиновского понятия борьбы за существование Хаксли расставил основные акценты на кровавых схватках между организмами, хищничестве. Он также перенес понятие борьбы за существование в таком узком смысле на человеческое общество. Естественно, что это вызвало отрицательную реакцию, хотя при оценке общественных явлений Хаксли был не далек от истины.

В 1890 г. в этом же журнале была помещена статья князя П. А. Кропоткина (1842—1921) «Взаимная помощь среди животных» (Kropotkin, 1890)\*. Она была направлена против работы Т. Хаксли. В 1902 г. Кропоткин поместил эту статью в книгу «Взаимная помощь как фактор эволюции», изданную в США. К книге был проявлен такой огромный интерес, что ее периодически переиздавали (см.: Kropotkin, 1955)\*\*. Эта книга Кропоткина выдержала и несколько русских изданий. Она широко обсуждалась в научных и общественных кругах (Todes, 1989). Кропоткин выступил не только против Т. Хаксли, но и против Ч. Дарвина, стремясь развить концепцию эволюции, основанную на кооперативных процессах (подробнее см.: Галл, 1976; Todes, 1989). Хаксли же упорно продолжал защищать свою «гладиаторскую» этику. Это ярко проявилось во второй его Романесовской лекции под названием: «Эволюция и этика», прочитанной в Оксфорде в 1893 г. Хаксли рассматривал прогрессивное развитие человечества, но не проводил каких-либо аналогий с биологической эволюцией. Социальные достижения, утверждал он, связаны с развитием все более и более либеральных законов и этических принципов. Хаксли открыто согласился с Г. Спенсером (Herbert Spencer, 1820—1903) в том, что принципы морали эволюционировали, и в то же время отрицал, что эволюционный процесс обеспечивает какую-либо основу для создания самих критериев этики. Фанатический индивидуализм, по Хаксли, пытается найти себе объяснение в аналогии или в приложении космических принципов к обществу. Как бы уже критикуя Спенсера, он писал, что в подобных аналогиях и приложениях нет ничего нового. В переписке Хаксли заметил: «Суть моей лекции состоит в том, чтобы поставить христианскую доктрину на научную почву. Доктрина звучит так: Сатана есть Принц настоящего мира» (Bibby, 1960. P. 51).

Интересно, что дискуссия между Т. Хаксли и П. А. Кропоткиным повлияла на взгляды Дж. Хаксли. Дж. Хаксли, судя по его текстам, многое заимствовал из работ Кропоткина, когда разрабатывал концепции эволюционной этики и гуманизма.

О религии и теологии Т. Хаксли опубликовал немало работ, выступал с публичными лекциями перед самой широкой ауди-

---

\* Скорее всего, статья П. А. Кропоткина стимулировала Т. Хаксли опубликовать в 1890 г. несколько статей в издании «Деятнадцатый век». Среди них — статьи: «О естественном неравенстве человека», «Естественные права и политические права» и др.

\*\* Некоторые крупные ученые США выступили с резкой критикой воззрений П. А. Кропоткина. Например, Т. Морган — основоположник хромосомной теории наследственности — полагал, что книга Кропоткина представляет собой набор сказок для детей (Морган, 1936).

торией. Весь этот интереснейший материал свидетельствует о том, что он был больше антицерковником, чем антихристианином. В статье «Агностицизм», опубликованной в издании "Nineteenth Century", Хаксли прямо писал, что должен оценить себя как агностика (Huxley, 1889). Предположительно, что это — антитезис гностику в соответствии с церковной историей, отражающий его религиозный скептицизм\*.

Т. Хаксли принадлежал к основоположникам либерального образования. На эту тему он опубликовал специальную статью, в которой разделил образование на 4 части: физическая тренировка и военное дело; домохозяйство, особенно для девочек; элементарные законы поведения; интеллектуальная тренировка, которая должна включать в себя чтение, писание и арифметику, а также элементарную науку, музыку и рисование. Образовательная схема Хаксли подверглась резкой критике, особенно после того, когда часы, выделенные на интеллектуальную тренировку, он предложил распределить следующим образом: 10 — древним языкам и литературе, 10 — современным языкам и литературе, 8 — арифметике и математике, 8 — науке, 2 — географии и 2 — религиозным инструкциям. С Комитетом по образованию Хаксли встретился 15 декабря 1870 г., и между этой датой и концом следующего года он провел не менее 170 встреч. В результате по схеме Хаксли в Лондоне была принята программа образования, которая преобладала над другими программами более 50 лет. Всех удивило то, что Хаксли включил религию в обязательную структуру образования. Хаксли же полагал, что через чтение Библии дети смогут приобрести в раннем возрасте моральные ценности, и тем самым религия в его образовательной схеме становилась символом морали (подробнее см.: Clark, 1968).

Т. Хаксли не мыслил свою жизнь без семьи и друзей. Его близкими друзьями были Ч. Лайелль, Дж. Хукер, Дж. Тиндалл и Г. Спенсер. По воскресеньям Хаксли любил обсуждать со Спенсером различные научные теории\*\*.

В 1847 г. в Сиднее Т. Хаксли познакомился с Генриеттой Хитхорн (Henrietta Heathorn), англичанкой 22 лет со светлыми волосами и голубыми глазами, интересовавшейся немецкой поэзией. Генриетта с отцом прибыла в Австралию еще в 1842 г., до прибытия всей семьи, надеясь на успешный бизнес. Но в на-

---

\* Агностицизм как течение в философии был весьма популярен во времена Т. Хаксли. Выходило даже постоянное издание: *The Agnostic Annual*.

\*\* Дружба между Т. Хаксли и Г. Спенсером сложилась после публикации статьи 1888 г. о борьбе за существование в человеческом обществе, в которой Спенсер предложил выражение «выживание наиболее приспособленного» (Ч. Дарвин использовал это выражение в качестве аналога понятия естественного отбора). Борбистская идея подружила биолога и философа.



чале 50-х годов семья возвратилась в Великобританию, и Т. Хаксли начал готовиться к женитьбе. Они не виделись с 1847 г. и поженились 21 июля 1855 г. Первый сын Ноэль родился в самом начале 1857 г. Джесси Ориана родилась весной следующего года, а третьим ребенком была Мариана, которая родилась ранней весной 1859 г. В 1860 г. Генриетта родила Леонарда Хаксли (1860—1933), который от первого брака стал отцом Джулиана и известного писателя Олдоса Хаксли (Aldous Huxley, 1894—1963) и от второго брака — отцом Эндрю Хаксли (Andrew Huxley, родился в 1917 г.), физиолога, лауреата Нобелевской премии (первого Нобелевского лауреата из семьи Хаксли).

Леонарда Хаксли в возрасте 10 лет послали учиться в колледж Лондонского университета. Одновременно он посещал колледж Святого Эндрю. Трудно найти однозначный ответ на вопрос, почему отец выбрал для Леонарда богословское учреждение, а не Кембридж или Оксфорд. Возможно, это было сделано не случайно, так как после года, проведенного в колледже Святого Эндрю, Леонард выиграл стипендию для обучения в Оксфорде (он получил ее осенью 1879 г.). Т. Хаксли выбрал для сына в Оксфорде *Balliol* колледж и написал своим друзьям, что не сомневается в его успехе. Действительно, оснований для сомнений не было. Леонард, как и все Хаксли, был быстр умом и мечтал о популярности. В компании друзей он всегда был в центре внимания и оригинален, любил путешествовать со студентами вокруг Европы. Летом 1880 г., возвратясь из путешествия в Оксфорд, Леонард уже твердо знал, что выбирает академическую жизнь. В 1881 г. он был первым в публичном экзамене на степень бакалавра, а два года спустя — первым в *Literae Humaniores*.

Леонард Хаксли мечтал жениться на племяннице Мэтью Арнольда (Matthew Arnold), с которым был дружен Т. Хаксли, — Джулии. Семья Хаксли встречалась в Геологическом обществе с братом Мэтью — Томасом, отцом Джулии. Вполне вероятно, что Леонард знал Джулию уже в начале 80-х годов, когда оба они были в Оксфорде. Джулия Фрэнсис Арнольд (Julia Arnold, 1862—1908) родилась в Бирмингеме и была третьей дочерью Джулии Сорелл (Julia Sorell) — внучкой первого Правителя Тасмании и Преподобного Томаса Арнольда. Он перешел из англиканской церкви в католическую. Одной из сестер Джулии была известная писательница Хамфри Уорд (Humphrey Ward, 1851—1920). С ее мнением буквально по всем вопросам считался наш герой Джулиан. Естественно, что в таком окружении Джулия постоянно обогащалась в интеллектуальном плане. В последние годы жизни она пришла к твердому убеждению, что религиозное учение есть просто «христианское ученичество», что оно не должно быть сектантским, а должно вскрывать

проблемы, на основе которых можно было бы выращивать гуманность. Стальную дисциплину Джулия удивительно сочетала с почти воздушным шармом. Она посещала Высшую школу в Оксфорде в качестве «домашней» студентки (home student). Там же она вновь встретила Леонарда Хаксли. В 1885 г. они поженились и были счастливы до ее кончины. Два года до свадьбы Леонард работал в качестве ассистента профессора греческого языка в университете Святого Эндрю. Предполагалось, что дети последуют по стопам отца и станут учителями. А детей было четверо. Кроме упомянутых Джулиана и Олдоса были еще Трэв (Trevenen, 1889—1914) и Маргарет (родилась в 1899 г.). Но каждый из детей совершил свою карьеру и самостоятельно. Счастье интеллигентной семьи внезапно оборвалось со смертью Джулии в ноябре 1908 г.

В 1912 г. Леонард Хаксли женился на Розалии Брюс (Bruce) (девушке шел 23-й год). Отцом Розалии был Уильям Брюс, родословная которого восходит к Роберту Брюсу. Второй брак принес Л. Хаксли двух сыновей: Дэвида (родился в 1915 г.) и Эндрю (родился, как уже упоминалось, в 1917 г.). В 1939 г. Эндрю Хаксли и А. Л. Ходжкин работали в биологической лаборатории в Плимуте над проблемой передачи нервного импульса, а год спустя они вместе участвовали в разработке радара. Эндрю вошел в группу *S. Blacket*. В ее составе были еще три физиолога, два математических физика, представители из трех фирм, делающих радарное оснащение. Работу завершили к лету-осени 1940 г. Эндрю оставался в противовоздушной обороне в течение двух лет и затем перешел в оперативный отдел Адмиралтейства.

Вспомним, что А. Л. Ходжкин был мужем Дороти Кроуфут-Ходжкин (Dorothy Crowfoot-Hodgkin) — крупнейшего биохимика и кристаллографа, общественного деятеля, дважды лауреата Нобелевской премии 1964 г. Интересно, что она, ее сотрудники и студенты (например, Маргарет Тетчер) приняли самое активное участие в изучении химической и кристаллической структуры первого оригинального советского антибиотика грамицидина С, изолированного Г. Ф. Гаузе и М. Г. Бражниковой в 1942 г. (см.: Галл, 1997, 2000; Ferry, 1998). Эндрю Хаксли женился на Жаклин Пиз (Jaclyn Pease), внучке лорда Веджвуда, который был двоюродным братом Ч. Дарвина. В 1963 г. Эндрю Хаксли, А. Л. Ходжкин и Дж. К. Эклс стали лауреатами Нобелевской премии за результаты исследований по проводимости нервного импульса, которые были опубликованы в 1952 г., а три года спустя после выхода в свет Нобелевской статьи все авторы были избраны членами Лондонского Королевского общества.

Л. Хаксли не только был учителем, но и вел активную творческую жизнь в разных сферах. В 1917 г. он стал редактором *Cornhill*,

где регулярно публиковал короткие рассказы, поэмы и статьи, например о Ч. Дарвине, Дж. Хукере и др. В 1918 г. Л. Хаксли написал обстоятельную биографию Дж. Хукера, при активной помощи леди Хукер. Труд получил высокую оценку. Л. Хаксли подготовил также к печати дневники своего отца Томаса Хаксли, которые тот вел во время экспедиции к берегам Австралии.

## Детство, годы учения

Джулиан Сорелл Хаксли родился 22 июня 1887 г., когда проходили Юбилейные фестивали в честь королевы Виктории (1819—1901), и лишь в 10 лет начал свое образование в подготовительной школе. Три года спустя он поступил в Итонский колледж, где в свое время работал его дедушка Томас Хаксли. От дедушки Джулиан унаследовал не только огромный интерес к окружающему живому миру, но и скорость мышления. В Итоне на Джулиана оказали большое влияние преподаватель биологии М. Д. Хилл (M. D. Hill), а также любитель-орнитолог Е. Селоус (E. Selous, 1857—1934). Позднее его учителями были Е. Гудрич (E. Goodrich, 1868—1946) по сравнительной анатомии, Дж. Дженкинсон (J. Jenkinson, 1871—1915) по эмбриологии и Г. Смит (G. Smith, 1881—1915) по зоологии. Джулиан серьезно увлекся биологией. По окончании подготовительного колледжа он получил стипендию в *Balliol* и в 1906 г. сам направился туда. Прежде всего Джулиан учил зоологию и немецкий. Даже на летние каникулы он поехал в Германию для более углубленного изучения языка. В Гельдербергской библиотеке Джулиан прочел массу литературы по биологии на немецком языке и познакомился с экспериментирующим философом биологии Гансом Дришем, автором знаменитой книги «Витализм». Знание немецкого языка позволило ему читать в оригинале Эрнста Геккеля. Но Джулиана привлекало то, что он позднее назвал научным, или эволюционным, гуманизмом. Джулиан писал в мемуарах, что он мог с большим удовольствием читать Гомера и Горация, перечитывая их версии на латыни и греческом. Поэтому не следует удивляться тому, что он был удостоен *Newdigate* премии за поэзию. 50 фунтов за свою поэму Джулиан потратил на приобретение бинокулярного микроскопа. В Уэллсе во время длительных каникул он сделал свой первый вклад в оригинальное орнитологическое исследование. Вместе с братом Трэвом Джулиан наблюдал игру эстуриальных птиц, особенно травников. Однако, захотев почитать о том, что увидел, он обнаружил, как мало об этом написано.

## Неаполь. Короткий период в Оксфорде

В 1909 г. Джулиан Хаксли не только был первым по зоологии, но и был удостоен стипендии, которая предназначалась для научных исследований на Зоологической станции в Неаполе. Важно, что более 30 лет назад Томас Хаксли активно поддержал Антона Дорна в создании этой станции. По дороге в Неаполь Джулиан навестил свою тетю миссис Хамфри Уорд, а затем остановился во Флоренции. Этот факт интересен тем, что, возвращаясь из Неаполя, он информировал тетюшку о своей работе.

В Неаполе Джулиан начал работать в области экспериментальной эмбриологии и провел эксперименты по развитию губок. Он исследовал, как губки реформируются и продолжают расти после обособления в индивидуальные клетки или фрагменты. Результаты исследований были опубликованы и послужили основой его будущей работы по экспериментальной эмбриологии (Huxley, 1912a).

Неапольская биологическая станция работала в рядовом режиме, несмотря на то что ее постоянно посещали лучшие континентальные ученые. На станции Джулиан познакомился с профессором-биохимиком из Германии О. Г. Варбургом (Otto Warburg, 1883—1970)\*, который в 1931 г. был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине за «открытие природы и механизма действия дыхательного фермента» (см.: Фридман, 2000). Дж. Хаксли и О. Варбурга, по-видимому, сближало то, что последний любил рассматривать проблемы биохимии и онкологии в эволюционной перспективе. Биохимические и онкологические исследования О. Варбурга оказали влияние и на Г. Ф. Гаузе (1910—1986, см.: Гаузе, 1968; Галл, 1997).

Среди визитеров Неапольской биологической станции был и проф. Е. Конклин (E. Conklin, 1863—1952) из США — директор биологической лаборатории Принстонского университета. В это же время Дж. Хаксли получил предложение от Райс института (Хьюстон, Техас) организовать отделение биологии. Последний вечер в Неаполе летом 1910 г. он провел в беседах с Е. Конклином. Американский ученый с большим энтузиазмом говорил молодому Хаксли о целесообразности следовать в Райс. Хаксли думал.

В этом же году Джулиан возвратился на короткое время в Оксфорд, где получил ученую степень и стал лектором и демонстратором в отделении зоологии и сравнительной анатомии *Balliol College*. Он направил свои усилия на изучение естествен-

---

\* Эндрю Хаксли в воспоминаниях о брате отметил, что Джулиан изучал биохимические методы исследования. Но в отличие от Дж. Нидхэма он никогда не применял их в своих исследованиях (см.: Huxley, 1989).

ной истории, а также начал серию исследований по орнитологии, которые продолжались более 15 лет. В самом деле, орнитология захватила Джулиана целиком (см.: Huxley, 1970). Он наблюдал за поведением травников и в результате этих исследований опубликовал первую из большой серии работ по уходу за птицами у птиц в отношении к дарвиновской теории полового отбора (Huxley, 1912b). Для оценки некоторых действий самцов Джулиан использовал слово «формализованный» (Huxley, 1970). Теперь очевидно, что большинство случаев поведения, действительно, являются стереотипными, и Дж. Хаксли, по словам Конрада Лоренца, сделал полевую естественную историю научно respectable.

В июле 1909 г. международное научное сообщество в Кембридже отмечало 100-летие со дня рождения Ч. Дарвина и 150-летие с момента выхода в свет его эпохальной книги «Происхождение видов». Дж. Хаксли был приглашен на юбилей. Слушая выступления, он постоянно вспоминал дедушку, который считал теорию Дарвина одной из самых больших либеральных концепций науки. Эта теория освободила человека от мифов и догм, существовавших в науках о жизни, и достигла синтеза, подобного синтезу Ньютона. Уже в Кембридже Дж. Хаксли решил, что все его исследования должны быть выполнены в духе исследований Дарвина, связаны с эволюцией в природе и с эволюцией человека (подробнее см.: Huxley, 1970).

## Райс институт

Приглашение в Райс наводило Дж. Хаксли на мысли об эмиграции в США. В ноябре 1911 г. он послал письмо Е. Конклин, в котором кратко изложил свой проект для Райс института. Перед поездкой в США Дж. Хаксли продолжал изучение ухода за птицами. Весной 1912 г. в 30 милях от Лондона он вместе с братом Трэвом изучал поведение большой поганки (Huxley, 1914). В мемуарах Дж. Хаксли отметил, что место для наблюдения было выбрано идеальное (Huxley, 1970). Это место называлось *Tring*. Там находился музей Ротшильда по естественной истории и самая большая в мире коллекция птиц. Естественно, что орнитологический отдел музея обладал прекрасной библиотекой (см.: Rothschild, 1983).

Публикация Дж. Хаксли об уходе за большой поганкой представляла собой классический анализ взаимной игры, и в ней была введена идея о взаимном отборе. Хаксли открыл, что украшения полов появляются только весной и идентичны у

самцов и самок, что их использование в игре одинаково: ухаживание было взаимным, а не односторонним, как у большинства птиц. Даже при спаривании поведение двух полов было неизменным. Во всех играх ритуалы играли главную роль. Дж. Хаксли был первым, кто приложил термин *ритуализация* к формализованным церемониям ухаживания. Это было важным моментом в научном изучении поведения птиц и в этологии позвоночных в целом. В это время Хаксли работал также вместе со знаменитым генетиком растений Уильямом Бэйтсоном, основателем экспериментального изучения наследственности и изменчивости в сельскохозяйственном институте на юге Лондона.

В феврале 1912 г. Джулиан формально принял пост основателя, руководителя отделения биологии Райс института в Хьюстоне и дал согласие на инаугурацию осенью 1912 г. При этом он поставил условия президенту Института Е. Ловетту (Е. Lovett, 1871—1957), в соответствии с которыми половина его рабочего времени должна уделяться научным исследованиям.

Райс институт был основан в начале XX в. В 1891 г. Уильям Райс начал организовывать его как Институт литературы, науки и искусства и хотел, чтобы он функционировал и после его смерти. У. Райс умер в 1901 г. при загадочных обстоятельствах, а все его деньги оказались, таким образом, предназначены для научных, литературных и художественных целей Института.

В сентябре 1912 г. на пути в Хьюстон Дж. Хаксли посетил Нью-Йорк, где работало много знаменитых биологов, и побывал в Колумбийском университете в «мушиной» комнате (лаборатории Т. Моргана). Особенно тесные контакты сложились у него с будущим Нобелевским лауреатом Г. Меллером, которого он пригласил в Райс в качестве своего ассистента. Меллер был большим специалистом в области генетики и не совсем «уютно» чувствовал себя в Колумбийском университете. Из-за неординарности поведения и быстрой реакции на любую новую научную проблему он приобрел кличку «гадкий утенок». Хаксли сразу же оценил нестандартность мышления Меллера и надеялся на его помощь в демонстрации генетических опытов. Кроме того, Хаксли встретился в Нью-Йорке с Е. Вилсоном, который был большим авторитетом в области клеточной биологии, а также посетил Музей естественной истории под руководством крупнейшего палеонтолога Генри Осборна (учитель Дж. Симпсона). Нью-Йоркские газеты анонсировали: «Зоолог Хаксли здесь».

После Нью-Йорка Хаксли последовал в Принстон, чтобы встретиться с проф. Е. Конклином, который стимулировал его поездку в Техас во время совместной работы в Неаполе. В это время Конклин обдумывал и начал публиковать свои труды по теории эволюции, в которых излагались неординарные идеи о

финале биологической эволюции. Хаксли с огромным интересом слушал именитого биолога, и они активно дискутировали по многим общебиологическим проблемам.

Дж. Хаксли приехал в Хьюстон в октябре. Его комната в гостинице находилась рядом с комнатами английского химика Уильяма Рамсея и голландского генетика Гуго де Фриза. Инаугурация длилась 4 дня и на ней присутствовали философ Бенедетто Кроче и математик Витто Вольтерра из Италии, математик Эмиль Борель из Парижа, а также упомянутые У. Рамсей и Г. де Фриз. Когда церемонии в Райс институте закончились, Хаксли посетил Университет им. Джона Гопкинса в Балтиморе и Гарвардский университет. В Балтиморе он ознакомился с деятельностью медицинской школы при университете. Во время визита в США именно в этой знаменитой во всем медицинском мире школе Т. Хаксли читал лекции о происхождении человека и о дарвинизме в целом. В Гарварде Дж. Хаксли познакомился с молодым Норбертом Винером, который в возрасте 15 лет получил ученую степень в области математики, и с дочерью болгарского философа Чанова. С ней он с удовольствием проводил все свободное время.

После интенсивных контактов в США Дж. Хаксли под парусами пошел на короткое время в Англию, перед тем как отправиться в Гейльдерберг и Мюнхен. Деньги на путешествие он получил от Райс института. Хаксли был полон энергии и каждую минуту думал о работе. Из Мюнхена он писал Е. Ловетту: «Я полагаю, что к марту увижу достаточно немецких методов и университетов, чтобы возвратиться в Англию. Специальные методы можно изучить и дома, а я хочу достигнуть общей тренировки в физиологии и в физико-химических методах. Некоторые вещи лучше сделать в Англии, но после посещения Америки и Германии я хотел бы некоторое время поработать в английских университетах, как бы по-новому глядя на вещи» (цит. по: Clark, 1968. Р. 168). Но планы Дж. Хаксли изменились, когда расстроилась его помолвка с Кэтлин Фордхэм (Kathleen Fordham). У Джулиана случился первый нервный срыв, и некоторое время ему пришлось провести в санатории недалеко от Годстоуна. Впрочем, депрессиями страдал и его дедушка Томас Хаксли (см.: Desmond, 1997; Waters, 1992. Р. 5).

В сентябре 1914 г., спустя несколько месяцев после выхода из депрессии, Дж. Хаксли возвратился в Техас и работал там два года, за исключением летних каникул. Одно лето он провел в Англии, а другое — в Морской биологической лаборатории (*Woods Hole*) штата Массачусетс. Эта самая большая морская лаборатория Америки была также официальным океанографическим институтом, и многие биологи (Морган, Вилсон, Конк-

лин) построили себе рядом домики. Хаксли мог чередовать здесь работу и отдых, общаясь с интересными людьми.

Дж. Хаксли захватил с собой в Райс свою первую книжку: «Индивидуум в животном царстве» (Huxley, 1912e). Ее тема как бы продолжала тему первой лекции Т. Хаксли. С большим волнением я читал эту небольшую книжечку, когда работал в Оксфорде в Институте полевой орнитологии им. Эдварда Грея при университете и был поражен широким зоологическим кругозором молодого ученого. Дж. Хаксли писал, что стремился показать, как индивидуальность в животном царстве проливает свет на изучение человека. Своей книгой он хотел уменьшить все еще существующий разрыв между наукой, философией и каждодневными проблемами. Хаксли впервые отметил, что человек, используя дополнительный эволюционный механизм (позднее он назвал его психосоциальной эволюцией), выходит за рамки биологической эволюции. При помощи речи и еще более письма он, по Хаксли, способен выйти и за рамки смерти. Важно и то, что благодаря словам и действиям ум человека может влиять на других людей в пространстве и времени. Идеалы активной гармонии и взаимной помощи, полагал Хаксли, выступают самыми сильными средствами прогресса. Все эти слова однозначно свидетельствуют о том, что идеи гуманизма и эволюционной этики, которые позднее активно разрабатывал Хаксли, уже содержались в маленькой зоологической книжке.

В США Дж. Хаксли видел жизнь многих рас и гибридов, что, бесспорно, расширяло его кругозор и влияло на его последовательно гуманистическую позицию. Конечно, гуманистические идеи развивались постепенно, но уже в конце 1915 г. в Хьюстоне Хаксли прочитал шесть лекций на тему: «Биология и человек», одна из которых была посвящена отношениям между биологией и религией. Жизнь в США давала ему больше, чем биологический опыт. Хаксли начал смотреть на людей и мир более объективно. Позднее он писал, что все институты и идеи его собственной страны не были неизбежными и перманентными вещами — они относительно, являясь продуктом времени, места и обстоятельств, взаимодействующих с особым видом человеческой природы. В лаборатории *Colorado Springs* Хаксли слышал от лорда Морлея (Morley) слова о том, что следующая большая задача науки будет состоять в создании религии гуманности. Подобным образом Хаксли размышлял еще в Оксфорде. В «Очерках гуманизма» он написал, что необходимо расширить общую теорию эволюции к проявлениям и процессам человеческой природы\*, но в то же время отмечал, что опасно просто

---

\* Эти идеи Дж. Хаксли «работают» и сейчас, особенно идея социального отбора (Barret, Dunmar, Lycett, 2002).



экстраполировать биологические принципы на человеческую сферу (Huxley, 1964). Слова Морлея действовали как катализатор, и Хаксли начал формулировать мысли, которые должны были стать научным гуманизмом, религией без откровения, обеспечить надежду для многих людей, но самому Хаксли принести звание «большого антихриста». С годами идеи, естественно, должны были развиваться, расширяться и квалифицироваться. Но основная проблема, которую Хаксли решил и ясно очертил, была изложена им в конце серий лекций, которые, как уже упоминалось, он читал в 1915 г. Хаксли просили повторить лекции под названием «Курс муниципальных лекций». И он это сделал, введя некоторые новшества. Заключительная лекция касалась проблемы отношений между биологией и религией. Дж. Хаксли утверждал: «Новые идеи, обычно классифицируемые как научные, предотвращают большую часть сообщества от принадлежности к какой-либо государственной церкви, веры в таинственное, в откровение и в авторитет Библии. Научная точка зрения ведет к освобождению мужчины и женщины от религии и сопровождается ростом образования и его более широким распространением. Конфликт между религией и наукой в конце второй половины XIX в. вытекает из авторитарности церкви над умом человека. Проблема эмансипации есть проблема сегодняшнего дня» (цит. по: Clark, 1968. Р. 173). Реконструкция мировоззрения была посвящена значительная часть жизни Хаксли. В этом отношении сказался и опыт двух войн.

В 1924 г. Дж. Хаксли вновь посетил Райс институт и прочитал три лекции под названием «Очерки биологии». Биология была для него связующим звеном между гуманизмом и наукой. Но мы слишком забежали вперед.

Шла первая мировая война, и в Англии говорили только о ней. Это изрядно надоело Дж. Хаксли, и он покинул Британию на целых два года, за исключением короткого визита туда. Почти тайно, под парусами, Хаксли возвратился в Хьюстон осенью 1914 г. Его планы постоянно менялись. Он хотел то пожить в Хьюстоне 8—10 лет, то вообще остаться в США, то возвратиться в Англию навсегда. Хаксли учил студентов и строил лабораторию. Параллельно он продолжал опыт наблюдения за птицами. Хаксли писал, что в Колорадо, где он наблюдал за птицами, лагерь располагался среди прекрасно растущих осин, недалеко от горной реки, и в одной из осин пара дятлов-сокоедов сделала себе гнезда. Дятлы-сокоеды — вид дятловых, и подобно другим дятловым они выдалбливают гнезда в стволах (Huxley, 1916). Хаксли увидел в Колорадо много новых птиц, среди них — западный кулик-сорока, маленькая серо-голубая птичка, единственный представитель европейских славок. Наибольший восторг

у Хаксли вызвали белые цапли и вообще цапли, обитающие на небольшом острове в Луизиане. Здесь он наблюдал двух цапель в условиях физического контакта друг с другом. Хаксли радовался, когда обнаружил, что у цапель, как у больших поганок и у всех птиц с одинаково развитыми половыми признаками обоих полов, существует взаимное ухаживание. При этом органы, которые используются птицами в игре друг с другом, у каждого вида особенно хорошо развиты. Хаксли обратил внимание и на эмоциональную жизнь птиц. Он заметил, что, когда пары воссоединяются, после того как один из партнеров возвращается с рыбой, они находятся в состоянии сильного голосового возбуждения, вертят головами и машут крыльями. Позднее Хаксли осветил поведение птиц в глубокой, всесторонней статье, опубликованной в трудах Линнеевского общества (Huxley, 1923c).

В маленьком городке штата Техас Дж. Хаксли прежде всего обратил внимание на обилие чернокожих людей: на 100 черных приходилось 10 белых. Первое его впечатление не было гуманным. Хаксли говорил: «Я начинаю без какого-либо процесса логического рассуждения понимать, почему белые люди, живущие в таких обстоятельствах, носят револьверы и развили расовый комплекс» (цит. по: Clark, 1968. P. 173).

В Райс институте Дж. Хаксли вел интенсивную научную работу по генетике с Г. Меллером, изучал относительный рост у манящего краба и упомянутые орнитологические исследования. В будущем эти исследования были оформлены в виде монографий и статей, которые имели огромный успех в научном сообществе. Исследования на манящем крабе закончились выведением формулы аллометрического роста и моногафией по относительному росту, которая дала отсчет новому этапу исследований по росту животных. Орнитологические исследования Дж. Хаксли привели к выдвижению новых концептуальных структур (ритуализация, формализованная церемония, взаимный отбор), которые сами по себе и в трудах К. Лоренца составили базис для оформления этологии позвоночных животных как самостоятельной науки. Конечно, все это было сделано не сразу, но деятельность в Райс институте, безусловно, плодотворно сказалась на научной работе Хаксли.

Почти год Дж. Хаксли прожил в Хьюстоне, когда у него возникли новые планы. В письме к Е. Ловетту он писал: «Наконец я понял, что в случае моих обстоятельств, покинув Райс, лучше туда не возвращаться. Это звучит резко, но это — результат длительного процесса размышления и рефлексии» (цит. по: Clark, 1968. P. 179). Какими были эти особые «обстоятельства»? Прежде всего Хаксли чувствовал, что как англичанин он мечтает работать в английском сообществе, имея собственную особую

«группу». Кроме того, он не верил, что его работа успешно сложится в Техасе, поскольку он больше интересовался общими, а не частными проблемами. Хаксли также отметил в письме к Ловетту, что помимо обычной исследовательской работы он должен иметь время для общего чтения. «Общее чтение» включало в себя проработку многих источников по теории эволюции, теологии: Хаксли видел, как много можно «схватить в терминах эволюционно-натуралистической схемы», которую он постоянно держал в уме.

Хаксли покинул Америку с чувствами о молодой стране, отличающимися от представлений, которые были у него до этого. Он заявлял: «Новая страна, которая не имеет стабильного высшего класса, кишит хаосом» (цит. по: Clark, 1968. P. 174).

## **В послевоенном Оксфорде**

Все Хаксли служили в армии. Свое участие в войне Джулиан начал со службы в цензурном комитете, вскоре он был откомандирован в армейский обслуживающий корпус, а спустя еще некоторое время переведен в разведывательную службу и послан в Италию в чине лейтенанта. В период службы в армии Джулиан начал встречаться с Джульеттой Бэйллот (Juliette Baillot), девушкой французско-швейцарского происхождения, которая была моложе его на 10 лет. Она была гувернанткой дочери леди Оттолайн Морелл (Ottoline Morrell). Сначала Джулиан переписывался с Джульеттой, а весной 1920 г., спустя три месяца по возвращении в Британию, женился на ней. Джульетта происходила из семьи потомственных швейцарцев, которые жили в небольшом городке, ставшем с XVIII в. центром часовой промышленности. Отец Джульетты был юристом. Его партнер разорился, в результате чего большую часть жизни семья смывала долги, считая это моральным долгом. С начала XX в. одна из теток Джульетты жила в Британии, и в возрасте 16 лет девушка действовала как семейный курьер. Она быстро потянулась к интеллектуальным кругам Гарсингтона, куда входил и Олдос Хаксли. Джульетта быстро подружилась с Олдосом и через него познакомилась с Джулианом.

Конечно, Дж. Хаксли возвращался на короткие периоды в Райс, но все его помыслы были связаны с Оксфордом, где опустело пять мест в зоологическом департаменте. Один сотрудник утонул перед войной, двое были убиты во Франции, один ушел в другой университет. Более всего чувствовалось отсутствие погибшего на фронте зоолога Джеффри Смита (Geoffrey Smith)...

Дж. Хаксли была предложена стипендия для исследовательской работы в Оксфордском университете, а также возможность стать наставником нового колледжа и работать в музее.

В послевоенном Оксфорде Дж. Хаксли понял, что в течение трех лет службы в армии утратил твердость в знании биологии, и стал сомневаться, справится ли он с задачами, поставленными перед ним. У Джулиана стала нарастать депрессия, и к концу первого семестра он испытал второй нервный срыв. Джульетта настояла на поездке в Швейцарию к известному доктору, где они пробыли несколько месяцев до выздоровления Джулиана.

Возвратясь в Оксфорд, Дж. Хаксли начал активно преподавать и исследовать. В этот продуктивный оксфордский период он организовал кружок из наиболее способных студентов (Дж. Бейкер, Г. Де Бир, Ч. Элтон, Е. Форд, А. Харди, Е. Медвар). На заседаниях кружка обсуждались актуальные проблемы зоологии и генетики. Хаксли характеризовал своих учеников как бриллиантовых людей, каждый из которых стал заметной фигурой (Huxley, 1970. Р. 125). В самом деле, все они впоследствии стали членами Королевского общества. Достаточно сказать, что Ч. Элтон принадлежит к основоположникам современной экологии, Е. Форд провел фундаментальные исследования по экологической генетике, А. Харди — крупнейший эволюционный морфолог, а Г. Де Бир — эмбриолог, морфолог и историк науки.

В течение 6 лет пребывания в Оксфорде (1919—1925) научные интересы Дж. Хаксли оставались весьма разнообразными. Он обобщил свои орнитологические исследования, описывающие ухаживание у видов птиц, и анализировал проблему эволюционного происхождения этих ритуалов. Хаксли начал лабораторные исследования, которые продолжались все 20-е и частично и 30-е годы. Большинство этих исследований были направлены на изучение генетики индивидуального развития, аллометрии роста и экспериментальной эмбриологии. Быть может, наиболее важным вкладом Хаксли в экспериментальные исследования была его простая аллометрическая формула, которая выражала отношения между частями организма в процессе роста и развития. Формула Дж. Хаксли до сих пор широко используется во многих исследованиях по проблеме соотношения онто- и филогенеза (см.: Gould, 1977; Martin, 1989). Хаксли читал курсы лекций по экспериментальной зоологии, генетике и по поведению животных.

Еще в 1920-е годы Дж. Хаксли стал думать над проблемами морфогенеза и эволюционной теории. Его краткая публикация в "Nature", появившаяся в это время, касалась индукции метаморфоза у мексиканского аксолотля путем его вскармливания щитовидной железой быка (Huxley, 1920). Популярная пресса

по-своему отреагировала на публикацию Хаксли. В газетах замелькали статьи о том, что он нашел якобы «эликсир жизни». Хаксли ответил: если человечество хочет получить эликсир жизни, то необходимо как следует финансировать науку, открывать государственные и частные фонды, материально обеспечивая конкурирующие проекты.

Попытка Дж. Хаксли объяснить свою работу по аксолотлю широкой публике автоматически ввела его в область популяризации науки. В оксфордский период Хаксли написал ряд популярных статей и свою первую популярную книжку по биологии «Очерки биолога», опубликованную в 1923 г. (Huxley, 1923d). За этой книжкой последовало более 20 книг по популярной науке. Уже в это время Хаксли заинтересовался выявлением значения биологического познания для гуманизма и публичной политики. Взгляды Хаксли на эти проблемы можно проследить по его популярным работам, хотя наиболее зрелые мысли в этой области он высказал позднее. Широкий успех у публики имело трехтомное издание «Наука о жизни» (1929—1930). В этой работе, написанной совместно с отцом и сыном — Г. и Дж. — Уэллсами, Хаксли принадлежали разделы по эволюции и филогении (об этом проекте будет сказано ниже).

В этот же период у Джулиана и Джульетты родились два сына: в 1920 г. — Антоний, который впоследствии стал ботаником, и в 1923 г. — Фрэнсис, который уже в юношеские годы проявил интерес к антропологии.

## Экспедиция на Шпицберген

Когда стало известно, что летом 1921 г. университетская экспедиция Оксфорда должна посетить Шпицберген, Дж. Хаксли сразу же вошел в ее состав. В составе экспедиции были еще два биолога — Карр-Саундерс и Чарлз Элтон, географ и орнитолог Лонистэфф, а также фотограф птиц Сэтон Гордон. Участники экспедиции прибыли в Плимут и там занимались смешанной научной работой. Работая в Плимутской морской биологической лаборатории, Дж. Хаксли заметил, что некоторые морские беспозвоночные животные растут главным образом зимой, а некоторые — преимущественно летом; и это означает, что в холодной Арктике жизнь должна продлеваться, а рост замедляться. На Западе Шпицбергена Дж. Хаксли и Ч. Элтон жили в изоляции 11 дней. Работа Хаксли была связана с детальным изучением ухаживания у красной горловки, которая собиралась на гнездование и спаривание в этой части острова. Кроме того, он

продолжил исследование большой поганки, которое было начато 10 лет тому назад.

В 1925 г. Дж. Хаксли принял предложение стать руководителем отделения зоологии в Королевском колледже при Лондонском университете. Его полевые исследования близились к концу, и он продолжил экспериментальные исследования в новом колледже.

Именно в этот период Герберт Уэллс предложил Дж. Хаксли писать совместную энциклопедическую работу, отводя ему роль редактора. Из письма к Хаксли видно, что Уэллс предъявлял весьма высокие требования к своим соавторам. Так, он писал, что если к 1 января 1928 г. авторы не смогут представить основную массу материалов в удовлетворительной форме, то контракт с американским издателем может быть расторгнут и авторы не получают деньги за проект. Уэллс рассчитывал на упорную и качественную работу (см.: Waters, 1992. Р. 8). После двухлетнего пребывания в Лондоне Дж. Хаксли и приступил к реализации этого действительно грандиозного проекта. Практически все, что было оригинальным в проекте по вопросам генетики, теории эволюции и эмбриологии, было написано им.

## **Секретарь Зоологического общества Лондона**

К 1935 г. научные заслуги Дж. Хаксли в области зоологии были уже столь велики, что он был избран секретарем Зоологического общества Лондона. Теперь работа в обществе стала его каждодневным занятием. Общество было открыто в 1826 г. и с самого начала не только решало научные вопросы, но и активно участвовало в образовательной сфере, занималось популяризацией научных идей в области зоологии. Таким образом, секретарь общества руководил научной работой лабораторий, распространял научные знания, касающиеся понимания места животных в естественном мире. Хаксли приложил максимум усилий к повышению образования молодежи в области эволюции и неоднократно высказывал мысли о необходимости сохранения дикой природы с ее исчезающей фауной. Он стал приглашать в общество молодых исследователей в качестве кураторов. При этом Хаксли хотел, чтобы и молодые, и опытные ученые рассматривали животных не только как темы для исследований, но и как живые иллюстрации эволюции. От фотографов он требовал научно планируемую летопись птиц. Хотя при Хаксли все общество было в движении, он думал о том, как еще более расширить его деятельность. Были построены новые домики для

слонов, тигров, львов. К рождественским каникулам 1936 г. Хаксли организовал две выставки, связанные с темой эволюции. Одна из них иллюстрировала изменения окраски у животных (хамелеоны, лягушки, жабы) в соответствии с фоном как защитную способность эволюционировать на протяжении миллионов лет. Вторая выставка демонстрировала менделевскую наследственность, используя наследование признаков типа окраски грызунов по предсказуемым линиям. Эти выставки, которые посетили тысячи детей, показали новую роль Дж. Хаксли и Зоологического общества вообще в жизни Англии. Почти каждый день лондонские газеты освещали деятельность общества, и без больших денег оно стало одним из наиболее публичных институтов Британии.

Королевский институт предложил Дж. Хаксли прочитать серию лекций для молодежи на рождественские каникулы. Когда-то подобное предложение получил и Томас Хаксли... Для лекций Дж. Хаксли выбрал тему: «Редкие животные и исчезновение дикой жизни». Он показал, как все больше видов становятся редкими и исчезают. Одна из лекций Хаксли была посвящена проблеме исчезновения малых изолированных народов.

После успешного образовательного проекта в Лондоне Дж. Хаксли занялся организацией Европейского зоологического общества, и вскоре в Берлине было создано общество, аналогичное лондонскому. Деятельность Хаксли в широком публичном масштабе продолжалась вплоть до сентября 1939 г., когда началась вторая мировая война.

С началом войны Дж. Хаксли усилил гуманистическую деятельность. В 1941 г. он издал в виде отдельной книги ранее написанные очерки по гуманизму: «Уникальность человека» (Nuxley, 1941b). В 1943 г. Джулиан, как 50 лет назад Томас Хаксли, прочитал Романесовскую лекцию на тему «Эволюция и этика». В ней он утверждал, что этика не только результат эволюции, но и фактор дальнейшей эволюции. По словам Джулиана, «Человек способен инъецировать свою этику в сердце эволюции» (цит. по: Clark, 1968. Р. 273).

Несмотря на войну, Дж. Хаксли продолжал становиться все более заметной фигурой в исследовании отношений между наукой и философией морали. Тема места человека в природе захватывала его мысли. Хаксли вновь начинает сотрудничество с официальными организациями, давая рекомендации по улучшению образования в колониальных странах. По мере приближения конца войны он все более погружался в проблемы сохранения животных и растений на земле. Хаксли понимал, что в результате индустриализации многие виды и их местообитания погибнут. Он утверждал: «Человек не живет как машина. Люди

нуждаются в красоте природы, интересе к природе, даже более того — в дикой природе. Они нуждаются в контакте с дикими животными, живущими их собственными жизнями в привычных для них условиях. Люди должны временно уходить от цивилизации и поселяться в лагерях, они должны путешествовать» (цит. по: Clark, 1968. Р. 280).

В 1943 г. Комитет по сохранению дикой природы и Британское экологическое общество предложили закон о сохранении природы. В 1945 г. Биологический комитет Королевского общества сделал сходные рекомендации. Правительство издало закон, согласно которому оба национальных парка превращаются в консультативный орган. Чтобы наилучшим образом использовать рекомендации, было создано два комитета, имеющих дело с национальными парками и дикой природой. Комитет по дикой природе возглавил Дж. Хаксли и работал в нем вплоть до перехода на службу в ЮНЕСКО. Для работы в Комитете он привлек таких известных экологов, как А. Тэнсли, Макс Никольсон и С. Дайвер. Хаксли способствовал созданию информационной службы о дикой природе для самой широкой публики. Серия небольших книжек и брошюр, созданная им, называлась «Новый натуралист». Каждая книжечка излагала один из аспектов естественной истории Британии.

Кроме того, Дж. Хаксли продолжал лабораторные исследования в Королевском колледже и с 1927 по 1935 г. опубликовал по меньшей мере 9 больших статей и 2 оригинальные книги по экспериментальной биологии. Первая монография была посвящена проблеме аллометрического роста и называлась «Проблемы относительного роста» (Huxley, 1932b). Во второй монографии, написанной совместно с Г. Де Биром, были обобщены исследования в области экспериментальной эмбриологии, она называлась «Элементы экспериментальной эмбриологии» (Huxley, De Beer, 1934b). Последняя монография оценивалась специалистами и историками как большой синтез в проблеме индивидуального развития (Филатов, 1936; Churchill, 1992). В самый разгар войны, в 1942 г., Хаксли написал свою, быть может, главную книгу, которая заложила основы современной теории эволюции.

В дополнение к этим основательным работам, написанным для профессионалов, Дж. Хаксли продолжал популяризировать науку и выступать по радио. Он вел много радиопередач и полемизировал с Хайманом Леви (Huyan Levy) на темы, касающиеся отношений науки и общества. Хаксли поддерживал проекты по научному образованию в мировом сообществе, нанеся визиты в Восточную и Центральную Африку по приглашению Колониального Комитета по образованию.



Но возвратимся к семейным делам. По воспоминаниям Джульетты, в 1929 г. ее семейная жизнь с Джулианом вошла в полосу кризиса — он объявил, что имеет любовную связь. Джулиан встретил миссис Велдмейер (Weldmeier), восемнадцатилетнюю американку, когда путешествовал по Африке. В письме, написанном Джульетте во время путешествия (Huxley J. 1986. Р. 130), он говорил о желании продолжить любовную связь и в то же время сохранить семейные отношения. Джульетте была причинена боль, и все семейство Хаксли искало пути урегулирования проблемы. Но Джулиан сам нашел решение — в конечном итоге он написал Джульетте: «Ты моя жена, а я твой муж, мы должны заботиться друг о друге, мы должны сделать все возможное, чтобы воссоединиться, это — истинная и большая любовь... Я получил урок; я знаю себя и тебя и хочу сказать только то, что ты уже знаешь: я не мечтаю о другой женщине, я думаю только о моем жизненном компаньоне» (Huxley J., 1986. Р. 162).

## **Первая поездка в СССР. Наука и общество**

В 1932 г. муж и жена Хаксли воссоединились. В «Автобиографии» Джульетта писала: «Мы оба нуждались в любви друг к другу и делали в равной степени желаемое» (Huxley J., 1986. Р. 163).

Возможно, это воссоединение семьи произошло после первой поездки Дж. Хаксли с женой в СССР. Поездка была организована и курировалась Н. И. Бухариным в 1931 г. Одной из причин включения Дж. Хаксли в состав британской делегации биологов и медиков была, вероятно, его дружба с Гербертом Уэллсом и Дж. Б. С. Холдейном. Уэллс все еще воспринимался в Советском Союзе как прогрессивный писатель, симпатизирующий СССР. Дж. Б. С. Холдейн был известен по опубликованной в конце 20-х годов книге «Биология животных» (Haldane, Huxley, 1926f).

Из СССР за английской делегацией специально был послан корабль «Рудзутак», доставивший ее в Ленинград. Здесь делегацию ожидала предельно насыщенная научная программа. Больше всего Дж. Хаксли запомнилось посещение института растениеводства, где он познакомился с Н. И. Вавиловым и собранной им мировой коллекцией пшениц (более 20 тысяч экземпляров). Беседы с Вавиловым произвели на Хаксли такое сильное впечатление, что он сразу же предложил Вавилову сотрудничество в области изучения структуры вида. В Москве программа пребывания оказалась еще более напряженной — британцев хотели поразить не только научными, но также (и в

первую очередь) медицинскими и социальными достижениями, несмотря на протесты Хаксли и напоминания о ланче (Huxley, 1970. Р. 204). Достижения Советской России действительно произвели на Хаксли большое впечатление — он написал о них книгу (Huxley, 1934с) и настаивал даже на том, что Советская Россия имеет ряд преимуществ перед другими странами и что неплохо было бы этим странам кое-чему у нее поучиться. Российский опыт сказался и в том, что по возвращении домой Хаксли принял самое деятельное участие в создании неправительственной планирующей организации.

Однако впечатления Дж. Хаксли о России вовсе не были исключительно радужными. О первых признаках будущих неприятностей советских генетиков, связанных с Т. Д. Лысенко, Дж. Хаксли узнал от американского друга Г. Меллера, с которым познакомился еще в Нью-Йорке и вместе работал в Райс институте. Судя по всему Меллер был главным информатором Хаксли о последующих событиях в советской генетике (Huxley, 1970. Р. 200—203). Евгенические идеи Меллера и Хаксли были близки (можно сказать, они формировали их вместе), теоретическая интерпретация ими многих эволюционных проблем практически совпадала. В эволюционных дискуссиях послевоенного периода они часто поддерживали друг друга, в частности в споре с Ф. Г. Добржанским по пониманию дарвиновской приспособленности (Booth, 1992). Естественно, что творческая дружба Хаксли и Меллера оказала влияние и на схожесть их подходов к трактовке событий в советской биологии в 40—50-е годы. Впрочем, в их трактовке не было ничего особенного — она совпадала с пониманием любого цивилизованного человека независимо от места проживания.

## **Популяризация науки. Организация науки**

Спектр деятельности Дж. Хаксли был весьма широк: экспериментальная работа, лекции, научные и популярные труды, путешествия, выступления на радио. Хаксли наладил настоящую индустрию по производству фильмов о жизни животных и дикой природе. В начале 30-х годов он был редактором фильма «Космос, рассказ об эволюции» и подготовил для егенического общества фильм «Наследственность у человека». Самым большим достижением Хаксли в индустрии фильмов была лента «Частная жизнь Олу (Sula)», сделанная совместно с Дж. Гриерсоном (J. Grierson) и Р. Локли (R. Lockley). Фильм повествовал о гнездовании, рационе и уходе больших белых мор-

ских птиц. Он был удостоен Оскара за лучший документальный фильм 1937 г. (Clark, 1968. P. 209).

Кроме того, Хаксли написал несколько популярных книг по науке, регулярно посылал статьи в такие журналы, как "The Spectator", и часто выступал на Би-Би-Си. Как отметил К. Уотерс (Waters, 1992), в мае 1930 г. "The Spectator" анонсировал предложение назвать пять лучших умов Великобритании. Результаты голосования были опубликованы в июне этого же года. Хаксли был в этом конкурсе 16-м, Э. Резерфорд — 24-м, а Б. Рассел — 25-м.

Вскоре после второй мировой войны Дж. Хаксли был приглашен Би-Би-Си для создания объединенной радиопрограммы "The Brain Trust". Она включила в себя программу "С", автором которой был философ Джад (E. Joad), и программу "Commander", которой руководил биолог Кэмбл (Cambell), имеющий опыт работы с широкой аудиторией. Хозяин новой радиопрограммы был удивлен вопросами, поставленными ведущими слушателям, но не мешал работе. Успех радиопрограммы был полный. Позднее Хаксли так объяснил его: «Комбинация аргументов философа с аргументами биолога оказалась неотразимой» (Huxley, 1970. P. 251).

Научный опыт Дж. Хаксли, соединенный с великолепным положением в обществе, полностью использовался в области просвещения и популяризации науки. За время работы Хаксли секретарем Зоологического общества было спонсором регулярных публичных лекций для детей, организовало специальную детскую выставку и детское Зоологическое общество. При Хаксли издавался журнал "Zoo Magazine", было создано много фильмов и открыта студия по искусству изображения животных. Все это, безусловно, способствовало росту интереса к животному миру, популяризации науки.

Между тем в 1942 г., когда Хаксли находился в США, он был снят с должности. Не ясно, почему члены общества приложили так много усилий, чтобы отправить Хаксли в отставку. Считалось, что за время его работы на большом административном посту государство и общество в целом поддержало слишком мало научных исследований (правда, Хаксли обвинил членов общества в нежелании принимать его прогрессивные программы). Однако есть основание думать, что не последним фактором отставки было его сильное, можно сказать, авторитарное руководство (Waters, 1992).

Дж. Хаксли всегда интересовался проблемами эволюции и считал эту область исследования самой теоретически важной в биологии. Касаясь эволюционных механизмов, лежащих в основе поведения птиц, он опирался на теории естественного и

полового отбора Ч. Дарвина. Но сдвиг от экспериментальных исследований к систематическому изучению проблем эволюции произошел в период работы Хаксли секретарем Зоологического общества. В это время он полностью сконцентрировался на проблемах эволюционной теории.

С 1936 по 1941 г. Дж. Хаксли написал несколько статей по эволюционной биологии, введя такое ключевое понятие в области изучения географической изменчивости, как, например, «клины», а в 1942 г. — книгу «Эволюция. Современный синтез», которая по масштабности превосходит, быть может, даже книгу Ч. Дарвина «Происхождение видов». После многолетних разногласий в эволюционной биологии эта книга Хаксли способствовала согласию. Интересно, что ее центральная идея — идея синтеза генетики, онтогении в широком смысле слова и теории естественного отбора — была изложена Хаксли ранее в популярной форме (см., например: Huxley, 1926d). Но до Президентского адреса, направленного Британской Ассоциации содействия науке в 1936 г., он не представлял свои предельно ясные взгляды кругам профессиональных ученых. Книга же Хаксли 1942 г. явилась, быть может, самым большим его вкладом в биологию. Несмотря на то что эта книга писалась в разгар войны, когда Великобритания была под постоянными воздушными налетами, Хаксли сумел полностью сосредоточиться на работе и создать труд, с появлением которого часто связывают возникновение нового этапа в развитии эволюционной теории.

В 30-е годы Дж. Хаксли проявил большой интерес к евгенике и опубликовал несколько статей как для широкой публики, так и для специалистов. Он был активным членом Евгенического общества и служил его президентом с 1959 по 1962 г. (см.: Allen, 1992). Хаксли сыграл ключевую роль в трансформации «старой» евгеники в «новую», или «реформированную», евгенику. Термины «старая» и «реформированная» евгеника были введены Д. Кевлсом (Kevles, 1985).

## **Вторая поездка в СССР. Генеральный директор ЮНЕСКО**

Уже в 1942 г., после поражения немцев под Сталинградом, в английских высших кругах обсуждались идеи послевоенного устройства мира. Среди многих идей популярной была идея организации, объединяющей нации. Весной 1944 г. министр образования Великобритании Р. Баттлер предложил объединить деятельность наций в сфере образования, культурной реконст-

рукции (реконструкция вскоре была отброшена как отдельное дело) и развития. Уже весной—летом 1945 г. образовалась Организация Объединенных Наций, а наука еще не была включена в план аналогичной организации в области образования и культуры. Тогда Дж. Хаксли и Дж. Нидхэм (эмбриолог, биохимик, китаевед и историк) настояли на том, чтобы появилась не ЮНЕКО, а ЮНЕСКО (Организация Объединенных Наций в области Образования, Науки и Культуры), в поле деятельности которой вошла и наука. Каждый из них шел своим путем.

29 декабря 1943 г. Дж. Нидхэм впервые изложил свои мысли о международном сотрудничестве в области научных исследований. Он заявил: «Я считаю, что прошло то время, когда для достижения успеха достаточно было работы отдельных ученых или исследовательских групп при университетах, ассоциациях и т. д. в отдельных странах, а также личных контактов ученых из разных стран. Теперь, когда наука и техника играют столь важную, все возрастающую роль в жизни человечества, встает вопрос о средствах обеспечения эффективного международного сотрудничества в области науки. Для того чтобы установить необходимые контакты, недостаточно учредить во всех посольствах посты „атташе по науке“, поскольку их деятельность будет скована дипломатическими формальностями... Я думаю, нужно создать службу международного научного сотрудничества, чьи представители имели бы полудипломатический статус во всех странах и пользовались бы полной поддержкой правительств в вопросах, касающихся условий работы и передвижения. Одной из непосредственных задач такой международной службы было бы содействие в передаче последних достижений прикладных и фундаментальных наук не только из высокоразвитых в промышленном отношении стран Запада, но и в обратном направлении» (Хаксли, 1985. С. 21). Творческая энергия Нидхэма в период с 1943 по 1946 г. целиком была направлена на создание международной организации в области научного сотрудничества. Нидхэм изложил свои идеи в трех подробных меморандумах и направил их большому числу дипломатов, политических деятелей и ученых союзных стран по антигитлеровской коалиции. Из советских, американских и британских политических источников он получил информацию о создании Организации Объединенных Наций по вопросам образования и культуры. По мнению Нидхэма, в рамках новой организации могла бы успешно функционировать и наука. Его третий меморандум от 15 марта 1945 г., озаглавленный «Место науки и международного сотрудничества в послевоенной организации мира» стал первым письменным документом, в котором фигурировало название «ЮНЕСКО». Любопытно, что именно Нидхэм предлагал будущей организации

заняться всесторонним исследованием *Истории Человечества* (*History of Mankind* — см.: Armytage, 1989). Британский ученый призывал писать историю с акцентом на научном и культурном прогрессе, а не на военных и политических событиях.

В свою очередь Дж. Хаксли в 1944 г. путешествовал в Западную Африку в качестве члена Комиссии по высшему образованию в Британских колониях. По возвращении в Лондон он испытал очередной нервный срыв. Последовали курс лечения и шоковая терапия (по собственным словам Хаксли, она «принесла добро» — Huxley, 1970. Р. 280). Хаксли восстановился и в 1945 г. поехал в СССР, куда его пригласили на торжества по случаю 220-летия Академии наук СССР.

Усилия властей СССР по пропаганде достижений советской науки и советского строя не знали границ. Желаемый эффект, по крайней мере для внутренней пропаганды, был получен: западные ученые стали говорить примерно то, что от них ожидалось. Однако среди тех, кто выразил свое положительное мнение, Дж. Хаксли не оказалось. Он настаивал на беседе с Т. Д. Лысенко, в которой ему под благовидным предлогом отказали, но попал на его публичную лекцию (Huxley, 1970. Р. 282—284). Кратковременная беседа с Лысенко после лекции окончательно убедила Хаксли в том, что тот — Савонарола науки, не знающий и не желающий знать мировую генетическую литературу. По возвращении в Лондон Хаксли сначала написал письмо в “Nature” с оценкой деятельности Лысенко, а затем и целую книгу с анализом лысенкоизма как социального явления в науке (книга вышла в Лондоне и Нью-Йорке под разными названиями — см.: Huxley, 1949a, 1949b). Показательно, что в этой книге Хаксли утверждал, что лысенкоизм не является сугубо советским явлением, но именно в советских (сталинских) условиях он получил крайне уродливую, гипертрофированную форму (Галл, Конашев, 1999). Хаксли обращал внимание читателей на то, что в этой уродливой форме на самом деле был поставлен ряд важнейших проблем взаимодействия науки и общества. Книга и статьи Хаксли с критикой лысенкоизма вместе с аналогичными статьями его английских, американских и других западных коллег в СССР были, естественно, отправлены в спецхран (Конашев, 1991) и не выдавались советскому читателю вплоть до конца 1980-х годов. Скорее всего, из-за критики лысенкоизма и другие работы Дж. Хаксли, особенно социального и гуманистического плана, не появились в СССР.

Сталинские чистки и лысенкоизм кардинально изменили отношение Дж. Хаксли к СССР и к советской науке. Но он всегда оставался убежденным сторонником концепции социального прогресса и научного (эволюционного) гуманизма. В

частности, в работах послевоенного периода (Huxley, 1947, 1962) Хаксли развивал идеи, изложенные еще перед войной и в самый ее разгар. Можно найти немало веских аргументов, доказывающих, что поездки Хаксли в советскую Академию наук были одной из предпосылок его социальных поисков.

Весной 1945 г. Дж. Хаксли возвратился из СССР и занял пост секретаря подготовительной комиссии по созданию ЮНЕКО. Этот пост перешел к нему от Альфреда Зиммерна, который был директором института интеллектуальной кооперации Лиги Наций, но тяжело заболел. Хаксли начал бурную организационную деятельность на новом посту с письма сотруднику министерства иностранных дел Великобритании Филиппу Ноэлю-Бейкеру от 14 августа 1945 г.\* В этом письме прямо говорилось, что Организация Объединенных Наций по вопросам образования и культуры должна носить более четко выраженный, чем предполагается в настоящее время, научный характер.

Далее тексты письма Дж. Хаксли и меморандумов Дж. Нидхэма весьма сходны по содержанию. Но Хаксли создал законченную программу, или манифест, новой организации. Он быстро написал брошюру «ЮНЕСКО, ее цель и философия», в которой буквально настаивал на том, что организация не может полагаться на религиозные доктрины или на какие-либо конфликтующие системы академической философии. Организация должна опираться на «научный гуманизм», который базируется на установленных фактах биологической адаптации и социального прогресса. Все эти феномены привносятся дарвиновским отбором и продолжают действовать в человеческой сфере на основе психосоциального давления, что в конечном итоге ведет к росту человеческого контроля над средой и сохранению естественных сил.

Миссию ЮНЕСКО Дж. Хаксли видел в распространении идеалов взаимопомощи, в пропаганде научных идей и в культурном обмене. Члены подготовительной комиссии подвергли взгляды Хаксли резкой критике как атеистические и решили не подтверждать его документ. В ноябре 1945 г. в Лондоне было объявлено о создании организации. ЮНЕСКО формально прошла инаугурацию во второй половине 1946 г., и Хаксли все же был избран ее первым Генеральным директором. Но он предложил для себя срок в два года, в то время как по уставу Генеральный директор избирался на шесть лет (Huxley, 1973). Работу над манифестом Организации Дж. Хаксли постоянно обсуждал с братом — писателем Олдосом Хаксли, который опасался, что

---

\* Быстрое включение науки в план деятельности Организации, по-видимому, было связано и с атомной бомбардировкой Хиросимы и Нагасаки в августе 1945 г. Стало ясно, что научные открытия приобретают большую ответственность.

институт интеллектуальной кооперации был малоэффективным учреждением из-за разнобоя во мнениях его сотрудников и делегатов-учредителей, и настаивал на принятии манифеста большинством делегатов. В противном случае новую организацию может постигнуть судьба предшествующей (Huxley A., 1946).

В течение короткого периода работы в ЮНЕСКО Дж. Хаксли путешествовал по миру, объясняя политическим и академическим лидерам миссию новой организации, делая акцент на будущем глобальном единстве мира. Как секретарь подготовительной комиссии и Генеральный директор ЮНЕСКО он многого достиг в развитии системы национальных парков, в сохранении природы, создании музеев науки и искусств, приложении науки и техники к улучшению жизненных условий в развивающихся странах. Хаксли преуспел также, хотя и менее заметно, в создании институтов, контролирующих рождаемость. Его представления о контроле над рождаемостью казались в то время далекими от либерализма и гуманизма, но они однозначно свидетельствовали о том, как много он думал над судьбой человечества.

В возрасте 61 года Дж. Хаксли оставил пост Генерального директора ЮНЕСКО. Его прощальный доклад был посвящен проблеме хищнического истребления человеком дикой природы и поиску баланса между растущим в геометрической прогрессии населением и ограниченными природными ресурсами. Неутешительный прогноз Хаксли постоянно подтверждается сегодня Всемирной Комиссией по Окружающей Среде и Развитию (Food, 2000).

После ухода с высокой должности Дж. Хаксли не занимал больше постоянного академического положения, но не потерял ключевое положение в научном сообществе. Он читал лекции на научных встречах, организовывал научные конференции и поддерживал профессиональные общества, включая экологическое общество, общество по изучению поведения животных, общество по изучению эволюции. Хаксли продолжал сотрудничать с ЮНЕСКО, будучи членом многих международных комиссий.

С женой он совершил много приятных путешествий. Последние годы Хаксли писал двухтомную автобиографию и навещал старых друзей. Со всех сторон на него сыпались награды и премии. Хаксли был награжден золотой медалью за выдающийся вклад в планирование, за вклад в сохранение природы (от международного союза по сохранению природы и природных ресурсов и мирового фонда по сохранению дикой природы), медалью Дарвина и премией Калинга за популяризацию науки. Но в течение всей жизни его преследовали депрессии, время от времени доходящие до нервных срывов (1951, 1957 и 1966 гг.). Умер Хаксли от пневмонии в день Святого Валентина — 14 февраля 1975 г.



# НАСЛЕДИЕ

## Орнитология и этология

В богатой научной карьере Дж. Хаксли видное место занимают его ранние полевые исследования в области орнитологии. Эти исследования касались преимущественно поведения птиц. В начале 60-х годов Конрад Лоренц в публичной лекции назвал Хаксли среди основоположников этологии. В автобиографии Хаксли описал свою статью 1914 г. по изучению поведения большой поганки как «важный этап в изучении ухаживания у птиц и этологии позвоночных в целом». Он полагал также, что «сделал полевую естественную историю научно респектабельной» (Nuxley, 1970. Р. 79, 83).

Здесь есть два важных исторических аспекта. Во-первых, Дж. Хаксли точно отметил, что в 1914 г. этология позвоночных не была еще широко принята как отдельная наука. Во-вторых, он почти ничего не сказал об обстоятельствах, которые повлияли на его исследования.

Этология сейчас есть биологически ориентированный сравнительный и натуралистический подход к изучению поведения, связанный с именами К. Лоренца и Н. Тинбергена. До 30—40-х годов (даже позднее) статус этологии был весьма проблематичным. Чтобы понять место Хаксли в этом процессе, следует рассмотреть его работу по поведению птиц в контексте теории и практики его дней. Но прежде всего необходимо выделить основные этапы в деятельности Хаксли как орнитолога и этолога одновременно.

Активность Дж. Хаксли как исследователя птиц можно разделить на три крупных периода (подробнее см.: Burkhardt, 1992). Первый — с 1901 по 1911 г. — период, когда Хаксли наблюдал птиц в качестве хобби. Второй — с 1911 по 1925 г. — время, когда он выполнил научные исследования в поле и опубликовал серию из 5 важных статей по ухаживанию у различных видов

птиц. Третий — с 1925 г. до конца жизни — период, когда Хаксли написал ряд обобщающих очерков поведения птиц.

Такая длительная деятельность Хаксли в качестве орнитолога и этолога, естественно, испытала на себе влияние крупнейших английских специалистов и любителей того времени. Это влияние необходимо отчленить еще и для того, чтобы выделить индивидуальный вклад ученого. Когда Хаксли описывал развитие своего мышления в этой области, он прежде всего отметил свой личный полевой опыт и естественное развитие идей, но не упомянул, какие его идеи, возможно, вытекали из трудов других исследователей. Например, Хаксли писал, что хороший орнитолог становится хорошим специалистом в течение длительного времени, в начальном пути тратя много энергии как любитель (Huxley, 1930b. P. 13, 17).

В начальный период развития этологии в Великобритании любители-орнитологи были представлены такими исследователями, как У. Бродрик (William Brodrick) и Э. Ховард (Eliot Howard). Последний изучал брачное поведение славок. Этот новый подход первоначально излагался в популярных изданиях и предназначался для широкой публики. Большое влияние на Хаксли оказал У. Фоулер (W. Fowler). Он был историком и классицистом в Оксфорде. Фоулер опубликовал много работ по изучению политической, социальной и религиозной жизни древних римлян. Вскоре он познакомился с патриархом британской этологии Е. Селоусом (Edmund Selous) и вместе с ним принял участие в полевых исследованиях. Селоус оказал, быть может, самое большое влияние на Хаксли. Исследовательская деятельность этого орнитолога еще не получила должной оценки. Селоус, как писал о нем Хаксли, даже в малых дивергенциях поведения мог усмотреть фактор изменчивости, а то и средство расщепления вида. Он всегда пытался связать свои наблюдения с Дарвиновыми теориями естественного и полового отбора.

Из многих идей, которые развивал Селоус, наибольшее влияние на Хаксли оказывали, по-видимому, идеи ухаживания у птиц. Селоус полагал, что многие черты поведения птиц связаны с высокой организацией их нервной системы и заботой о потомстве. Эта организация обеспечивает все типы действий, на которые направляются эволюционные усилия при помощи естественного и полового отбора. Невозможно точно определить, что у молодого Хаксли прямо вытекает из чтения трудов Селоуса. Но раннее обращение Хаксли к проблеме поведения птиц, скорее всего, связано с влиянием этого именитого орнитолога. Можно также думать, что вследствие влияния Селоуса он затронул идею ума у птиц. Скорее всего, увлечение Хаксли Селоусом определило и выбор объектов исследования: за десять

лет до Хаксли все свои наблюдения Селоус выполнил именно на большой поганке — основном объекте исследования Хаксли. Селоус активно защищал теорию полового отбора Ч. Дарвина как раз в тот период, когда она резко критиковалась. И обсуждение Хаксли теории полового отбора в конце статьи о большой поганке также вытекало из рассуждений его идейного учителя. Между тем привычками большой поганки занимался не только Селоус. М. Бартли (M. Bartley) обратила внимание на то, что их привычки изучал и У. Пикрафт (W. Pycraft) в 1911 г. (Bartley, 1995. Р. 92). Дж. Дюрант (J. Durant) представил более широкую картину огромного интереса к птицам в Британии. Он писал: «Птицы были Эдвардианским жанром биографии животных» (Durant, 1992. Р. 253). Дюрант цитирует современный обзор П. Брокса о популярных исследованиях животных, написанных в период с 1900 по 1908 г. как доказательство того, что мораль человеческая уходит своими корнями в социальное поведение животных. Птицы особенно интересны из-за интригующих ритуалов ухаживания, совместной жизни, заботы о потомстве. Все эти ритуалы были хорошей моделью для людей.

Самой ранней среди работ Дж. Хаксли по проблемам этологии является, скорее всего, рукопись под названием «Привычки птиц». Хаксли написал ее в Оксфорде в 1907 г., пытаясь показать, как исследования птиц сказываются на эволюционной теории. Он использовал детали поведения птиц, чтобы осветить теории естественного и полового отбора. Кроме того, Хаксли объяснил пение птиц как выражение эмоций, признал, что особи одного и того же вида могут варьировать свое поведение, показал, что у птиц часто существует компромисс между потребностью в защитной окраске и развитием окраски для половой игры. В «Привычках птиц» Хаксли затронул и мысль о пользе признаков или действий для вида как целого по сравнению с его индивидами. Впоследствии эта мысль отчетливо прослеживается в поведенческих и эволюционных трудах Хаксли.

На торжествах в честь 100-летия со дня рождения Ч. Дарвина в 1909 г. в Кембридже проявляется орнитологическая позиция Хаксли. Он понял, что для изучения эволюции надо найти связь между полевыми и теоретическими исследованиями. В сентябре 1909 г. Дж. Хаксли работал на Зоологической станции в Неаполе, изучая дедифференциацию у губок *Clavellina*. Правда, спустя 12 лет он писал своему ученику Алистеру Харди, что эта работа его не удовлетворяла, так как была основана «на идеях других людей».

По возвращении из Неаполя в Оксфорд в 1910 г. у Хаксли возникли все основания приступить к систематическому изучению поведения птиц. После первого года преподавания в апре-

ле 1911 г. в период отпуска он посетил Уэллс. Там Хаксли увидел тулеса и большого веретника. Эти виды он никогда ранее не видел и был благодарен случаю «изучить при более благоприятных условиях естественное поведение и образ жизни некоторых широко распространенных видов» (Huxley, 1912b. Р. 647).

Более всего Дж. Хаксли был поражен ухаживанием самцов и самок травника. Прекрасная игра самцов, а также то, как самки отвергают демонстрационные позы преимущества самцов друг перед другом, дали ему повод определенно высказаться о теоретическом объяснении явления. В письме, датированном 10 апреля 1911 г., Хаксли отметил, что наблюдения за травником подтверждают Дарвинову теорию полового отбора. Он писал: «Сами действия птиц объясняются половым отбором или некоторой модификацией этой теории. У травника наблюдалась очевидная игра самцов и сила выбора самок. Хотя самцы у этого вида проявляют большую инициативу, конечное решение должно оставаться за самкой» (Huxley, 1912b. Р. 651, 654).

Весенний отпуск 1912 г. Дж. Хаксли снова посвятил наблюдению за ухаживанием у птиц. В течение 10 дней он направлял свой бинокляр на большую поганку. У этого вида было много свойств, характерных для обоих полов. Первоначально Дж. Хаксли полагал: так как эти структуры использовались только при ухаживании, то они должны быть результатом полового, а не естественного отбора. Он предпочел использовать термин «эпигамный», предложенный Е. Паультоном. Этим понятием обозначались признаки обоих полов, возникающие посредством полового отбора (Huxley, 1912d. Р. 601—602).

Первоначальные мысли Дж. Хаксли о большой поганке были опубликованы сразу же, в 1912 г. Два года спустя Хаксли опубликовал большую и сейчас знаменитую статью о поганке. К этому времени он получил много полезных советов от любителей-орнитологов и интерпретировал поведение этой птицы в новом свете. Хаксли отметил, что игровое поведение поганки имеет место после того, как птицы спаривались. Поэтому оно не могло возникнуть посредством полового отбора (Huxley, 1914. Р. 491). На первой странице примечания к статье Хаксли писал, что слово «ухаживание» в данном случае может употребляться ошибочно, так как предполагает только добрачное поведение. «Любовные привычки», по Хаксли, — лучший термин.

Еще раз обдумывая игровое поведение большой поганки, Хаксли заключил, что игры существуют не для выбора партнера и не как стимул для спаривания. «Игры служат, вероятно, для того, чтобы держать две птицы парой и держать их друг с другом постоянно. С точки зрения вида, очевидно, важно, что весь сезон между членами пары форма женитьбы должна быть посто-

янной» (Huxley, 1914. P. 516). Хаксли описал любопытный танец, который птицы исполняют друг для друга, «тряся» головами и сталкиваясь лицами; трепет их крыльев подобен волнению пингвинов — самца и самки — поднимающихся из воды и соприкасающихся грудью. В 1912 г. Хаксли объяснил сексуальное поведение поганок половым отбором, но два года спустя он понял, что существует, по-видимому, некая уникальность в действиях птиц со слабым половым диморфизмом. Позднее, в 1920 г., в архивной заметке к рукописи под названием «Остров птиц» Хаксли отметил: «Когда я писал о большой поганке, то был уже убежден, что, несмотря на критицизм экспериментальных зоологов, в Дарвиновой теории полового отбора что-то было — природа не создает яркое оперение и активные действия у самца просто так, без реального биологического преимущества» (цит. по: Bartley, 1995. P. 93). Но если Дарвин, полагал Хаксли, построил свою теорию полового отбора при изучении птиц с различными окраской и оперением, то совершенно новое и возбуждающее в зоологии будет сделано при изучении птиц с одинаковой экипировкой обоих полов и симметричными играми (Ibid. P. 94). Хаксли обнаружил, что многие действия и структуры редко используются в ухаживании, хотя полезны для вида в целом и поддерживаются естественным отбором. Действия и структуры самцов и самок поганки возникли путем полового отбора самцов, затем, полагал Хаксли, осуществился постепенный перенос вторичных половых признаков от самцов к самкам и обратно. Эти свойства он назвал «взаимным отбором», или «взаимным половым отбором» (Huxley, 1914. P. 524).

В статье 1914 г. Дж. Хаксли отчленил спаривание поганок, которое происходит в начале сезона, от ярких игр, которые продолжаются даже спустя недели после спаривания. Он предложил филогенетический сценарий, посредством которого спаривание на протяжении всего сезона было замещено спариванием, ограниченным самым ранним периодом. Но в период отдыха спаривающиеся пары продолжают выполнять «танец» ухаживания, так как, полагал Хаксли, «действие держит пары вместе. Действия стали символами желаний птиц держаться парами и, связанные с удовольствием и возбуждающими эмоциями, могли стать каналом, через который эти эмоции могут быть выражены сами по себе» (Huxley, 1914. P. 507). Радостное «самоистощение» птиц вытекает из высвобождения эмоциональной энергии в течение периода спаривания. Хаксли отмечал: «Когда все хорошо выполнено, действие сопровождается яростными и радостными эмоциями, которые обычно отмирают или изменяются, перерастая в совершенно другие чувства» (Ibid. P. 95).

Далее Хаксли писал: «Возбуждение птиц не всегда полностью истощается актом спаривания, и акт обычно повторяется через длинный или короткий период, так что можно назвать его возбуждающим ухаживанием. Общее сексуальное возбуждение возникает у обоих полов» (Huxley, 1914. P. 526). Общим является и самоистощение поганок. Взаимное ухаживание, «женитьба» и совместная постройка гнезд, отмечает Хаксли, дают виду огромные преимущества. Неоднократно в статье об ухаживании у большой поганки он использовал одинаковую терминологию, характеризуя половые отношения у человека и у птиц (например, «сексуальные эмоции» и «экстаз»). Так, Хаксли писал: «„Действия по ухаживанию“ у человека главным образом предетерминированы наследственностью. Но точно такие же действия мы обнаруживаем и у большой поганки. Они не отличаются друг от друга» (Ibid. P. 510).

Дж. Хаксли полагал, что ум у птиц не сильно отличается от человеческого — птицы обладают эмоциями и желаниями, бурно выражая их во взаимном «танце» ухаживания. Историк науки Мэри Бартли отмечала: «Ясно, что Дж. Хаксли был заинтересован в сравнении умов птиц и человека и вскрывал эволюционные связи между организмами. Эволюционные аргументы были для него главными аргументами в понимании поведения птиц и человека» (Bartley, 1995. P. 91). В то же время Хаксли выбирал признаки для сравнения, которые позволяли ему теоретизировать в удобном для него направлении. Так, он писал: «Большая поганка — вид, у которого оба пола равнозначны во всех действиях в семейной жизни. С точки зрения вида очевидно, что большую ценность представляет тот факт, что «женитьба», когда пары держатся вместе весь сезон, дает большие преимущества. Подобный результат женитьбы наблюдается у такого вида, как человек, но у человека главной причиной совместной жизни служит разделение труда между мужчинами и женщинами, в то время как у большой поганки оба пола действуют в равной степени одинаково, насколько это возможно» (Huxley, 1914. P. 516).

М. Бартли обнаружила в архиве Дж. Хаксли рукопись лекции «Биология и человек», которую британский ученый читал в Райсе в январе 1916 г. Это была серия лекций, посвященных сексуальному поведению человека, в которых Хаксли связывал человеческий прогресс с отношением полов. Утверждая, что: «женщина должна быть просто реальностью», он активно защищал прекрасную модель равенства полов, которую демонстрировала большая поганка (Bartley, 1995. P. 98). Хаксли был убежден, что взаимный сексуальный отбор непрерывно совершенствуется человека. Этот тип отбора — один из ведущих путей

к эмансипации женщины. На примере поганки Хаксли чувствовал, что мужчина и женщина «как члены пары должны быть вместе и постоянно держаться друг за друга» (цит. по: Bartley, 1995. Р. 99).

Интересно, что после описания ухаживания у большой поганки и стимулов, обеспечивающих совместную жизнь пар, Дж. Хаксли вновь возвратился к проблемам человека. Он писал: «Моногамия — самое лучшее решение и, конечно, та моногамия, когда два партнера в законе и обладают одинаковыми правами и возможностями. Взаимный отбор, как мы его назвали, будет активно участвовать в росте совместной жизни» (Ibid.).

Как это ни покажется парадоксальным, но постоянные параллели между социальной жизнью птиц и человека были рабочей аналогией Хаксли для доказательства человеческого прогресса. Среди причин такой постановки вопроса, возможно, была и та, что многие лекторы в США и в Великобритании боролись за права и равноправие женщин, за повышение их образовательного ценза. Но в этих странах существовали и обратные тенденции, которые поддерживались, например, такой авторитетной организацией, как Евгеническое образовательное общество. Его представители прямо утверждали, что женщины должны сидеть дома и воспитывать детей. Быть может, по традиции своей матери Джулии Арнольд (основатель школы для девочек) и бабушки по материнской линии (Хамфри Уорд), которые были активными защитниками женского образования и прав женщин вообще, Хаксли стал активным сторонником равноправия. Поганка наводила его на мысль о том, как великолепно организована совместная и вообще социальная жизнь у «низших» животных. Аналогии не представляли для Хаксли трудностей двигаться от птиц к человеку и обратно: поганки давали хороший пример равенства полов, которое мечтают получить женщины, а самое главное — птицы указывали путь непрерывного совершенствования человека.

Возвратясь после первой мировой войны в Англию, Дж. Хаксли приступил к экспериментальной работе по метаморфозу у мексиканского аксолотля. Параллельно он продолжал читать лекции по орнитологии, в центре внимания которых оставалась большая поганка. Но самым интересным в его лекциях было сравнение жизни поганки и человека. Идею взаимного полового отбора, которая выросла из изучения обычных моногамных птиц, Хаксли активно экстраполировал на человеческую жизнь. Эта тема особенно сильно прозвучала в Королевском институте Лондона. В 1926 г. в Британской Ассоциации содействия наукам в Оксфорде Хаксли как бы подвел итог 15-летним изучением ухаживания у птиц, заявив, что семейная

жизнь у птиц достигла самого высокого развития в форме равенства полов и что остальным видам в их эволюции это равенство следует «перехватить». В совместной книге с отцом и сыном — Г. и Дж. — Уэллсами «Наука о жизни» Хаксли посвятил целую главу ухаживанию у птиц, снова проводя связь между птицами и человеком (Wells et al, 1929—1930. P. 1233).

Теперь встает вопрос, как наблюдения за большой поганкой привели Хаксли к построению теоретических отношений между естественным и половым отбором. Хаксли неоднократно отмечал, что еще до написания «большой» статьи о большой поганке он был убежден в верности теории полового отбора. Идея взаимного отбора позволила ему сделать первый шаг к взгляду, что игровые признаки, которые используются при ухаживании, являются необходимым результатом полового отбора. Эта идея включает в себя также первое использование Хаксли концепта ритуализации поведения, к которому он возвратился в конце его карьеры. 40 лет спустя после публикации статьи о поганке Хаксли организовал симпозиум по проблеме ритуализации в рамках Королевского общества Лондона.

Статья Дж. Хаксли 1914 г., как базовая в развитии этологии в целом, послужила источником самых разнообразных теоретических и историко-научных интерпретаций. Дж. Дюрант полагает, что антропоморфический тон статьи Хаксли лежит в основе всех его объяснений. Хаксли пользуется прямыми экстраполяциями от человека к поведению животных (Durant, 1992. P. 255). Какова же цель его антропоморфизма? Скорее всего, Хаксли подразумевал, как уже отмечалось, что виртуозная супружеская жизнь птиц, моногамия, забота о потомстве служат примером для отношений полов у человека. В самом реальном смысле он допускал мораль у животных. Дюрант критикует и то, что Хаксли объединяет терминологию, описывающую сексуальные отношения человека и птиц.

Специально необходимо остановиться на оценке статьи Дж. Хаксли, которую дал Нобелевский лауреат К. Лоренц, стажировавшийся у Хаксли в 20-х годах в Оксфорде. Лоренц писал: «Когда мой учитель и друг Джулиан Хаксли незадолго до первой мировой войны предпринял свое в подлинном смысле слова пионерское исследование поведения большой поганки, он обнаружил чрезвычайно занимательный факт: определенные формы движения в процессе филогенеза утрачивают свою собственную первоначальную функцию и превращаются в чисто символические церемонии. Этот процесс он назвал *ритуализацией*. Этот термин он употреблял без всяких кавычек; иными словами, он без колебаний отождествлял культурно-исторические процессы, ведущие к возникновению человеческих ритуа-



лов, с эволюционными процессами, породившими столь удивительные церемонии у животных. С чисто функциональной точки зрения такое отождествление вполне оправданно, как бы мы ни стремились сохранить сознание различия между историческими и эволюционными процессами» (Лоренц, 1998. С. 101). Концепция ритуализации, предложенная Хаксли, заняла одно из центральных мест в творчестве Лоренца: он развивал ее в самых различных аспектах.

Важность эволюционной ритуализации К. Лоренц продемонстрировал на примере формирования инстинктов, блокирующих агрессию. Он писал: «Именно инстинктам, возникшим посредством ритуализации, очень часто выпадает роль выступать в Парламенте Инстинктов против агрессии, направлять ее в безопасное русло и тормозить ее воздействия, вредные для сохранения вида» (Лоренц, 1998. С. 108). Далее Лоренц полностью присоединяется к представлениям Хаксли о том, что ритуалы, приобретенные культурно-историческим путем, и ритуалы, приобретенные в ходе биологической эволюции, несмотря на различия, настолько сходны, что их следует употреблять, как Хаксли, без кавычек. «Функциональные аналогии показывают, — писал Лоренц, — с помощью каких совершенно различных причинных механизмов Великие Конструкторы достигают почти одинаковых результатов» (Там же. С. 108).

И наконец, нельзя не привести длинную цитату из книги К. Лоренца об образовании ритуалов в процессе эволюции видов. «Уже больше полувека назад, — писал Лоренц, — Дж. Хаксли сделал открытие необычайной важности, показав, что взаимопонимание между животными одного вида, т. е. в объективных терминах координация их социального поведения, осуществляется с помощью *сигналов, символизирующих* вполне определенную форму поведения. В своей классической работе о большой поганке (1914) он описал, каким образом самец при ухаживании за самкой достает со дна водоема строительный материал для гнезда, а затем держа его в клюве выполняет на поверхности воды движения, несомненно, напоминающие движения при постройке гнезда. На человеческом языке этот сигнал означает: „Давай будем вместе строить гнездо“. Уже тогда Дж. Хаксли отчетливо понял, что и многие человеческие способы взаимопонимания также возникли из символизированного представления определенных способов поведения. Поскольку в этом случае процесс их возникновения — не эволюционный, а культурно-исторический, у человека это часто приводит к свободному образованию подлинных символов. Но аналогия между обоими процессами, а также между возникающими из них функциями заходит так далеко, что представляется оправдан-

ным в обоих случаях говорить о *ритуализации* и о ритуализированных действиях; так и поступил Дж. Хаксли уже в 1914 г. с полным пониманием существа дела» (Лоренц, 1998. С. 426).

Отрывки из книги К. Лоренца наводят на многие размышления. Вероятно, следует сказать, что вряд ли какая-либо работа по естественной истории, изданная в XX в., может сравниться с орнитологической статьей Дж. Хаксли по ее значению для биологии, социологии и психологии. Большая поганка — быть может, основной источник мыслей и фактов, которые были вложены в идею Хаксли о перерастании биологической эволюции в психосоциальную, а может быть, и наоборот, общие рассуждения Хаксли как бы проверялись на «птичьей» модели. Более того, идеи и биологического, и социального прогресса в значительной степени вытекают из работы по большой поганке, но все это требует доказательств.

Помимо большой поганки Дж. Хаксли изучал и других птиц, поведение которых при спаривании не столь ярко «моделирует» поведение человека. В 1912 г. он доложил о случае «дисгармонии» при спаривании дикой утки (*Anas boschas*). Термин «дисгармония» был заимствован Хаксли из трактатов И. И. Мечникова «О природе человека» и «Этюды оптимистической философии». Интересно, что Хаксли цитировал Мечникова в статьях об утках и большой поганке, в публичной лекции, которую читал в Райс университете в 1916 г., и последний раз в «Науке о жизни». Вполне очевидно, что Мечников оказал большое влияние на взгляды Хаксли об эволюционном прогрессе. Мечников рассматривал жизнь как постоянную борьбу с дисгармонией за улучшение (этот термин был использован Хаксли в качестве критерия прогресса), за гармоничные условия и отношения между людьми. Мысли Мечникова о непрерывном совершенствовании человека посредством науки нашли полное понимание у Хаксли.

В рукописи о дикой утке Дж. Хаксли обсуждал «дисгармонию» как отсутствие адаптации, которая парирует вредные для вида результаты. Он наблюдал, что в период спаривания у этой птицы толпы самцов толкаются вокруг одной самки, стремясь спариться с ней. В результате каждый год погибает 7—10 % самок — «потеря для вида весьма значительная, и эта потеря вызывается свойствами самого вида, т. е. вследствие дисгармонии в конституции вида» (Huxley, 1912с. Р. 622). «Дисгармонию» в спаривании диких уток Хаксли определил как поручение адаптации вести к вредным результатам для вида. Он приложил концепцию «дисгармонии» к существованию различных особей и видов, сравнивая дисгармонию с функционированием структур, которые «плохо адаптированы» для жизни. Возможно, по-

тому, что дикие утки показали низкую адаптивность и не могли привести доказательств в пользу морального или физического улучшения вида, они редко упоминаются впоследствии в исследованиях Хаксли.

Столкнувшись с «дисгармониями» у дикой утки, Дж. Хаксли тут же начал параллельные обсуждения наблюдений за большой поганкой — они всегда благотворно действовали на него в эмоциональном и интеллектуальном плане. Именно в русле исследований поведения птиц лежат самые широкие эволюционные построения Хаксли. На «эмоциональной» природе поганок Хаксли основывал и умственное сходство человека и птиц, хотя полагал, что «птицы дивергировали по своим собственным линиям» (Huxley, 1930b. P. 105). Интересно, что, несмотря на отсутствие прямой связи птиц и человека, Хаксли считал, что такие признаки, как, например, эмоции, должны быть использованы при ранжировании группы на «высшее» и «низшее» по отношению к млекопитающим. В эмоциональном отношении птицы составили более высокую «граду» в эволюции, чем некоторые млекопитающие, но структурно они не принадлежат к той же самой «кладе» (Bartley, 1995. P. 101).

В 1921 г. в период работы в Оксфорде Дж. Хаксли организовал экспедицию на Шпицберген. Одним из результатов экспедиции была публикация трех больших статей о поведении птиц, об уходе за у краснозобой гагары. Хотя статья Хаксли о краснозобой гагаре известна не так хорошо, как статья о большой поганке, она может быть с ней сравнима по качеству и значению. Хаксли пришел в этой статье к следующему заключению: «Дарвинова оригинальная теория полового отбора в свое время была вполне адекватной для объяснения происхождения большинства сексуальных церемоний, которые обнаружены у моногамных птиц» (Huxley, 1923c. P. 269). В статье о краснозобой гагаре Хаксли сделал акцент на проблеме отношения естественного и полового отбора с точки зрения организма как целого. Поэтому он писал: «Форма ухаживания в некоторые периоды представляет собой следствие причин, которые связаны с другими фундаментальными биологическими потребностями в отношении с ежегодным циклом животного» (Ibid. P. 273). Именно то, что формы ухаживания связаны с другими чертами жизненной истории вида, в 50-е годы стало основой поведенческо-экологических исследований Нико Тинбергена и его учеников в Оксфорде. Но вернемся к Хаксли. Его цитируемая статья заканчивается словами, что Дарвинова теория полового отбора должна быть отвергнута, так как большой процент признаков и действий, которые использовались в ухаживании, не могут быть объяснены в терминах конкуренции за са-

мок. Развитие эпигамного признака зависит, по Хаксли, от эффекта, который вызывается в уме птицы противоположным полом.

Весной 1925 г. Дж. Хаксли совершил путешествие в Голландию. Там он изучал поведение кулика-сороки. Более всего Хаксли поразило его пение. Вероятно, оно было первым, «просто случайным продуктом высокого эмоционального тона в сезон размножения. Позднее, — писал Хаксли, — церемония стала стереотипом игры» (Huxley, 1925c. P. 895). По возвращении из Голландии Хаксли начал обдумывать проект, который должен был реализоваться в большую монографию об ухаживании у птиц. Но такая книга никогда не была им написана.

В 1925 г. Хаксли уехал в Лондон, и его научные интересы изменились. Хаксли опубликовал несколько новых статей по поведению птиц, но не провел каких-либо наблюдений. В 1930 г. на 7-м Международном орнитологическом конгрессе в Амстердаме он прочитал лекцию на тему «Биология и ухаживание у птиц». Четыре года спустя на 8-м Международном орнитологическом конгрессе в Оксфорде Хаксли выступил с лекцией об окраске у птиц. В 1938 г. он опубликовал две большие статьи о Дарвиновой теории полового отбора в свете современных исследований. Для Хаксли это была чрезвычайно трудная и хитрая проблема. С одной стороны, Дарвин настаивал на этом термине, а Хаксли с первых же трудов начал подражать ему, с другой стороны, когда половой отбор действует на особь, часто возникает конфликт с «хорошими» признаками группы. Хаксли думал, что, может быть, наиболее заметный результат полового отбора состоит в появлении плохо адаптированных признаков, таких как яркое, кричащее оперение у самцов птиц. Но если плохо адаптированные признаки способны накапливаться у вида, то как осуществляется прогресс? Хаксли решал эту дилемму почти 30 лет. Вначале он смотрел на теорию полового отбора в аспекте выбора самкой партнера и конкуренции между самцами, но позднее решил, что на теорию полового отбора следует смотреть как на теорию естественного отбора (Huxley, 1938c, 1938d). Это не простая семантика. Выход из дилеммы виделся следующим образом. Хаксли как бы осуществил «синтез» между компромиссными силами. Он защищал «взаимный половой отбор» — процесс, посредством которого признаки постепенно переносятся от одного пола к другому и оба пола становятся сходными. На больших поганках Хаксли продемонстрировал, как осуществляются переносы, которые становятся символом кооперативного и прогрессивного изменения. Он полагал, что подобные переносы — массовое явление и поэтому дарвиновский половой отбор включает в себя конкуренцию между сам-

цами и действует в моногамных семьях у сексуально недиморфных поганок. Отбор, таким образом, действует в направлении улучшения группы (вида) и тем самым подпадает под действие естественного отбора.

Основная трудность теории полового отбора, по Дж. Хаксли, — механизм выбора самкой партнера. Дарвин жестко настаивал на том, что самки способны выбирать самцов как потенциальных партнеров для спаривания. Но теория Дарвина критиковалась А. Уоллесом. Хаксли с сомнениями принял идею «выбора», но не в качестве главного фактора, так как, например, у поганок самцы и самки выполняют сходную функцию в течение периода ухаживания.

К 1938 г. Дж. Хаксли изменил отношение к теории полового отбора. Выбор самок и конкуренция среди самцов, полагал он, не приложимы ко многим признакам. Но в это время Хаксли уже не вел наблюдения за птицами, и изменение его взглядов связано, скорее всего, с переосмыслением более раннего опыта. В 1926 г. Хаксли оставил эмпирические исследования, так как начал писать с Г. и Дж. Уэллсами «Науку о жизни». В 1921 г. в краткой статье в *“Nature”* он описал некоторые важные аргументы, на основе которых ставится под сомнение идея полового отбора. Главный аргумент Хаксли — поганки и другие птицы часто образуют пару перед тем, как церемония спаривания имеет место, т. е. церемония спаривания мало влияет на актуальный выбор партнеров. Кроме того, конкуренция между самцами за спаривание, сопровождаемая любой формой выбора самок, представляет собой не общее явление, как постулирует Дарвин, но, очевидно, относительно редкое явление, свойственное немногим полигамно устроенным видам (Huxley, 1921c. P. 566). Эта идея точно в таком же виде прозвучала и в публикациях Хаксли 1938 г. Хаксли прямо писал, что половой отбор — второстепенный фактор эволюции. М. Бартли полагает, что именно критика теории полового отбора в единстве с выбором для исследования моногамного вида (большая поганка) создали просpekt будущего переноса идей Хаксли на проблему человека. Дж. Дюрант же утверждает, что все исследования Хаксли по птицам проникнуты духом антропоцентризма и поэтому перенос идей из одной сферы в другую был его исследовательской нормой (Dugant, 1992).

Дж. Дюрант одним из первых связал в единое целое этологические и эволюционные исследования Дж. Хаксли (Dugant, 1992). Сделать это было не трудно. Эволюция для Хаксли — не простой биологический факт, а скорее центральный философский принцип, который одинаково прилагается к физическим, биологическим, умственным и социальным феноменам. Но

Дюрант проследил формирование основных эволюционных представлений Хаксли и в свете этих представлений рассмотрел отношения полового и естественного отбора в его статьях 1938 г. Через всю жизнь Хаксли проходит монистическая линия эволюционной философии, в соответствии с которой материя, жизнь и разум — лишь различные выражения единой динамической мировой системы. Эти идеи новой эволюционной философии, которые не содержат в себе конфликтующее начало, Хаксли изложил в 1923 г. (Huxley, 1923d). В его взглядах сопряжены элементы материализма, идеализма, рационализма и романтизма. Хаксли был атеистом и одновременно религиозным человеком.

В этологии эта смесь элементов была даже более очевидной, чем во взглядах Хаксли на эволюционный процесс. Мировоззрение Хаксли формировалось под воздействием дарвинизма, но корни его находятся и в научном гуманизме, который смотрит на эволюционный процесс как на источник моральных принципов и даже духовного вдохновения. Будучи дарвинистом, Хаксли отчетливо понимал, что эволюционный процесс совершается без цели, но как научный гуманист он утверждал, что эволюционный процесс является материально и морально прогрессивным. Проблема заключалась в совмещении дарвинизма с гуманистической идеологией. При таком подходе никто из эволюционных биологов не ставил перед собой задачу выполнить синтез на столь высоком уровне. Уже в Адресе 1936 г. видно влияние этологии на эволюционную позицию Хаксли. В Адресе Хаксли писал об общем заблуждении, согласно которому естественный отбор всегда действует на пользу вида или даже жизни в целом. Между тем внутривидовой отбор часто ведет к результатам, которые главным образом бесполезны для вида как целого и могут даже вести к разрушительным результатам (Huxley, 1936a). Этот эволюционный вывод, несомненно, следует из наблюдений Хаксли за большой поганкой и дикой уткой.

В Адресе 1936 г. Дж. Хаксли также отметил: «Если мы не можем открыть цель эволюции, то можем хотя бы проследить направление эволюционного прогресса. И это прошлое направление может служить в качестве ключа при определении нашей цели для будущего» (Huxley, 1936a. Р. 100). Интересно, что такой баланс между бесцельностью эволюции и эволюционным прогрессом присутствует во всех трудах Хаксли по эволюции. Но более подробно рассмотреть этот вопрос целесообразно при анализе общих эволюционных воззрений Хаксли.

В отличие от современных эволюционных биологов Дж. Хаксли постоянно понижал теоретический статус индиви-

дуального отбора и одновременно повышал роль группового отбора в трактовке С. Райта. Причина опять же лежит в этологии. Для Хаксли классическим случаем индивидуального отбора был дарвиновский половой отбор. Но Хаксли относился к нему всегда весьма неопределенно, так как, полагает Дж. Дюрант, разделял философию биологического и социального прогресса и знал, что индивидуальный половой отбор может создавать признаки, которые не дают преимуществ в борьбе за существование. Хаксли писал: «Межвидовой отбор, с одной стороны, должен вести к биологическому улучшению вида. Внутривидовой отбор, с другой стороны, должен действовать в пользу эволюции признаков, которые являются бесполезными или даже вредными для вида в целом. Например, конкуренция между самцами» (Huxley, 1930b. P. 22—23). Таким образом, согласно Хаксли, половой отбор может действовать в направлении противоположном к естественному отбору, не создавая преимуществ индивиду и виду в борьбе за существование. И все же рассуждения о главной причине внутривидового отбора, ведущего к вредным адаптациям, следует искать в работе Хаксли по дикой утке (Huxley, 1912c). Скорее всего, ни в какой другой области естественной истории такого удачного и наглядного материала просто не существует.

Концепция внутривидового отбора Дж. Хаксли развивалась в самой активной форме К. Лоренцом. «Циклы с положительной обратной связью, — писал Лоренц, — всегда несут с собой опасность лавинообразного нарастания любого отклонения от равновесия. Специальный случай положительной обратной связи встречается, когда индивиды одного и того же вида вступают между собой в соревнование, влияющее на развитие вида посредством *отбора*. Этот *внутривидовой* отбор действует совсем иначе, чем отбор, происходящий от факторов окружающей среды: вызываемые им изменения наследственного материала не только не повышают перспектив выживания соответствующего вида, но в большинстве случаев заметно их снижают» (Лоренц, 1998. С. 16). Лоренц привел следующий пример действия такого типа внутривидового отбора (смысл его, правда, не совсем ясен). Во время токования маховые перья самца фазана-аргуса (*Argusianus argus* L.) разворачиваются и обращаются в сторону самки подобно хвосту павлина, где такую же роль играют образующие его верхние кроющие перья. Выбор партнера, как это достоверно установлено на поведении павлина, зависит исключительно от самки.

Дж. Дюрант полагает, что резких выпадов Дж. Хаксли в сторону полового отбора могло бы и не быть, если бы он анализировал его в рамках «малой» эволюции (Durant, 1992. P. 159). Но

Хаксли и сам понимал, что совсем уж «опускать» статус индивидуального отбора было нельзя, и пришел к выводу, что многие признаки, которые Дарвин относил к половому отбору, в действительности были результатом естественного отбора. Хаксли никогда не отвергал половой отбор, а лишь считал его второстепенным эволюционным механизмом. Широкий эволюционный взгляд и социальная философия гуманизма во многом определили пути теоретизирования Хаксли в области этологии. Хаксли по праву принадлежит к создателям эволюционной этологии, и именно в этом пункте нужно искать переходы от классической к современной этологии. До Хаксли никто не ввел в описательную естественную историю так много новых измерений, основанных на глубоком понимании теории эволюции Дарвина. Один из ведущих этологов Великобритании Р. Дюнбар (R. Dunbar) писал: «В самых лучших традициях объяснительной (в противоположность к чисто описательной) науки Хаксли использовал теорию Дарвина, чтобы понять поведение животных и использовать поведение животных, чтобы развить новый взгляд на эволюционную теорию» (Dunbar, 1989. Р. 61).

Но не следует забывать и то, что проблему социального прогресса Дж. Хаксли начал обсуждать в самом начальном периоде своей научной карьеры. Например, он обсуждал «дисгармонию» по Мечникову в первой научной книжке «Индивидуум в животном царстве» (1911—1912), т. е. за год до исследования по большой поганке. В этой книжке кратко изложена и идея эволюционного прогресса. Поэтому этологические построения не только были источником общебиологических и философских воззрений Хаксли, но сами формировались в широком контексте взаимодействия биологической и социальной мысли.

В 1936 г. Дж. Хаксли стоял у основания Института по изучению поведения животных и стал первым его президентом. Избрание Хаксли на эту должность, быть может, лучше всего свидетельствует о признании его огромных заслуг в развитии всего комплекса наук о поведении. И сама этология поднималась вверх с такой скоростью, что заняла положение в иерархии наук рядом с молекулярной биологией. Стремление Хаксли развить подход к изучению поведения животных, который основывался бы на взаимодействии наблюдения и теории, был подхвачен всеми современными этологами и составил краеугольный камень так называемого функционального анализа (Tinbergen, 1963). Дарвин и его современники высказали идею, что поведение может быть изучено с эволюционной точки зрения, точно так же как морфология изучается сравнительными анатомами. Это была совершенно новая и принципиальная идея.



Но со временем она «обросла» спекуляциями и в конкретном приложении уже не работала. Хаксли искал подход, который давал бы результат. Подход, в котором «структура предшествует функции» (Huxley, 1914. Р. 492).

Дж. Хаксли утверждал, что если мы ищем смысл в поведении животного, то решающей должна стать расшифровка того, позволяет ли изучаемый акт более эффективно выжить или размножиться. Может быть, обдумывая проблемы наследственности в эволюционных объяснениях поведения, Хаксли постепенно пришел к тому, что любой биологический факт имеет три различных смысла (Huxley, 1942). Рассуждая о поведенческих (или морфологических) признаках, он подчеркивал, что можно предложить механистическое (или физиологическое) объяснение, которое описывает, как изучаемый феномен работает; можно дать функциональное (или адаптивное) объяснение путем идентификации того, что данная особенность позволяет животному решить; наконец, можно предложить эволюционное (или историческое) объяснение, в какой последовательности идут изменения. Методология Хаксли в объяснении биологического факта целиком была воспринята Н. Тинбергеном в обсуждении статуса различных методов этологии. К трем измерениям биологического факта, предложенным Хаксли, Тинберген добавил четвертое — изучение развития, или онтогенеза (Tinbergen, 1963).

На одном из самых последних теоретических построений, которое ввел Дж. Хаксли, следует остановиться особо. К нему сразу был проявлен большой теоретический интерес этологов. Речь идет о термине «града». К этому термину Хаксли прибегал дважды: в 1958 г. для решения проблем классификации при филогенетических построениях (Huxley, 1958a) и в 1959 г. в юбилейной чикагской речи о Дарвине и судьбе его учения для характеристики стиля жизни животных (или вида), которые занимают особую экологическую нишу. Хаксли смог по-новому взглянуть на роль этологии в развитии теории эволюции (Huxley, 1960). Его идеи были развиты в серии известных публикаций Дж. Крука по эволюции социальных систем у ткачиковых птиц и приматов (Crook, 1965; 1970). Крук показал, что адаптация к требованиям специфической ниши может иметь предсказуемые последствия для паттернов дисперсии, благоприятствующих спариванию. Предположение, что этология может представлять решающую силу в области социальной эволюции, в течение 20 лет стимулировало полевые исследования. Хаксли подробно описал то, как его идея влияла на этологов в течение 30—40-х годов (Huxley, 1966). Практически ни один журнал, публиковавший статьи по этологии, не обходился без анализа фе-

номенов ритуалов у самых разнообразных животных и у человека.

Современные исследования по поведению животных, полагает Р. Дюнбар, отличаются от исследований, выполненных Дж. Хаксли и классическими этологами, тремя важными аспектами. Первый аспект состоит в переходе изучения поведения как такового к изучению отношений, в которых животные используют поведение в качестве посредника. Этот шаг привел к более высокому измерению функций, к анализу природы отношений между функциями и к познанию функционального «конца», включенного в поведенческий паттерн. Второй аспект состоит в подчеркивании количественных данных. Хотя числовые данные были введены Н. Тинбергеном в период классического этапа развития этологии, они носили эпизодический характер и касались полевых экспериментов. Третий аспект тесно связан со вторым и состоит в использовании сильных теорий для создания детальных рабочих гипотез о поведении животных, которые могут быть проверены (Dunbar, 1989. Р. 62).

Современные теории в этологии, действительно, отличаются от ранних идей Дж. Хаксли. Но его ранние идеи составили основание для многих ключевых современных исследований. Этологи и сегодня постоянно обращаются к работе Хаксли по изучению поведения большой поганки. «Джулиан Хаксли и сегодня остается молодым человеком, таким же энтузиастом и таким же форвардом этологии» (Dunbar, 1989. Р. 76).

## **Экспериментальная эмбриология**

Изучение эмбриологии в XIX в. главным образом было связано с изучением филогении. Данные эмбриологии использовались, чтобы осветить филогению в связи с биогенетическим законом Э. Геккеля или другими теориями рекапитуляции. Но экспериментальная эмбриология начисто отвергала филогенетическое направление. Отвергал его и Дж. Дженкинсон, который был учителем Дж. Хаксли по эмбриологии. Хаксли всегда поддерживал точку зрения Дженкинсона о том, что индивидуальное развитие не является простым повторением анцестральных серий. Для Хаксли эмбриология представлялась сугубо экспериментальной дисциплиной, и он никогда не связывал свои экспериментальные исследования с филогенией.

Экспериментальные исследования Дж. Хаксли посвятил проблемам онтогении в широком смысле слова. Он начал эти исследования в 1909—1910 гг. на Неапольской биологической

станции, затем продолжил их в Оксфорде и в Лондоне. Часть исследований была выполнена на морской биологической станции Вудз Холла (Массачусетс).

В 1907 г. Г. Уилсон показал, что если губку (*Microciona porifera*) продавить через стерильную марлю, то она распадется на отдельные клетки, которые теряют способность к дифференцировке и превращаются в массу, относящуюся к синцитию (многоядерная протоплазма, не разделенная на отдельные клетки), из которой развиваются новые губки. В Неаполе Дж. Хаксли работал с двумя видами более примитивного рода *Sycon*, которые были способны жить в аквариуме станции (Huxley, 1912a). Исследуя дедифференциацию, он использовал ту же технику, что и Г. Уилсон. Удалось установить, что, когда клетки обособлены, они становятся частично, но не полностью дедифференцированы, не образуя синцитиев. Далее клетки соединяются в группы, каждая из которых развивается в совершенно новый индивидуум. Удивительно, но Хаксли пытался спекулировать на значении регенерации для эволюции. Статья с его спекуляциями (Huxley, 1970) была опубликована, когда ему было 23 года. В ней Хаксли предположил, что простейшие были предками губок, но далее проявил осторожность, утверждая, что развитие *Volvox* не есть результат филогении, но представляет собой результат особых обстоятельств, в которых клетки находятся. Хаксли, разумеется, чувствовал, что его результаты не могут быть использованы против хоанофлагеллатной теории. Если эта теория корректна, то клетки изучаемой сферы должны быть способны порождать другие типы клеток губки и все они должны происходить от хоанофлагеллатного предка.

Следующий экспериментальный шаг Дж. Хаксли связан с асцидией (*Clavellina lepadiformis*). Изучая скорости, с которыми ее органы подвергаются дедифференциации, Хаксли установил, что асцидия — чуть ли не единственный в значительной степени анатомически сложный организм, способный регенерироваться после полной дедифференциации (Huxley, 1926a). Однако никакого четкого филогенетического результата, проясняющего возникший при исследовании губок вопрос, Хаксли не получил. И он практически повторил слова Дженкинсона о том, что экспериментальное изучение онтогенеза — слабый ключ к пониманию филогении.

В 1921 г. Дж. Хаксли опубликовал работу о губке, посвященную проблеме клеточной дифференциации, которая вытекала из выполненного в Неаполе исследования. Г. Уилсон в своих исследованиях по гидроидам полагал, что специализированные клетки дают начало «тотипотентным регенеративным тканям», Хаксли же думал, что, в то время как все ткани становятся мор-

фологически дедифференцированными в ходе редукции, клетки физиологически не дедифференцируются (Huxley, 1921a). После первого «шока» дедифференциации, вызванного неблагоприятными условиями культуры, клетки все еще способны дедифференцироваться, а их положение внутри клеточной массы определяется способностями к развитию скорее, чем их положением, определяющим их дифференциацию. В отличие от статьи 1912 г. в статье 1921 г. Хаксли получил возможность сравнить нормальное и ненормальное развитие. В связи с этим он высказал мысль о важности эксперимента в эмбриологии. Хаксли понял, что познание сети аномальных путей развития позволяет эффективнее познавать нормальное развитие.

В содружестве с Г. Де Биром Дж. Хаксли изучал эффекты, которые создаются воздействием ядов или голодания у *Obelia geniculata*. Исследования показали, что под действием ядов гидроида склонны дедифференцироваться, при этом у различных частей тела процессы протекают с различными скоростями (Huxley, Beer de, 1923e). Хаксли более интересовался процессами дедифференциации, чем последовательными морфогенетическими изменениями. Но он выполнил работу, как бы противоположную той, которую делал раньше. Вместе с П. Мюрреем (P. Murray) Хаксли изучал, как во многих случаях отдельные свойства, приобретенные клеткой, являются функцией определенного соседства или среды, в которой она находится. Эпидермис, который подобно эпидермису хориоаллантоисной оболочки птичьего эмбриона нормально не обнаруживает ороговения, может ороговеть в том случае, если трансплантировать над ним какую-либо ткань (Huxley, Murray, 1924b). Но при известных условиях среды может наступить очевидная потеря специфических свойств, или дедифференцировка, и тогда ткань возвращается к недифференцированному типу. Такая дедифференцировка является, однако, обратимой.

В большой серии опытов Дж. Хаксли специально исследовал эффекты так называемых температурных градиентов у амфибий. Суть опытов состояла в том, чтобы к существующему градиенту на ранних стадиях развития прибавить еще один. При помощи ассистента Д. Кэмпсона была создана аппаратура, которая позволяла одновременно держать один эмбрион при высокой температуре, а другой — при более низкой. Опыты над дроблением дали интересные результаты. Нередко отмечалось, что в двух порциях яиц одной кладки, где часть клеток подвергалась высокому температурам, а часть — не подвергалась, принципиальные различия не были обнаружены. Клетки анимального полушария повели себя по-другому: нагретые клетки делились быстрее, стимулируя деление в других частях яйца. На эту тему Дж. Хаксли

прочитал лекцию в США. И это было до того, как В. Вогт в 1927 г. опубликовал статью, в которой изложил сходные эксперименты: он использовал более крайние температуры и сконцентрировал внимание на поздних стадиях развития.

Американский эмбриолог Ч. Чайлд показал, что существуют «доминантные» регионы высокой метаболической активности. Их можно обнаружить путем изучения реакций эмбрионов на метаболические яды. Эти доминантные области устанавливают физиологические градиенты, которые создают дифференциальную чувствительность к ядам. Градиенты ответственны за детерминацию полярности и симметрии организмов или органов. Хаксли использовал идеи и методы Ч. Чайлда, чтобы оценить отношения между зооидом и столоном, когда колониальная асцидия *Perophora* подвергалась редукции в ответ на неблагоприятные условия культивирования. Он пришел к выводу, что его результаты подтверждают взгляды Ч. Чайлда.

Кроме экспериментальной работы по морфогенезу Дж. Хаксли вел теоретическую и популяризаторскую деятельность в этой области. Он опубликовал короткую статью на немецком языке, в которой пытался заинтересовать немецких биологов теорией осевых градиентов Ч. Чайлда. Более того, он стремился доказать, что «организатор» Г. Шпемана — специальный случай градиентов Ч. Чайлда (Huxley, 1930a). Интересно, что начиная со статьи 1921 г. теория градиентов Ч. Чайлда все время доминировала в его исследованиях и заняла центральное место в книге Хаксли и Г. Де Бира.

Экспериментальная эмбриология была одним из самых больших научных интересов Дж. Хаксли в ранний период творчества. В 1924 г. он опубликовал общую статью под названием «Ранняя эмбриональная дифференциация», в которой сделал аналитический обзор прогресса эмбриологии с момента публикации книги Дж. Дженкинсона в 1909 г. В этой статье отчетливо видно, какое глубокое влияние на Хаксли оказали труды и идеи Ч. Чайлда и Г. Шпемана (Huxley, 1924c). Хаксли писал: «Позвольте мне вначале дать формальное объяснение ранним этапам развития. В течение гастрюляции каждая часть зародыша имеет определенное отношение к системе метаболических градиентов. Существуют, во-первых, главный апико-базальный градиент; во-вторых, спинно-брюшной, т. е. главный шпемановский, организатор. Хромосомы обеспечивают как сложность, так и специфичность развития, в то время как два главных градиента обеспечивают различия между частями зародыша, необходимые для начала дифференциации и активности спинной губы, чтобы активизировать энергию для сети процессов в действии» (Huxley, 1924c. P. 278).

Восемь лет спустя Дж. Хаксли в содружестве с Г. Де Биром создали одну из лучших книг по эмбриологии. В этой книге они сконцентрировали внимание не на проблеме роста (Дж. Хаксли уже написал книгу на эту тему) и не на метаморфозе. Их цель была описать основные открытия в области исследования причин дифференциации. Книга Дж. Хаксли и Г. Де Бира принципиально отличалась от других книг тем, что в последних авторы лишь описывали материал, с которым они работали. Хаксли и Де Бир пытались экстрагировать общие принципы из широкого обзора современного познания. Дж. Хаксли и Г. Де Бир широко интегрировали эмбриологический материал с генетикой развития. Но прежде чем рассмотреть их книгу, необходимо остановиться на других экспериментальных, аналитических и теоретических активностях Хаксли, чтобы увидеть масштаб синтеза в проблеме индивидуального развития.

### **Аксолотль: эликсир жизни**

«Эликсир жизни» действительно связан с аксолотлем. В феврале 1920 г. Дж. Хаксли сделал доклад в Линнеевском обществе Лондона, в котором изложил результаты исследований того, как при помощи щитовидной железы быка был стимулирован метаморфоз у мексиканского аксолотля (*Ambystoma tigrinum*), и в этом же году опубликовал короткую заметку в “Nature” (Huxley, 1920). Газеты немедленно отреагировали на доклад и заметку Хаксли статьями о том, что открыт «эликсир жизни».

Реакцию популярной прессы (см. обзор газет: Witkowski, 1986) можно понять лишь в контексте исследований гормонов в 20-е годы. Идея о том, что функции организма контролируются химическими веществами, прослеживается с XVII в. В XIX в. стали появляться клинические наблюдения, которые связывались со специфическими железами. Например, в 1849 г. был описан синдром Эддисона, который объяснялся разрушением надпочечниковой железы. В связи с этим важное значение приобрела работа с животными, приведшая к принципиально новому этапу в изучении функций желез и их секретций. Наиболее интенсивно изучалась щитовидная железа и в 1891 г. При лечении пациента Мюррей использовал инъекции щитовидной железы овцы. К концу XIX в. существование внутренних секретций полностью было признано и исследования анатомического, физиологического и клинического характера составили уже самостоятельную науку, названную эндокринологией. Общество ждало

сенсаций от изучения гормонов, и всем хотелось верить, что Дж. Хаксли превратил мечту в реальность.

Пожалуй, самое интересное в этой истории с метаморфозом у аксолотля то, что Дж. Хаксли не был первым. Еще в 1865 г. было открыто, что аксолотль — личинка, которая размножается без метаморфоза. В 1912 г. Ф. Гудернатч доложил, что головастики, поедавшие щитовидную железу, подвергались преждевременному метаморфозу, создавая меньших, но нормальных лягушек. Ни одна другая железа подобного эффекта не вызывала (подробнее см: Huxley, 1970). В 1942 г. состоялся *Cold Spring Harbor Symposium* по теме: отношение гормонов к индивидуальному развитию. В докладе Е. Витсчи работа Ф. Гудернатча была названа «интригующим открытием» (Witschi, 1942). Не случайно, что после ее публикации исследования роли щитовидной железы в метаморфозе бесхвостых амфибий приобрели широкий размах. Появились самые разнообразные методы экспериментальной эмбриологии, в том числе и хирургические манипуляции с эмбрионами.

Дж. Хаксли действительно не был оригинален в своих экспериментах по гормональному контролю над метаморфозом у аксолотля. Однако из его опытов по сути дела следовала большая исследовательская программа, которую можно назвать «морфогенез и эволюция». А может, даже еще более широкая — перерастающая из биологии в социологию. У амфибий метаморфоз может быть частично или полностью подавлен, тем не менее личинки достигают половой зрелости и размножаются. Явление, известное как неотения, не является редкостью у амфибий, а также широко распространено среди беспозвоночных. Хаксли стал задумываться о роли неотении в происхождении крупных таксонов и в эволюции человека (голая обезьяна), который сохраняет ювенильные черты во взрослой жизни, например продолжающийся рост мозга в течение постнатального периода. Человек имеет длительный период созревания и длительное детство, когда успевает получить от предыдущего поколения то, что позднее К. Поппер назвал третьим миром, или продуктами человеческого ума, такими как наука, искусство, орудия, институты и др.

Работа Дж. Хаксли с аксолотлем была поучительна и для историков науки. «Неоригинальный» эксперимент может стать стимулом для весьма оригинальных размышлений и экспериментальных исследований, выходящих далеко за тему конкретного опыта. Однако следует отметить, что роль гормонов в процессе морфогенеза совсем не анализировалась в монографии «Элементы экспериментальной эмбриологии», написанной вместе с Г. Де Биром. Быть может, это прямо связа-

но с тем, что Хаксли не открывал, а лишь «переоткрывал» в этой области.

Но маленькая работа по аксолотлю привела Дж. Хаксли к широкому исследованию проблемы гормонального контроля над морфогенезом (Huxley, 1925a). У позвоночных животных некоторые структуры находятся под контролем гормонов, которые создаются специальными железами. У лягушки гормоны щитовидной железы представляют большой интерес, и это связано с развитием многих структур. Хаксли установил, что различие в развитии нижеперечисленных животных может быть объяснено на основе различных скоростей развития щитовидной железы:

*Bufo lentiginosus* (жаба) — метаморфоз происходит в начале лета.

*Rana temporaria* (травяная лягушка) — метаморфоз происходит в конце лета.

*Rana clamitans* — метаморфоз происходит в следующем году.

*Rana catesbeiana* — метаморфоз происходит на третий год.

Хаксли обратил внимание на связь между скоростью метаморфоза и размерами тела животного. У жабы перед метаморфозом достигается самый маленький по сравнению с другими перечисленными животными размер тела. В дальнейшем эмбриологи прямо связали время метаморфоза с концепцией скоростей генов, и Г. Де Бир был одним из первых (De Beer, 1951. P. 21).

Итак, линия исследований, обозначенная как «генетика — развитие», нашла свое конкретное воплощение и при исследовании проблемы метаморфоза.

## **Генетика и биология развития: скорости генов**

В течение первой четверти XX в. в области генетики и биологии развития проводилось все больше и больше исследований. Однако мало что было сделано для их синтеза. Эмбриологи были поглощены механикой процессов онтогенеза, а генетики занимались выяснением законов, по которым происходит передача признаков. Эти две фундаментальные области биологии развивались в значительной степени разобщенно. Правда, генетические открытия повлияли на развитие эволюционной теории, но экспериментальная эмбриология не оказала на нее никакого влияния. Странный отрыв дисциплин друг от друга объясняется несколькими причинами. С. Гулд показал, что важнейшая причина разрыва заключалась в отрицании экс-



периментальными эмбриологами биогенетического закона (Gould, 1977). Д. Осповат установил, что это отрицание исходит из фундаментальных трудов К. Бэра (Ospovat, 1976). Поскольку генетика делала акцент на передаче признаков, то, вполне естественно, она была оторвана от эмбриологии.

В статье «Ген и процесс онтогенеза» Ф. Лилли писал: «В настоящее время генетика постулирует, что на протяжении всей жизни данного индивидуума его гены в любом месте и в любое время всегда одинаковы, если не считать возникновения мутаций или аномальных расхождений хромосом, которые в дальнейшем подчиняются все тем же законам. Важнейшая проблема развития — это именно та дифференцировка в пространстве и во времени на протяжении всей жизни данного индивидуума, которую генетика, по-видимому, явно игнорирует. Успехи генетики и физиологии развития могут привести лишь к более резкому разграничению этих двух областей науки, и все надежды на их объединение (в вейсмановском смысле), по моему мнению, тщетны. Тем, кто желает, чтобы генетика легла в основу физиологии развития, придется объяснить, каким образом некий неизменяющийся комплекс может направлять течение упорядоченного потока развития» (Lillie, 1928. P. 368).

Ясно, что такое категорическое отрицание роли генетики в развитии биологии индивидуального развития и в создании синтеза между дисциплинами было обусловлено какими-то важными причинами. Во-первых, ранние менделисты представляли себе ген как некую частицу, передаваемую потомкам в сперматозоиде и яйце. Именно эти корпускулярные факторы (гены) обеспечивают развитие индивидуума в процессе онтогенеза. Естественно, подобные взгляды напрочь отвергались экспериментальными эмбриологами, так как от них веяло преформизмом — теорией, давно уже «похороненной». Во-вторых, менделизм откровенно допускал, что хромосомы и гены точно реплицируются и все клетки точно получают совершенно идентичные их наборы. Факты экспериментальной эмбриологии противоречили выводу менделистов. Было хорошо известно, что процесс онтогенеза состоит в последовательном распределении цитоплазмы яйца между клетками, которое сопровождается постепенным сужением ее морфогенетических потенций. Эмбриологи единодушно утверждали, что гены вообще не могут управлять онтогенезом. В-третьих, как уже отмечалось, между генетиками и эмбриологами существовало изначально расхождение: менделевскую генетику интересовала главным образом передача признаков из поколения в поколение, тогда как эмбриология занималась развитием признаков в пределах одного поколения.

Генетика и экспериментальная эмбриология быстро развивались в начале XX в. Школа Т. Моргана создала хромосомную теорию наследственности и тем самым добилась гигантских успехов в изучении передачи признаков. В это же время активно действовали школы экспериментальных эмбриологов в США (F. Lillie, E. Wilson, E. Conklin, P. Harrison) и в Европе (H. Spemann, Th. Boveri, O. Hertwig) (см.: Баглай, 1979). Представители генетики и эмбриологии относились с большим уважением друг к другу, но, к сожалению, не могли навести мосты сотрудничества — пропасть между ними сохранялась.

Т. Морган был и эмбриологом, и генетиком. Как говорится, ему и карты в руки в синтезе дисциплин. В 1932 г. Морган издал книгу под названием «Эмбриология и генетика», в которой одни главы посвящены эмбриологии, другие — генетике, а связей между ними просто нет (см.: Morgan, 1932).

Е. Форд и Дж. Хаксли называли исследования Т. Моргана и его школы великолепными, но отмечали, что они затрагивают лишь один аспект — генетическую основу эффектов, создающих один или несколько внешних признаков у взрослого организма, в то время как стадии развития, посредством которых достигается результат, в большей части остались вне поля зрения исследователей (Ford and Huxley, 1927f. P. 112). Задача исследования виделась в том, чтобы изучить то, каким образом гены контролируют время и скорости процессов развития у животных и растений, и тем самым получить информацию о форме действия генов.

Концепция «скоростей генов» впервые была предложена в 1918 г. Р. Гольдшмидтом (Goldschmidt, 1938. P. 51—78). Он открыл, что «генетические расы» непарного шелкопряда (*Limantria dispar*) отличаются в генах, контролирующих скорости отложения пигмента у гусениц. В некоторых расах более светлые тона сохраняются до стадии куколки, в других расах окраска постепенно становится более темной, причем процесс протекает с определенными скоростями. Гольдшмидт обнаружил, что скорости были средними у гетерозиготных гибридов с промежуточной окраской. В начальный период научной деятельности он был эмбриологом и связал эмбриологическое и генетическое объяснения. Резкие различия между взрослыми формами, по Гольдшмидту, могут быть результатом слабых изменений на ранних стадиях развития. Эти слабые изменения увеличиваются в процессе индивидуального развития и роста. Гольдшмидт идентифицировал это небольшое количество генов, с которыми связаны скорости их действия.

В знаменитой книге Р. Гольдшмидта «Материальные основы эволюции» (Goldschmidt, 1940) есть раздел под названием

«Мутации, влияющие на раннее развитие». Гольдшмидт отметил, что уже в своей книге 1920-х годов (Гольдшмидт, 1923) он пришел к пониманию, что «гены, которые контролируют развитие, действуют путем изменения относительных скоростей интегрированного процесса дифференциации». Гольдшмидт писал: «Я обнаружил разные состояния некоторых генов и связал это с количеством генетического материала. Это привело к идее, что определенные единичные мутации могут количественно влиять на ранний эмбриональный процесс путем изменения его скорости относительно других этапов дифференциации. Если такая мутация выживает, она влечет за собой одноступенчатое значительное отклонение развития» (Goldschmidt, 1940. P. 309).

Р. Гольдшмидт писал также: «Моя точка зрения на то, что возможны мутации, которые влияют на раннее эмбриональное развитие и вызывают большие эволюционные изменения, была принята другими исследователями и усилена в работах Дж. Б. С. Холдейна (1932), Дж. Хаксли (1932) и в особенности Г. Де Бира (1930), который детально разработал проблему» (Goldschmidt, 1940. P. 311). Гольдшмидт нарисовал панораму доказательств идеи о важности изменений, которые происходят на ранних стадиях эмбриогенеза. Авторами этой идеи были многие зоологи и палеонтологи (Ф. Мюллер, А. Келликер, Э. Коп, В. Гарстанг и в наибольшей степени А. Н. Северцов). Гольдшмидт многократно цитировал переведенную на немецкий язык книгу А. Н. Северцова «Морфологические закономерности эволюции» (Гольдшмидт был практически единственным зарубежным эволюционистом, цитировавшим работы А. Н. Северцова). Новым, по Р. Гольдшмидту, является то, что впервые в его работах и в работах Дж. Хаксли эта идея была выражена на языке физиологической генетики и связана с конкретным изучением действия мутаций раннего эмбрионального развития.

Исследования Р. Гольдшмидта, безусловно, воздействовали на работу Дж. Хаксли и его учеников. Конечно, такое воздействие прежде всего было связано с идеей скорости генов и с методической стороной генетических исследований. Для Хаксли, который одновременно исследовал проблему относительного роста, важно было найти генетическую основу аллометрии. Интересно и то, что Гольдшмидт фактически был основоположником генетики и биологии развития и имя Дж. Хаксли всегда ставил рядом со своим именем. Лучшую оценку исследованиям Хаксли трудно придумать.

Е. Секстон в 1913 г. в Плимуте изучала менделевское наследование окраски глаз у рачка-бокоплава (*Gammarus chevreuxi*). Она исследовала всю гамму его окраски от красной до черной,

доказав, что красный цвет является рецессивным признаком. (Sexton, 1924; Sexton etc., 1930). В 1921 г. Дж. Хаксли стал научным руководителем Е. Форда, и они совместно выполнили серию исследований на *Gammarus*, используя результаты генетических исследований предшественницы, но резко «уклонились» в сторону генетики развития, реализуя задачу, упомянутую выше.

У рачка-бокоплава черная и красная окраски являются альтернативными менделевскими признаками. Все окраски глаз у взрослых особей вначале появлялись красными и изменялись к черным по мере накопления меланина с определенной скоростью в течение развития. Е. Форд и Дж. Хаксли открыли сеть генов, которые создают серии окрасок путем изменения как скоростей, так и времени отложения меланина в фасетке глаз. Процесс частично находится под средовым контролем, так как высокие температуры благоприятствуют отложению пигмента. Но существует и весьма сложный генетический контроль над развитием. Это лучше всего было видно, когда животные содержались при температуре в 23 градуса. В этих условиях ген *R* создает черные глаза, в то время как у гомозиготы *rr* отложение меланина происходит позднее и равновесие достигается лишь тогда, когда глаза становятся глубоко шоколадными. Форд и Хаксли открыли, что рецессивный ген *S* так резко замедляет отложение меланина, что у *rrss* особей никогда не достигается равновесия даже при 23 градусах. Упорно продолжая исследование, Форд и Хаксли открыли рецессивную скорость гена *m*, которая замедляет уровень отложения меланина ниже, чем действие гена *S*; особи *rrssmm* являются более «бледными», чем *rrssMM*.

Дж. Хаксли и Е. Форд показали также, что рост тела в целом воздействует на окраску глаз. Причем и здесь существует комбинация генетических и средовых факторов. Если фактор среды замедляет рост тела, то обычно глаза остаются темнее, чем в случае нормального роста. В генетическом отношении интересен случай гомозиготы *mm*, при котором настолько понижается скорость отложения меланина, что глаза «белеют» во всех вариантах роста тела. Образование точного оттенка окраски глаза взрослой особи может также зависеть от соотношения между факторами, управляющими отложением меланина и факторами, управляющими скоростью роста глаз. При умеренном образовании меланина чем больше область фасеток, тем слабее их окраска. Если же мутация делает глаз маленьким, то плотность меланина возрастает и глаз смотрится более темным.

Удивительно, Дж. Хаксли и Е. Форд сразу же создали триаду «генетика — развитие — эволюция». Если гены воздействуют на

скорости индивидуального развития, то это позволяет отбору замедлять или ускорять развитие в размерах тела, структурных и физиологических признаках. Здесь уже в потенции содержалось генетическое объяснение аллометрии и неотении. Неотеническое объяснение происхождения человеческих признаков, связанное с ретардацией развития, имеет генетическую основу. Скорость действия генов прямо определяет соотношение частей в развивающемся организме или время появления структур в онтогенезе. И эти труднейшие эволюционные проблемы были изложены Хаксли и Фордом в нескольких предложениях. Форд вспоминал, что в процессе экспериментальной работы Хаксли все время держал в уме общие проблемы роста и развития организмов и проблемы эволюции. Концепция скоростей генов была для него принципиально новым объяснением феноменов, которые уже давно изучались специалистами. Форд отметил также, что, когда дело дошло до публикации их совместной работы, Хаксли сказал ему: «Ты сделал больше, и твое имя должно стоять первым» (Ford, 1989. Р. 45)\*.

Другой ученик Дж. Хаксли — А. Харди в коллективной книге, посвященной 65-летию Хаксли и вышедшей под названием «Эволюция как процесс», писал о совместной работе Хаксли и Форда: «Хорошо известна работа по изучению окраски глаз у *Gammarus*, где менделевские гены могут воздействовать на скорости различных процессов развития, ускоряя или замедляя появление некоторых признаков или частей тела по отношению к другим; это и есть объяснение механизма неотении» (Hardy, 1954. Р. 126—127).

Дж. Хаксли и А. Вольски показали, что «альбиносы» и «бесцветные» мутанты возникают не из-за отсутствия гена *R* или *r*, следовательно, у них не может откладываться меланин, а потому, что у этих мутантов отсутствует ретинальная часть глаза, где, собственно, и локализован меланин. Таким образом, мутация может не затрагивать гены, которые образуют пигмент, как у истинных альбиносов, а только препятствовать появлению областей, в которых пигментообразующие гены могут проявить свое действие (Huxley and Wolsky, 1932a).

---

\* В монографии Э. Келлер по истории концепции гена совершенно выпало направление генетики развития Гольдшмидта—Хаксли, и на труды этих авторов нет ни одной ссылки (Keller, 2000). Это выглядит весьма странным, так как Келлер любит ересь в науке и написала целую книгу о Барбаре МакКлинток, которую традиционисты клеймили точно так же, как и исследователей генетики развития. Но все же компенсация произошла, и в 2003 г. вышла коллективная книга историко-научного и гносеологического характера “The concept of the gene in development and evolution” / Eds. P. Beurton, R. Falk and R. Rheinberger. См. также: Moss, 2003.

Дж. Бейкер (ученик Хаксли по Оксфорду) предложил ультрасовременную оценку работы Дж. Хаксли и Е. Форда. Он писал: «Анализируемая работа — один из лучших примеров взаимодействия генетических и средовых факторов, контролирующих экспрессию гена (в этом случае *r*)» (Baker, 1976. P. 220).

Р. Гольдшмидт обобщил исследования Дж. Хаксли и его учеников. Он писал: «Мутантные гены создают эффекты, которые отличаются от эффектов дикого типа, путем изменения скоростей процессов развития. Это могут быть скорости роста или дифференцировки, скорости реакций, ведущие к определенным физическим или химическим ситуациям в определенные времена развития, скорости процессов, которые ответственны за обособление эмбриональных потенций в определенное время» (Goldschmidt, 1938. P. 51—52).

С. Гулд видел в исследованиях Дж. Хаксли и его учеников хорошую генетическую основу для понимания механизмов ускорения или замедления (неотения, пedomорфоз) развития. Он писал: «Последняя надежда концепции универсальной рекапитуляции была уничтожена благодаря открытию генов, контролирующих скорости процессов развития» (Gould, 1977. P. 204—205).

Исследования Дж. Хаксли и его учеников стимулировали Дж. Б. С. Холдейна связать концепцию скорости и времени действия генов с проблемами эволюции. Холдейн писал: «В эволюции существует общая тенденция, связанная с индивидуальным развитием: определенные признаки появляются прогрессивно раньше в жизненном цикле. Это связано со временем действия определенных генов. Другая общая тенденция — ретардация определенных признаков по отношению к жизненному циклу и, таким образом, сохранение эмбриональных признаков у взрослого организма. Феномен известен как неотения» (Haldane, 1932b. P. 15—16). Концепция скоростей генов широко использовалась эмбриологами и морфологами, а также эволюционистами, которые принадлежали как к неodarвинистам, так и к «уклонистам» от ортодоксии (см.: De Beer, 1930, 1951).

Впоследствии стало ясно, какое огромное значение имели исследования Хаксли и его учеников. Кратко их результаты можно свести к следующему: гены контролируют скорость процессов развития и могут, таким образом, оказывать сильное влияние на зависящие от них события в течение онтогенеза.

Если данный ген способен влиять на скорость роста какой-то определенной структуры, то он будет контролировать размеры этой структуры относительно размеров тела (генетические основы аллометрии). Кроме того, можно представить себе, что гены скорости регулируют абсолютные сроки появления

любой данной структуры. Онтогенез складывается из связанных между собой и взаимозависимых процессов, т. е. формирование каждой отдельной структуры зависит как во времени, так и в пространстве от формирования других структур. Таким образом, изменения в сроках возникновения одного морфогенетического события могут иметь глубокие последствия, изменяя многие дальнейшие зависящие от него ступени онтогенеза. Онтогенез всегда представляет собой нечто целое, а не мозаику развивающихся структур. Дж. Хаксли прекрасно понимал важность изменений сроков морфогенетических процессов в ходе эволюции, особенно в случаях неотении, наличия рудиментарных органов и формирования крупных специализированных структур. Все эти идеи прекрасно развивались независимо от Дж. Хаксли Р. Гольдшмидтом и Г. Де Биром. Так, Гольдшмидт показал, что программа развития есть нечто целостное, которое не сводится к взаимодействиям генов или генному балансу. Сюда он относил, к примеру, явление регенерации, внутреннее свойство и тенденцию эмбриональных клеток активно передвигаться и объединяться с другими клетками для образования новой ткани (Goldschmidt, 1940. Р. 294). Логика целостности онтогенеза прямо связана у Гольдшмидта с идеей о том, что эволюция развития может происходить за счет особого типа наследственных изменений, системных мутаций или макромутаций, затрагивающих ранние этапы развития и характер эндокринно-гормонального статуса. Адаптируя идеи А. Гурвича, Гольдшмидт считал, что хромосома — это целостная упорядоченная система и определенные нарушения ее полей способны приводить к резким изменениям эмбрионального развития (подробнее см.: Голубовский, 2000).

Точно так же Дж. Хаксли писал, что регенерация всеми признается «внутренне присущим свойством живого», она не сводится к тому, чтобы истолковывать ее присутствие у низших форм, но ограниченное распространение у высших (Huxley, 1942. Р. 418). Генетические основы регенерации также интересовали и Дж. Хаксли. Вместе с Г. Де Биром он изучал гормональный контроль над развитием лягушки, полагая, что действие самих гормонов находится под генетическим контролем (Гексли, Де Бир, 1934).

В заключение надо сказать, что Дж. Хаксли не был склонен признавать в генетике самостоятельную науку. Но это не кажется странным или чересчур парадоксальным утверждением. В генетике Хаксли видел механизм, который должен быть использован для объяснения фактов и теоретических построений в рамках классической биологии (морфология, эмбриология). И это хорошо видно на примере его статьи, написанной с

Е. Фордом в 1927 г. Концепция скоростей генов, родившаяся для объяснения окраски глаз, легко была экстраполирована в область познания роли неотении в происхождении человека. Неотения — общебиологический феномен, при изучении которого был создан широкий эволюционно-биологический конструктор, а скорости генов — лишь компонент этого построения.

Синтез генетики, эмбриологии и морфологии до сих пор идет с большим трудом. С позиций молекулярной биологии становится ясным, что для ускорения этого синтеза необходимо убедительно показать, что гены контролируют онтогенез. Но еще более важно было выявить, как гены это делают (Нейфах, Тимофеева, 1977). В последнее время в центре внимания многих лабораторий стоят закономерности включения и исключения действия генов в развитии, получившие название «эпигенетика». Название указывает на то, что в регуляторных процессах на уровне ДНК сама ДНК как бы не затрагивается. Именно надгенетические механизмы решают проблему, какой быть клетке, какие гены активировать для синтеза белка и клеточных процессов, а какие гены «репрессировать». Ведущая роль в решении этой проблемы принадлежит хроматину и важнейшим компонентам — гистонам. Эпигенетика как быстро развивающаяся область клеточной биологии должна пролить свет на весь генетико-молекулярный механизм индивидуального развития (Карпов, 2003).

### **«Проблемы относительного роста»**

В области относительного роста Дж. Хаксли сделал, вероятно, наиболее важное открытие. Его работа на эту тему была чисто аналитической. Она основывалась как на собственных измерениях, так и на обобщениях, сделанных другими исследователями. В первой статье по относительному росту Хаксли отметил, что его учитель по зоологии Дж. Смит (Geoffrey Smith) сделал измерения клешни и абсолютного размера тела у крабов и пришел к выводу: «в целом виды больших размеров имеют вторичные половые признаки, которые не были не только абсолютно, но и относительно большими» (Huxley, 1924d. P. 469). Думается, работа Дж. Смита повлияла на Хаксли, но в предисловии к «Проблемам относительного роста» (1932) Хаксли написал, что его исследование было стимулировано классической книгой Д'Арси В. Томпсона "On Growth and Form" (Tompson, 1917). Д'Арси В. Томпсон был первым зоологом, кто применил математику к решению проблемы формы. Цель исследования



он видел в том, чтобы форму живых существ и частей живых существ понять исходя из физических представлений и установить, что органических форм, которые противоречили бы физическим и математическим законам, не существует. Д'Арси В. Томпсон показал, каким образом, используя преобразования декартовых координат, можно изображать эволюционные изменения формы таких сложных объектов, как черепа, рыбы и равноногие рачки. Он сосредоточился на действующих на организм физических силах как непосредственных факторах, определяющих морфологию, но ничего определенного не сказал об изменении формы, происходящем в период роста.

**Формула гетерогонического (аллометрического) роста.** В 1971 г. во введении к переизданию книги 1932 г. «Проблемы относительного роста» Дж. Хаксли писал, что исследования на манящем крабе он начал в 1913 г. (первая его публикация об этих исследованиях появилась в 1924 г.) со сравнения роста брюшного отдела самки краба (*Uca pugnax*). В 1924 г. аналогичную работу на манящем крабе выполнил и опубликовал Т. Морган (Morgan, 1924). Он изучал изменчивость в ширине брюшка у самок и пришел к выводу, что самки краба с ненормально маленьким брюшком растут медленнее. Дж. Хаксли заметил, что у очень молодых образцов ширина брюшного отдела выражена сходными показателями у обоих полов, но впоследствии за счет относительного роста (по отношению к телу) показатели ширины брюшного отдела у самок становятся выше. При этом брюшко всегда растет быстрее общих размеров тела, даже у самок с очень маленьким брюшком (Huxley, 1924d). В статье 1924 г. Хаксли ничего не написал о законе относительного роста, хотя располагал уже для этого всем материалом. Откуда взялась идея? Вопрос остается открытым. В том же 1924 г. Хаксли опубликовал в "Nature" на 2 страницах статью о росте клешни у самцов одного и того же вида краба. Он показал, что размер у клешни по отношению к размеру тела (или в более общей форме — размер дифференциально растущего органа)  $x$  может быть выражен формулой

$$y = bx^k,$$

где  $k$  — измерение дифференциального роста клешни по сравнению с ростом тела (соотношение удельных скоростей роста),  $b$  — скалярный множитель. Величины  $x$  и  $y$  обычно откладываются в логарифмическом масштабе. Когда  $k = 1$ , соотношение размеров структур не меняется, рост происходит изометрически, что довольно редко. В большинстве случаев  $k$  отличает-

ся от 1 и пропорции меняются с изменением размеров (Huxley, 1924e). Существенная теоретическая особенность формулы Хаксли относительного роста состоит в том, что константа  $k$  есть не отношение двух размеров, а отношение двух скоростей роста. Хаксли записал свою формулу и в виде логарифмического уравнения:

$$\log y = k \log x + \log b.$$

Логарифмическое уравнение легко доказывает существование гетерогонического (позднее названного аллометрическим) роста. Гетерогонический рост органа будет демонстрировать прямую линию с наклоном  $k / 1$ .

Интересно, что в "Nature" Дж. Хаксли цитирует работы А. Пезарда (Pezard) и Х. Чемпи (Champy). Эти ссылки, по-видимому, не случайны: оба автора изучали соотношение мозг/тело, используя функцию соотношений. Но Хаксли вовсе не считал Пезарда и Чемпи предшественниками. В «Проблемах относительного роста» он мимоходом сослался также на работы Е. Дюбо (Dubois) и Л. Лапикье (Lapicque), которые изучали внутривидовые и межвидовые соотношения. Между тем Хаксли счел нужным написать: «Я был первым, кто показал, что существуют важные отношения между двумя переменными (рост какого-либо органа и рост размера тела. — Я. Г.)» (Huxley, 1932b. Р. 4). Такая историческая ситуация, естественно, требует в дальнейшем вернуться к этому вопросу.

После формулировки уравнения относительного роста Дж. Хаксли упорно накапливал фактический материал, чтобы продемонстрировать гетерогонический рост в самых различных аспектах, которые в дальнейшем получили специальное название или даже превратились в самостоятельные направления исследований. Специалисты отмечают, что труды Хаксли по данной тематике были более систематическими, чем труды по дедифференциации и морфогенезу (см., напр.: Baker, 1976. Р. 218). Хаксли показал, что соединение клешневой конечности краба *Maia squinado* демонстрирует различные значения для  $k$ . Палеи растет быстрее, чем тело, а тело — быстрее, чем конечности (Huxley, 1927a).

Дж. Хаксли установил, что значение  $k$  не всегда постоянно на протяжении жизни животного. В содружестве с О. Ричардсом он выявил, что у самок зеленого краба (*Carcinus maenas*) ширина брюшка была позитивно гетерогонической ( $k = 1.26$ ) по отношению к длине щитка до тех пор, пока щиток не достиг 17—22 mm, и тогда  $k = 1.42$ . Вероятно, это произошло в период, когда была достигнута половая зрелость (Huxley, Richards, 1931c).

С более сложной ситуацией Дж. Хаксли столкнулся при изучении размера клещей у уховертки обыкновенной (*Forficula auricularia*). Он показал, что длина клещей по отношению к длине тела демонстрирует позитивную гетерогонию. Вид, однако, является бимодальным по отношению к размерам клещей. Хаксли расположил все образцы в две группы: с большими клещами и с малыми клещами. В каждой из этих групп значение  $k$  было близко к изогоническому росту ( $k = 1$ ). Вывод Хаксли таков: сосуществуют две равновесные позиции, но в одной из групп размер клещей падает (Huxley, 1927b).

**Книга Дж. Хаксли 1932 г. «Проблемы относительного роста».** В этой книге Хаксли изложил огромный фактический материал по дифференциальному росту, который в дальнейшем был использован исследователями в самых различных аспектах. Он эффектно приложил концепции относительного роста к анализу фенотипического полиморфизма. Оказалось, что, хотя муравьи-солдаты из-за своих огромных голов и челюстей выглядят иначе, чем другие рабочие особи, все многообразие их форм укладывается в одну кривую каст в семьях муравьев. Это означает, что, хотя более крупные рабочие выглядят иначе, чем мелкие, весь их ряд в целом отражает проявление одного генетически детерминированного закона роста.

Дж. Хаксли специально обсудил вопрос об отрицательной гетерогонии в связи с вопросом о филогенетическом значении редуцированных структур. Долгое время считалось, что результат редукции с точки зрения филогении создает изменения относительно малого систематического значения. Распространенная точка зрения была опровергнута Р. Гольдшмидтом в работах 20-х годов. Гольдшмидт убедил Хаксли в важности исследований гетерогонического роста в связи с редукцией структур. Логика Хаксли сводится к следующему. Если первоначальные стадии в редукции структуры включают в себя уменьшение в активности скоростей генов, контролирующих рост (случай отрицательной гетерогонии), то простой факт существования рудиментов конечностей у эмбриона чешуенога не является доказательством какой-либо рекапитуляции признаков предковой взрослой формы, а является доказательством репетиции эмбриональных признаков. Хаксли отметил, что так как размер гетерогонического органа связан с размером тела, то степень редукции структуры или органа можно объяснить независимо от вопроса об их функциональном значении.

Г. Де Бир использовал идеи гетерогонического роста и скоростей генов для обсуждения проблем филогении редуцированных органов в связи с проблемой рекапитуляции и законом К. Бэра о большей степени сходства между ранними стадиями

развития различных животных, чем между стадиями молодых и взрослых животных (De Beer, 1951. Р. 72—73). Он писал: «Эволюция человека сопровождалась прогрессивной редукцией в размерах предчелюстной кости, и не понятно, почему не достигается идеальных соотношений между ней и верхней челюстью у сравнительно современных предков человека» (Ibid. Р. 73).

При исследовании внутривидового гетерогонического роста Дж. Хаксли использовал в основном материал по беспозвоночным животным. Поэтому интересно, что он приводит пример развития черепа у медвежьего павиана (*Papio ursinus*), чтобы проиллюстрировать изменение формы в связи с изменением размера. Пример иллюстрирует крайне быстрый рост лица по отношению к мозгу (Huxley, 1932b. Р. 18—19). Именно в данном случае Хаксли целиком воспользовался графической методикой Д'Арси В. Томпсона (картезианские трансформации), выполнив измерения на медвежьем павиане. В дальнейшем эта работа стимулировала многие исследования (см.: Martin, 1989. Р. 98).

Концепция дифференциального роста оказалась весьма продуктивной и при анализе палеонтологического материала, и при сравнительном морфологическом анализе близких видов. При этом выявляются как явно адаптивные тренды, так и варианты направленного ортогенетического роста, определяемые принципами дифференциального роста и мало связанные с адаптивностью. В качестве примера Дж. Хаксли (а вслед за ним и Р. Гольдшmidt) приводит гигантские рога титанотериев. Он пишет: «Относительный рост рогов или другого гетерогонического (аллометрического. — Я. Г.) органа автоматически определяется как вторичный результат общего механизма роста и поэтому не имеет адаптивного значения» (Huxley, 1932b. Р. 214). Хаксли и Гольдшmidt склонялись к мысли, что эволюция этих крупных рогов представляла собой приобретение нового типа морфогенеза. Гольдшmidt считал, что эволюция в данном случае есть классический пример макроэволюции на основе системных мутаций, и склонялся к принятию ортогенетических идей Г. Осборна (Goldschmidt, 1940. Р. 319). Хаксли также упоминает имя Г. Осборна, но более осторожно. В «Проблемах относительного роста» в разделе «Гетерогония и эволюция» он вновь возвращается к примеру с титанотерией. Хаксли пишет: «Теоретически наиболее интересный случай связан с *Titanothere*s, изученный Осборном в 1929 г. Осборн интерпретировал материал в духе строгого ортогенеза, т. е. используя представления о преддетерминированной вариации зародышевой плазмы. Хотя точнее было бы сказать — о направленной эволюции. Крайне трудно найти адаптивное значение для рогов на ранних стадиях их эволюционного развития, когда они представлены

лишь простыми зарождающимися шишками, и еще более трудно, когда они просто существуют в потенции!» (Huxley, 1932b. P. 219).

В конце «Проблем относительного роста» Хаксли однозначно писал, что изучение дифференциального роста имеет прямое отношение к решению проблем неадаптивных признаков и ортогенеза (Huxley, 1932b. P. 244). Однако уже в 1934 г. А. Херш (Hersh, 1934) отметил, что эоценовые предки титанотериев были мельче и рога у них либо отсутствовали, либо были короче. Размеры рогов у титанотериев радикально увеличились с увеличением общих размеров тела в процессе их эволюции в течение олигоцена. Херш построил график в логарифмическом масштабе: по обеим осям все виды титанотериев укладывались в одну и ту же, как позднее было названо — аллометрическую, кривую с очень высоким значением  $k$ . Следовательно, регуляция роста в процессе онтогенеза титанотерии происходила таким образом, что увеличение размера ее черепа сопровождалось еще большим увеличением носовой области. Очевидно, крупные размеры всего тела и рогов создавали селективное преимущество, и поэтому данная аллометрическая тенденция сохранялась. Тема «аллометрия — палеонтология — эволюция» будет продолжена и далее.

Наклон кривой аллометрического роста какого-либо органа может либо меняться в онтогенезе, либо различаться у разных видов. Регуляция размера зачатка, из которого развивается орган, может существенно изменить характер аллометрического соотношения. В свою очередь, размер зачатка может зависеть от скорости клеточного деления и от мутаций генов, контролирующих эту скорость. Так легко Дж. Хаксли перебросил мост между эволюционной важностью аллометрии и важностью изменений генов, регулирующих скорости роста и развития.

Концепция скорости генов (rate of genes) была приложена для понимания соотношения онто- и филогенеза. Эта концепция вообще была важна для Дж. Хаксли и его учеников (например, Г. Де Бира) — именно через нее осуществлялся поиск связей между генетикой, эмбриологией и морфологией (Churchill, 1980; Waisbren, 1988). Хаксли пытался показать, что все те случаи, которые ранее оценивались в терминах рекапитуляции Э. Геккеля, можно легко объяснить в терминах скорости генов. Если ген вызывает ускоренный рост, то данный признак будет выражаться раньше в жизненном цикле и биологи обнаружат прогрессивное смещение структур взрослого организма на эмбриональные стадии. Если же ген замедляет рост признака, то этот признак появится позднее в жизненном цикле и это есть классический случай неотении, т. е. обратное тому, что пред-

сказывает биогенетический закон. Хаксли писал: «Несомненно, многие случаи рекапитуляции будут обнаружены не как загадочная тайна филетического закона, но как эмбриологическое удобство (Huxley, 1932b. Р. 234—240). Хаксли обратил внимание на важность связи аллометрии и генетики при объяснении редукции структур. Любая редукция структур на ранних этапах включает в себя уменьшение активности генов, контролирующих рост, и это типичный пример отрицательной аллометрии. Тема генетического контроля в случае отрицательной аллометрии интересно обсуждалась Г. Де Биром (De Beer, 1951. Р. 72—73).

Наконец, можно поставить вопрос, где надо искать истоки генетического подхода Дж. Хаксли к проблеме аллометрии. Думается, что в работах Р. Гольдшмидта. Уже в 1920 г. Гольдшмидт, обсуждая закономерности преобразования форм в эволюции, проанализированные в известной книге Д'Арси В. Томпсона «О форме и росте», особо подчеркнул удивительный вывод, что путем простых математических законов множество морфологических различий может быть связано с изменением относительного роста. К словам Д'Арси В. Томпсона Р. Гольдшмидт добавил следующие пророческие слова, которые вошли в его книгу 1940 г.: *«...высокоспециализированный дифференциальный рост может быть иницирован образованием специфических гормонов (детерминирующих веществ) в определенное время; можно вообразить множество эволюционных процессов, которые вызываются небольшими количественными изменениями базисных генов, приводящими к сдвигам в упорядоченных во времени координациях»* (Goldschmidt, 1940. Р. 311).

Эти идеи были экспериментально подтверждены в работах Р. Гольдшмидта и Дж. Хаксли. Недаром Хаксли назвал “excellent discussion” то, как Гольдшмидт связал с эволюцией генетику развития (Huxley, 1942. Р. 513). Но одновременно Хаксли отчленил исследовательскую линию Гольдшмидт—Хаксли от исследований представителей школы Т. Моргана, которые пытались преуменьшить эволюционную важность изменений генов, контролирующих рост и морфогенез, и важность координации их действия в пространстве и во времени.

В «Проблемах относительного роста» Дж. Хаксли имеются два раздела по таксономии: «Гетерогония и таксономия: подвиды и таксономические формы» и «Гетерогония в надвидовых группах» (Huxley, 1932b. Р. 204—215). Это важно по следующему соображению: Хаксли был редактором «Новой систематики», и упомянутые разделы свидетельствуют о том, что он всегда был нацелен на решение проблем систематики. В этих разделах Хаксли обобщил большой литературный материал и

выполнил собственные оригинальные аналитические исследования. Особенно подробно он проанализировал случай с шотландским оленем (*Cervus elaphus* L). У этого вида значения  $b$  и  $a$  постоянны, но у различных организмов размер тела сильно варьирует. У шотландского оленя вес тела достигает 125 кг, а у карпатского оленя — 250 кг. Хаксли установил, что рога растут одинаковым способом и их конечный размер по отношению к весу тела является строго аллометрическим ( $b = 0.00162$ ,  $a = 1.6$ ). Он пришел к выводу, что генетические факторы практически не определяют разницу в весе двух форм. Вторым подтверждением служит факт интродукции шотландского оленя в Новую Зеландию, где он повел себя как карпатский олень. Хаксли понял, что типичная ошибка систематиков состояла в том, что они определяли процентные отношения частей и тела в целом. Концепция аллометрии пробудила в нем большой интерес к систематике, которая до 1932 г. его мало интересовала.

Дж. Хаксли искал связь между дифференциальными скоростями роста и теорией эволюции. Он писал: «Существование градиентов роста дает возможность для мутаций и отбора воздействовать на ряд частей корреляционным образом, и таким путем работает селективный процесс» (Huxley, 1932b. P. 222). Хаксли стремился объяснить большие изменения в структуре так, чтобы не прибегнуть к идее о большой реорганизации генома (см.: Waisbern, 1988. P. 320). Он писал: «Ясно, что главными генетическими факторами, контролирующими какие-либо органы, которые демонстрируют гетерогонический рост, должны быть *скорости генов*, или гены, которые определяют скорости процессов индивидуального развития» (Huxley, 1932b. P. 224). Морфология, эмбриология и эволюция хорошо дополнялись идеями генетики индивидуального развития. Естественно, разработка концепции дифференциального роста вела Хаксли к заключению, что не вся эволюция осуществляется на основе малых мутаций и тем самым постоянно носит адаптивный характер. Идея была высказана и ранее — в совместной работе с Дж. Б. С. Холдейном в 1926 г. Но теперь Хаксли обладал огромным материалом, а в выводах был чрезвычайно осторожен.

Р. Гольдшмидт значительно шире, чем Дж. Хаксли, обсуждал эволюционные последствия аллометрического роста (Goldschmidt, 1940. P. 308—323). Прежде всего Гольдшмидт отметил сходство своей концепции скорости действия генов, которая выросла из опытов на бабочках *Limantria*, и аналогичной концепции Дж. Хаксли и Е. Форда, которая появилась в результате опытов на рачках *Gammarus*. А. Н. Северцов (1912) разработал теорию архаллаксов, которая показала важную эволюционную роль ранних эмбриональных изменений и близка

по содержанию концепции системных мутаций («перспективных монстров»). Гольдшмидт рассмотрел три группы фактов и наблюдений, которые показывают особую эволюционную важность изменений относительного роста и скоростей развития: факты и обобщения, собранные в книге Д'Арси В. Томпсона «О росте и форме» (Thompson, 1917), гомеозисные мутации, феномен рудиментации и, наконец, макромутации, которые Гольдшмидт назвал вызывающей скандальной метафорой “hopeful monsters” — перспективные монстры. Собранные Д'Арси В. Томпсоном примеры преобразования форм живых организмов за счет преобразований скоростей и интенсивности роста в системе декартовых координат в сильной степени повлияли на взгляды и Гольдшмидта, и Хаксли. Гольдшмидт при оценке идей Д'Арси В. Томпсона сделал акцент на том, что преобразование формы в ходе эволюции может идти без естественного отбора и, скорее всего, не на основе малых мутаций. У Хаксли подобные оценки отсутствуют.

Р. Гольдшмидт вспомнил пример с титанотерией и возвратился к концепции ортогенеза. Согласно теории ортогенеза эволюция той или иной линии канализируется в определенном направлении, отклониться от которого она не может даже тогда, когда это направление перестает быть адаптивным; следовательно, ее вымирание неизбежно. Подобные представления подразумевают направленную эволюцию телеологического толка и несут мистический характер. Тем не менее в эволюции все же существуют некие направления, и они должны быть исследованы. Концепция относительного роста, по Гольдшмидту, предполагает много вариантов объяснений без мистики и ламаркизма (Goldschmidt, 1940. Р. 322). Интересно, что Гольдшмидт предлагал несколько эволюционных механизмов: отбор малых мутаций, системные мутации без отбора, действие генов, контролирующих рост. После анализа концепции ортогенеза Гольдшмидтом в связи с уравнением относительного роста появилось много публикаций в данном аспекте (см., напр.: Gould, 1977).

О Р. Гольдшмидте не случайно так много сказано. В книге 1940 г. Гольдшмидт придает не меньшее эволюционное значение концепции аллометрического роста и обсуждает ее даже более детально, нежели Дж. Хаксли — автор монографии и уравнения аллометрического роста. Впрочем, это неудивительно, поскольку становление концепции аллометрии со все более глубоким осмыслением параметров и их соотношений заняло десятилетия. Ж. Гайон нарисовал интересную историческую картину формирования концепции аллометрии (Gayon, 2000), фрагменты которой будут воспроизведены ниже.



**История термина «аллометрия» и история идей до С. Гулда.** До 1936 г. термина «аллометрия» не существовало. В англоязычной литературе пользовались термином французского происхождения «гетерогония», а во французской литературе — термином «дисгармония». Термин «аллометрия» был введен Дж. Хаксли и французским зоологом и генетиком Жоржем Тейсье (G. Teissier, 1900—1972) в их совместной статье, опубликованной на английском и французском языках (Huxley, Teissier, 1936b, 1936c). Как сложился этот союз? Тейсье более известен у нас как генетик-популяционист, а не классический зоолог (см.: Назаров, 1984). Он был моложе Хаксли на 15 лет. Научную работу Тейсье начал как систематик и биометрик. Когда Хаксли открыл закон гетерогонии, Тейсье было лишь 24 года и он еще ничего не написал по биометрии. Первая статья по относительному росту была опубликована Тейсье в 1926 г. на энтомологическом материале. Естественно, французский зоолог-биометик прекрасно знал французскую литературу по относительному росту и в уже упомянутой статье ссылался на работу Л. Лапикье, в которой сравнивается размер глаз с размером тела у позвоночных (Lapicque and Grioud, 1923). Подобно Лапикье Тейсье предложил определение явления относительного роста с помощью закона. В следующих публикациях по дифференциальному росту он продолжает ссылаться на Лапикье, а также ссылается на Хаксли, используя формулу дифференциального роста (Teissier, 1928a, 1928b, 1928c). В диссертации 1931 г. Тейсье посвятил целый параграф истории концепции относительного роста, где отметил важность работ Дж. Хаксли, но ничего не сказал об открытии им закона дифференциального роста и логарифмических координат. Тейсье написал, что метод описания относительного роста был открыт в 1897 г. Е. Дюбо и в 1898 г. Л. Лапикье (цит. по: Gayon, 2000. P. 753).

В 1897 г. датский натуралист Евгений Дюбо (Eugene Dubois, 1858—1940) опубликовал статью об отношении между весом мозга и весом тела у млекопитающих. Е. Дюбо хотел развить количественные методы, чтобы выразить соотношения между двумя факторами, определяющими объем мозга: «степень цефализации» (отражение положения данного вида на шкале эволюционного прогресса) и размер лобного отдела крыши мозга у родственных видов. Эти показатели были положены в основу формулы Дюбо (Dubois, 1897. P. 368) для выражения отношения между весом мозга  $e$  и весом тела  $s$ :

$$e = cs^r,$$

где  $c$  — коэффициент цефализации и  $r$  — коэффициент отношения (Дюбо думал, что относительный размер мозга фактически

был более или менее пропорционален поверхности тела, т. е.  $r = 0.66$ ). Коэффициент  $r$  использовался Дюбо для сравнения отношений между близкородственными видами.

Спустя год молодой французский физиолог Люис Лапикье (Louis Lapicque, 1866—1952) приложил формулу Е. Дюбо к сравнению относительных весов мозга между индивидами, принадлежащими к одному виду (на собаке). Он получил значение для коэффициента отношения 0.25 (Lapicque, 1898). В течение десяти лет Лапикье написал серию статей по относительному весу мозга как внутри, так и между видами. Он с завидным постоянством получал коэффициент отношений 0.25 для внутривидовых измерений и 0.5—0.6 для межвидовых измерений. В 1907 г. Лапикье графически представил формулу Дюбо, которую он назвал законом для случая межвидовых измерений. Поскольку Лапикье принял заключение Дюбо, что коэффициент отношения всегда был равен приблизительно 0.55, то его графическое изображение относительного веса мозга у родственных млекопитающих составляло серию параллельных линий. Лапикье назвал эти линии изонеральными. На графике со строго параллельными линиями он изобразил также серию линий, идущих под углом 45 градусов, которые были чисто теоретическими. Они соответствуют поддержке абсолютного соотношения между весами мозга и тела. Интересно, что эта зависимость была обнаружена С. Гулдом спустя 60 лет (Gould, 1971).

Итак, в конце 1890-х—начале 1900-х годов Е. Дюбо и Л. Лапикье исследовали отношения между размером мозга и размером тела, включая математические и графические средства, что точно соответствовало тому, что позднее было названо аллометрией (внутри- и межвидовая аллометрия, или, по С. Гулду, статическая аллометрия). Но оба ученых не интересовались проблемой индивидуального роста, которая была центральной в исследованиях Дж. Хаксли. Более того, полученная Дюбо и Лапикье формула рассматривалась как эмпирический закон с неясным теоретическим статусом.

Линия исследований Е. Дюбо и Л. Лапикье была биометрической и сопровождалась экспериментами. Начиная с 1900 г. несколько биологов стали наблюдать за вторичными половыми признаками животных на протяжении их индивидуальной жизни и пришли к выводу, что они развиваются с различной скоростью. А. Пезард (Albert Pezard, 1875—1927) сделал первое экспериментальное и количественное исследование на эту тему. Он вел исследования в течение многих лет, но его первая публикация появилась лишь в 1918 г. Пезард изучал развитие половых признаков у петухов. Он обнаружил, что у них существует диссонанс (discordance) между размером тела и размером гребешка,

в то время как рост шпор приблизительно следовал общему развитию птиц. Пезард предложил новую терминологию. Он писал: «Рост, который следует общему развитию организма, может быть обозначен *изогоническим ростом* и рост, который является специальным, может быть назван *гетерогоническим ростом*» (Pezard, 1918. Р. 23). Вплоть до 1936 г. «гетерогонический рост» был широко принятым выражением именно в английской научной литературе для обозначения индивидуального относительного роста. Монография Пезарда повлияла на многих исследователей, изучавших физиологию пола, а также на эмбриологов, эндокринологов и биометриков. Но в работе Пезарда было существенное упущение. Он не предложил алгебраическую формулу закона гетерогонического роста для гребешка.

Французский физиолог Х. Чемпи (Christian Champy) в 1924 г. опубликовал книгу «Сексуальность и гормоны», в которой предложил формулу гетерогонического роста. Он ввел выражение «дисгармонический рост» для обозначения явления непрерывного роста относительных размеров вторичных половых признаков как функции размера тела. Книга снабжена многочисленными иллюстрациями, преимущественно из области энтомологии. Чемпи объяснил, как он полагал, открытый им феномен половыми гормонами, которые вызывают усиленное деление клеток в определенных частях тела. «Дисгармонический рост» выражается следующей формулой:

$$V = at^2,$$

где  $V$  — измерение вторичного полового признака,  $t$  — размер тела и  $a$  — константа (Champy, 1929). В этой формуле относительный рост органа есть функция размера тела. Уравнение Чемпи вряд ли представляет собой закон, оно выражает, скорее всего, частный случай.

Думается, что работы А. Пезарда и Х. Чемпи были решающими в появлении общей концепции аллометрии.

Теперь, когда хорошо известны статус исследований Ж. Тейсье в проблеме аллометрии и исследовательская линия предшественников Дж. Хаксли во Франции, следует сказать о союзе Дж. Хаксли—Ж. Тейсье.

В 1935 г. Дж. Хаксли и Ж. Тейсье решили унифицировать терминологию в проблеме относительного роста. В течение нескольких месяцев они обменивались письмами, в которых искали приемлемые решения относительно словаря, символики. В 1936 г. две совместные статьи были опубликованы во Франции («Comptes rendus de la Societe de biologie») и в Великобритании («Nature»). Единодушно было решено заменить термины, которыми авторы пользовались до этого. Термин Хаксли

«гетерогония» и термин Тейсье «дисгармония» замещались термином «аллометрия», а соответственно «изогония» и «гармония» замещались термином «изометрия». Хаксли и Тейсье договорились также о символике в формуле аллометрического роста:

$$y = bx^a.$$

Сравнение французской и английской версий статьи показывает, что различия касаются лишь одного принципиального вопроса, а именно константы  $b$ . Для Дж. Хаксли эта константа не имела биологического значения. В его трактовке  $b$  было не более чем значение  $y$ , когда  $x = 1$ . Константа зависела лишь от выбора единицы измерения. Так как эта единица могла быть такой, что аллометрическое отношение не существовало для данного значения  $x$ , то параметр  $b$  не имел биологического значения. Вот с этим Ж. Тейсье и не согласился. Он чувствовал, что  $b$  может иметь биологическое значение, если обратить внимание на статистическую природу фактического материала. На этом основании Тейсье ввел во французскую статью следующее замечание: «Со статистической точки зрения  $b$  имеет значение и отражает отношение  $y/x$  для всех наблюдаемых особей» (Huxley and Teissier, 1936с. Р. 936). Хаксли не включил это замечание в английскую версию статьи. Между тем в статье фигурировал пример Тейсье, иллюстрирующий биологическое значение коэффициента  $b$ . Он показывал, что локальные популяции данного вида могут иметь аллометрические уравнения для определенного органа и отличаться лишь коэффициентом  $b$ . Если, например, рост клешни омара может быть описан двумя аллометрическими уравнениями и различия в  $b$  обнаружатся во втором уравнении, то это означает, что рост у молодых животных в одной из рас начался раньше.

Разногласия между Дж. Хаксли и Ж. Тейсье сказались на будущей истории концепции аллометрии (Gould, 1977).

Как уже отмечалось, Р. Гольдшмидт был одним из первых, кто анализировал проблему аллометрии в широком эволюционном контексте. Но его анализ чаще всего был направлен против дарвиновской ортодоксии. Думается, Гольдшмидт способствовал тому, что проблема аллометрии и вообще проблемы эмбриологии и морфологии стали входить в поле эволюционного синтеза. Ж. Гайон полагает, что все это произошло где-то в конце 40-х годов (Gayon, 2000). Удивительно то, что Дж. Хаксли в книге 1942 г. «Эволюция. Современный синтез» написал о проблеме аллометрии (и это — после анализа проблемы Гольдшмидтом) всего 9 страниц, причем общего характера. Конечно, все это требует специального анализа. Может быть, Хаксли полагал: если аллометрия — важное явление в эволюции, то она нарушает об-

шую адаптационистскую ориентацию синтеза? Последнее объяснение полностью отпадает, так как никакого жесткого адаптационизма вообще нет в этой книге Хаксли. Может быть, макромутационизм в целом Гольдшмидта настолько «испугал» Хаксли, что он проявил большую дипломатическую осторожность? А может быть, все значительно проще? Концепция аллометрии настолько была повязана с другими проблемами онтогенеза и эволюции, что оказалась внешне «спрятанной».

Дж. Симпсон в своей классической монографии «Темпы и формы эволюции», изданной в 1944 г. (кстати, базовая книга по эволюционному синтезу), один из разделов посвятил проблеме аллометрии в палеонтологическом аспекте (см. русск. изд. 1948 г.). Этот раздел называется «Относительные темпы эволюции генетически связанных единичных признаков». Симпсон использовал аллометрию практически для того, чтобы доказать нечто противоположное тому, что доказывал Р. Гольдшмидт. Симпсон писал: «Палеонтологи давно заметили, что два подобных признака могут эволюировать так, что направление и скорость изменения одного из них оказываются функцией изменения другого. На наблюдениях этого рода были основаны различные теории ортогенеза, направленной эволюции и т. п. Методы анализа относительного роста, в основном разработанные и описанные Гексли (Дж. Хаксли. — *Я. М.*) в 1932 г., пролили неожиданный свет на эти явления» (Симпсон, 1948). Несколько исследователей совершенно независимо друг от друга обнаружили, что изменения относительных размеров различных структур часто определяются постоянным отношением скоростей их роста. Палеонтология в данном аспекте исследования находится как бы в начале пути, но уже доказано, что во многих случаях изменения пропорций происходят именно так.

На основе обобщений работ Р. Робба (Robb, 1935, 1936), который исследовал ряд от предков лошадиных до современных лошадиных (*Hyracotherium* — *Equus*), Дж. Симпсон обнаружил, что в изучаемом ряду происходило увеличение общих размеров, сопровождающееся относительным удлинением морды по сравнению с черепом. Робб изучил и описал это явление «прогрессивного преобладания преоптической части» в терминах относительного роста. Оказалось, что абсолютные скорости удлинения морды и всего черепа различны, но имеют тенденцию оставаться постоянными. Аналогичная работа была выполнена Роббом по пропорциям пальцев ноги лошади, но с еще более отчетливым генетическим аспектом.

На основе формулы Дж. Хаксли Р. Робб и Дж. Симпсон пришли к выводу, что переход лошади от трехпалости к однопалости — это не простой результат изменения размеров или уд-

линения ее ноги; он связан с определенным наследственным изменением, или мутацией, затрагивающей этот признак как самостоятельную единицу. В более поздней работе Робб не исключает и интерпретации феноменов роста в онтогенезе Р. Гольдшмидтом (Robb, 1937). А Симпсон пишет: «В отличие от пропорций черепа пропорции пальцев эволюционировали сами по себе, но этот процесс продолжался лишь на одной стадии эволюции лошади и, насколько нам до сих пор известно, произошел одним скачком» (Симпсон, 1948. С. 31). Весь материал исследования лошади Симпсон использовал для критики ортогенетических построений, многие из которых основывались на идее сходства онто- и филогенеза. Более того, он утверждал, что аллометрический рост устраняет всякую прямую аналогию между онтогенезом и филогенезом, потому что строение каждого взрослого организма в эволюционном ряду — результат его онтогенеза, а онтогенез же наследственен (Там же. С. 28).

В 1949 г. зоолог и палеонтолог Н. Ньюелл (Norman Newell) опубликовал в журнале “Evolution” (журнал эволюционистов-синтетистов) статью о филетическом размере у беспозвоночных, в которой несколько страниц посвятил аллометрии. Ньюелл отверг общий взгляд, в соответствии с которым аллометрия объясняет нейтральную и ортогенетическую эволюцию. Он использовал три доказательства, связанных с константными параметрами аллометрического уравнения. Во-первых, константа  $a$  (константа соотношения дифференциального роста) фактически модифицируется только естественным отбором. Во-вторых, константа  $a$  может быть просто свойством естественного отбора. Вслед за Дж. Симпсоном Ньюелл привел пример, касающийся ширины костей конечностей больших наземных позвоночных. Этот пример дает аллометрическую кривую, где константа  $a$  равна 1.5. Такая величина может быть, по мнению исследователя, лишь в случае действия естественного отбора. При других значениях константы  $a$  животные просто не выживают (Newell, 1949. Р. 105). И в-третьих, константа  $b$  также может изменяться вследствие естественного отбора. Примером служит длина шва у некоторых линий аммонидий. Комментируя аллометрические кривые, Ньюелл писал: «Регрессии у последовательно молодых родов сдвигаются влево. Я это интерпретирую следующим образом: естественный отбор построил аммонитов с прогрессивно уменьшающимися значениями  $b$  в аллометрическом отношении. Эти случаи есть ускорение в развитии» (Newell, 1947. Р. 115). Ньюелл искал способы, чтобы обнаружить градуальное изменение константы  $a$ , поскольку изменение этой константы ведет к модификации пропорций организма в результате изменения характера роста. Сдвиг алломет-

рической зависимости между длиной замка и периметром раковины в ходе эволюции одной линии ископаемых двустворчатых моллюсков рода *Myalina* служил для Ньюелла доказательством постепенного увеличения размеров и изменения аллометрии. И все же Ньюелл не представил систематические доказательства адаптивного значения аллометрии. Он лишь привел примеры.

Однако работа Н. Ньюелла оказала влияние на последующих исследователей, которые видели в ней доказательство адаптивного значения аллометрии. Например, один из создателей синтетической теории эволюции — Ф. Добржанский до третьего издания своей монографии «Генетика и происхождение видов» в 1953 г. не рассматривал тему аллометрии. Лишь к этому времени он избавился от широкого плюрализма 1937 г., стал, можно сказать, глубоко последовательным адаптационистом (или, по словам С. Гулда, панадаптационистом) и упомянул эту тему (Dobzhansky, 1953. Р. 99—101). Опираясь на работы Дж. Симпсона, Б. Ренша и Н. Ньюелла, Добржанский писал в разделе «Коррелятивные ответы на отбор» своей монографии: «Все эти авторы показали, что эволюционные тренды могут быть объяснены „ортоселекцией“ для некоторых адаптивно полезных признаков, таких, например, как прогрессивно растущий размер тела» (Ibid. Р. 100). И далее, уже в духе молодого Дж. Хаксли, Добржанский писал: «Рост размера тела, однако, может вызывать многочисленные коррелятивные изменения в признаках, которые сами по себе не имеют адаптивного значения» (Ibid. Р. 101).

В аспекте эволюционного синтеза тема аллометрии наиболее глубоко и оригинально была разработана в трудах С. Гулда в 1965—1971 гг. Во всех своих статьях, написанных как законченные монографии, С. Гулд исследует следующие три взаимосвязанные темы:

- 1) значение константы  $b$  в аллометрическом уравнении,
- 2) отношение между аллометрией и адаптивной эволюцией,
- 3) отношения между различными формами аллометрии.

Вслед за Ж. Тейсье С. Гулд полагал, что константа  $b$  имеет большое биологическое значение. В случае внутри- и межвидовой аллометрии изменение  $b$  означает создание новой регрессии, которая идет параллельно старой. Гулда интересовало, как определенные виды способны «оставить» прежнюю аллометрическую кривую и «прыгнуть» к другой. В 1965 г. в совместной статье с математиком Уайтом Гулд выполнил алгебраический анализ этой проблемы, но лишь в 1971 г. он представил ее графическое изображение (Gould, 1971). Каков же закон (или правило), по которому коэффициент  $b$  изменяется? Возможны два эволюционных механизма. Е. Дюбо предположил, что движе-

ние от одной аллометрической линии к другой может происходить путем внезапного изменения в онтогенезе, основываясь на том, что млекопитающие увеличили абсолютное соотношение мозг/тело путем увеличения числа нейронов в раннем эмбриогенезе. Второе возможное объяснение состоит в ускорении или замедлении развития в ходе филетической эволюции. Эта гипотеза не предполагает внезапных и резких изменений и включает в себя представления о внутривидовом отборе или отборе между близкородственными видами. Гулд выбрал второе объяснение, которое является типично градуалистским, адапционистским и селекционистским. Он установил также, что изменения в константе  $b$  зависят от форм аллометрии: аллометрии роста, филетической аллометрии, статической внутривидовой и статической межвидовой аллометрии. По всем этим относительно самостоятельным темам Гулд выполнил исследования.

В комбинированных исследованиях по аллометрии роста и межвидовой аллометрии С. Гулд пытался выяснить, происходит ли изменение значения константы  $a$ . Аллометрическую зависимость между массой головного мозга и массой тела у близких видов насекомоядных млекопитающих с Мадагаскара он изобразил прерывистой линией, а аллометрические зависимости в пределах каждого вида в процессе онтогенеза — сплошными линиями. Онтогенетические кривые имели меньшие наклоны, чем кривая для группы видов, однако столь же вероятна была и обратная картина, потому что в процессе индивидуального развития значения константы  $a$  часто бывают больше 1. Гулд обратил внимание на то, что значение  $a$ , характерное для онтогенеза, отличается от значения  $a$  при сравнении взрослых особей разных видов, но при этом оно одинаково для всех этих видов. Однако значения константы  $b$  для всех видов различаются.

Если межвидовое  $a = 1$ , то в таком случае взрослые особи более крупных видов представляют собой увеличенные варианты своих более мелких родичей (или предков). С. Гулд высказал гипотезу, что это может произойти в процессе эволюции, если более крупный вид-потомок сохраняет значение константы  $a$  своих мелких предков, но аллометрический рост рассматриваемой структуры начинается у него из более крупного зачатка, т. е. при более высоком значении константы  $b$ . Тогда, для того чтобы произошло изменение величины структуры, необходимо либо сдвиг начала роста зачатка на более ранние сроки (акселерация), либо его задержка. Это создает альтернативную возможность увеличения размеров в процессе эволюции, не требующую изменения законов роста. Если у организмов сохраняется кривая онтогенетического роста предков, а аллометрия роста сильно отличается от  $a = 1$ , то пропорции тела могут резко изменяться с



увеличением размеров. Сохраняя аллометрию, но начиная рост с других размеров зачатка, организм может избежать больших изменений в соотношении размеров разных частей.

Широкую известность получили исследования С. Гулда (Gould, 1974) по росту гигантских рогов вымершего плейстоценового оленя (*Megaloceros giganteus*). У крупных самцов размер рогов достигал 3—3.5 м. Гулд показал, что рога этого оленя подчиняются тем же законам аллометрического роста, что и рога других оленей. Поскольку это был очень крупный олень, следовало ожидать, что и рога у него будут особенно большими. Но было ли это единственной причиной гигантских размеров рогов? Гулд полагает, что отбор сильно благоприятствовал таким огромным рогам, поскольку от них зависит брачное поведение оленя. До Гулда и пример с плейстоценовым оленем, и пример с титанотерией служили классическим доказательством ортогенеза. Труды Гулда представляют собой откровенную попытку навести мосты между эволюционным синтезом, аллометрией, морфологией и эмбриологией. Интересно, что все они характеризуются систематическим использованием биометрических методов и в этом плане родственны более ранним исследованиям отношения мозг/тело. Совершенствуя аппарат количественного анализа, Гулд в качестве базиса использовал формулу аллометрического роста Дж. Хаксли (см.: Gould, 1977. Р. 238—241).

К сожалению, сейчас нет возможности объяснить механизмы регуляторных процессов, лежащих в основе аллометрического роста. «Мы освободились от концепции эволюции путем создания новых генов в результате постепенного замещения нуклеотидов и вынуждены искать механизмы эволюции на уровне организации генов и их экспрессии в процессе онтогенеза, с тем чтобы объяснить быстрые и глубокие изменения морфологии» (Рэфф, Кофмен, 1986. С. 74). В связи с этим, по-видимому, настало время переосмыслить концепцию скоростей генов, выдвинутую Р. Гольдшмидтом, Дж. Хаксли и Е. Фордом. В рамках ее экспериментальной проверки были добыты первые данные по экспрессии генов.

### **«Элементы экспериментальной эмбриологии»: синтез в проблеме индивидуального развития**

«Дженералист» и «синтетист» — обычные характеристики Дж. Хаксли. Они касаются не только Хаксли, написавшего в 1942 г. книгу «Эволюция. Современный синтез», но и Хаксли, написавшего статьи по биологии, а также Хаксли, написавшего

в 1929—1930 гг. вместе с отцом и сыном Уэллсами книгу «Наука о жизни». Написанные в 1934 г. Хаксли вместе с Г. Де Биром «Элементы экспериментальной биологии», безусловно, тоже являются большим синтезом. Это отмечали специалисты и историки науки (Филатов, 1936; Witkowski, 1992; Churchill, 1992).

Во время написания Дж. Хаксли и Г. Де Биром «Элементов экспериментальной эмбриологии» эмбриология как наука была чрезвычайно разнообразной и сложной дисциплиной. В ее рамках комбинировались экспериментальные и описательные методы исследования. Эмбриология включала в себя многие подобласти, начиная от гетеропластических трансплатаций, культуру тканей, эксперименты по регенерации, которые выполнялись практически на всех представителях животного царства и на всех стадиях развития, пересадку органов для медицинских целей, тератологические и патологические наблюдения, воздействия отдельных физических и биохимических факторов на развитие и попытки связать генетику с индивидуальным развитием. Очевидно, эмбриология нуждалась в унификации, и Хаксли с Де Биром это хорошо чувствовали. Они вместе искали теоретические конструкторы, которые позволили бы собрать все эти части в единое целое.

Дж. Хаксли и Г. Де Бир встретились после первой мировой войны в Оксфорде. Хаксли получил здесь должность старшего демонстратора в отделении зоологии и сравнительной анатомии, Де Бир стал его аспирантом. С самого начала у них установились теплые и глубоко творческие отношения. В 1924 г. Хаксли и Де Бир опубликовали две совместные статьи, посвященные проблеме дедифференциации и реабсорбции эмбрионального материала.

Но принципиальные элементы будущего синтеза решались не в Оксфорде, а во Фрейбурге и в Чикаго. В 1921 г. во Фрейбурге Хилде Проэфшолдт (Hilder Proefscholdt) добилась успеха в трансплантации спинной губы бластопора зародышей саламандры. Она показала, что трансплантант способен индуцировать развитие вторичного осевого зачатка на брюшной стороне зародыша. Научный руководитель Проэфшолдт — Г. Шпеман добавил к ее статье заключение, содержащее описание техники гетероплазматической трансплантации, и впервые использовал термин «организатор» (подробнее см.: Hamburger, 1988). В 1924 г. Г. Шпеман и Х. Проэфшолдт (в замужестве — Hilder Mandofold) опубликовали знаменитую статью об организаторе (см.: Spemann, Mandofold, 1924; Willer and Oppenheimer, 1964). В специальной статье об организаторе немецкие авторы показали широкое участие дорсальной губы бластопора в про-

грамме развития нового зародыша. Сюда входят формирование плана билатеральной симметрии, включение части клеток в структуры трансплантата и индукция развития центральной нервной системы (подробнее см.: Городилов, 2003). В то же время по другую сторону Атлантики — в Чикаго Чарлз Чайлд написал свои книги по осевым градиентам.

Теперь Дж. Хаксли держал в уме две линии исследований в эмбриологии — линию организаторов и линию градиентов — и указал на необходимость их синтеза. В январе 1924 г. он начал переписываться со Шпеманом. В течение двух лет они обменялись семью письмами. В письмах не обсуждаются теоретические проблемы эмбриологии. Хаксли пригласил Шпемана почитать лекции в Британских университетах, но немецкий коллега вежливо отказался из-за плохого знания английского языка (см.: Churchill, 1992. P. 110—111). В марте 1924 г. в Амстердаме состоялась краткая встреча Хаксли и Шпемана. В 1930 г. Шпеман перевел заметку Хаксли на немецкий язык. Интересно, что в последние годы жизни Шпеман критически относился к интерпретации метаболических градиентов, которая была дана Ч. Чайлдом (Spemann, 1938).

Г. Де Бир также готовился к будущему синтезу. В 1926 г. он издал большую статью «Механика развития позвоночных», которая фактически была положена в основу будущей совместной книги с Дж. Хаксли.

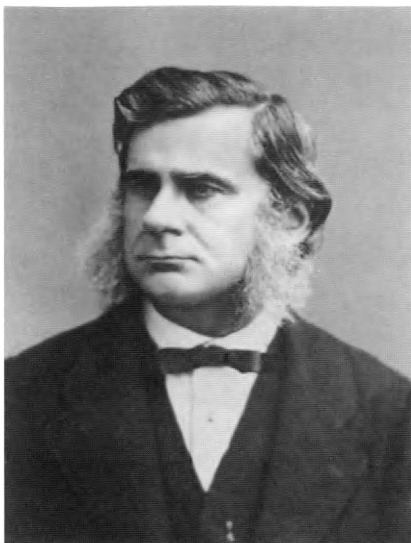
Исследовательский лист Дж. Хаксли представлен в предыдущих разделах, но его следует вкратце напомнить, чтобы увидеть оригинальность монографической работы. Не следует утверждать, будто эмбриологический синтез развился из работ Г. Шпемана и Ч. Чайлда. Хаксли обладал собственными разнообразными эмбриологическими интересами, и прежде всего именно они повлияли на научный синтез Хаксли—Де Бир. Творческий лист Хаксли выглядит так: работы по дедифференциации, частично выполненные совместно с Де Биром; эксперименты по морфогенезу и исследования температурного градиента; изучение раннего эмбрионального развития и гормонального контроля за морфогенезом; аллометрия и эксперименты по скоростям генов у *Gammarus*. Все темы были представлены в монографии 1934 г. Экспериментальные исследования Хаксли не появились как случайные, несвязанные или как просто обзор библиографии. С 1920 по 1932 г. Хаксли исследовал в лаборатории большинство отдельных сегментов того, что прямо вошло в сконструированный им с Де Биром синтез. Однако, читая «Элементы экспериментальной эмбриологии», трудно представить, что этот труд появился в результате целенаправленной стратегии, которая была реализована в течение

десятилетия. Правда, специалисты-эмбриологи, знающие труды Хаксли в оригинале, скорее всего, думают по-другому.

Обратимся теперь к структуре «Элементов экспериментальной эмбриологии» Дж. Хаксли и Г. Де Бира. Текст книги хорошо организован, богат примерами, ссылками. Ясность текста и многочисленные хорошо отобранные иллюстрации сделали «Элементы» учебником и компендиумом экспериментальной работы на многие годы. Логически книга Хаксли и Де Бира может быть разделена на четыре части. Первая часть — главы 1—3 — служит фактически введением в проблему морфогенеза с акцентом на нормальном развитии амфибий и обзор классических работ в этой области. Во второй части книги — главы 4—7 — обсуждаются стадии индивидуального развития, обозначенные как «организации совершенно различных типов». Тезис Хаксли и Де Бира состоит в том, что типы организации появляются последовательно, последовательность же эта определяется полярностью яйца, движением его клеток от стадии бластулы к стадии нейруле и, конечно, морфологической и гистологической дифференциацией. Третья часть книги Хаксли и Де Бира — главы 8—11 — касается демонстрации эмбриональных полей и градиентов в нормальном онтогенезе, регенерации функциональных структур в прегистологически дифференцированном зародыше и в постэмбриональной жизни и дифференцировки нервной системы амфибий. Иными словами, данная часть представляет собой обзор доказательств существования морфогенетических градиентов. В четвертой части книги — главы 12—13 — оцениваются отношения между развитием и менделевскими факторами, т. е. между развитием и генетикой. Основной текст заканчивается кратким резюме.

В «Элементах экспериментальной эмбриологии» Дж. Хаксли и Де Бир рассмотрели осевые градиенты как главный фактор, определяющий стадии развития, и увидели, что они иницируются внешними агентами, такими как ориентация ооцитов, влияние гравитации, или точкой проникновения спермии. По словам авторов, например, яйцо лягушки — «механизм для реализации полной нормальной билатеральной симметрии», в то время как «даже слабое дифференциальное действие различных внешних агентов может действовать как триггер, допускающий особый план симметрии». Хаксли и Де Бир показали, что степени вязкости, химические или другие цитоплазматические различия организуются вокруг осевых градиентов, а не вокруг ядра и играют на этой стадии определяющую морфогенетическую роль. При изучении стадий бластулы и нейруляции авторы обнаружили организатор Шпемана и индукторы, которые внутри установленных градиентных систем яйца управляют следующими стадиями развития.

Томас Хаксли — дед Джулиана  
Хаксли



Генриетта Хаксли — бабушка  
Джулиана Хаксли



Томас Хаксли, сын Леонард (отец Джулиана) и Джулиан Хаксли

Джулиа Арнольд — мать  
Джулиана Хаксли и  
первая жена Леонарда Хаксли



Розалиа Брюс — вторая жена  
Леонарда Хаксли



Герберт Уэллс. 1928 г.





Герберт Уэллс, его сын Гип и Джулиан Хаксли  
в период работы над многотомником «Наука о жизни»



Дж. Хаксли с сыновьями Антонием и Фрэнсисом.  
Оксфордский период



Дж. Хаксли с сыновьями при открытии детского  
Зоологического общества



Сыновья Дж. Хаксли на открытке, которая широко распространялась в рождественские каникулы



Брат Эндрю Хаксли. Физиолог. Лауреат Нобелевской премии



Джульетта Хаксли в возрасте 34 лет



Джулиан и Джульетта Хаксли. 1940 г.



Джулиан и его брат писатель Олдос Хаксли  
в зоопарке Сан Диего





Джулиан и Олдос Хаксли. 1950 г.



Дж. Хаксли защищает свою позицию  
в Зоологическом обществе Лондона. 1942 г.



Доктор С. Джоад и Дж. Хаксли в вещательной кампании Би-Би-Си.  
1942 г.



Дж. Хаксли в здании ЮНЕСКО во время вручения премии  
Калинга в 1953 г. Премию вручает Шри Радхакришнан

Хаксли и Де Бир установили, что после стадии нейруляции градиентная система «превращается» в мозаичные частные поля, по А. Гурвичу, или в области дифференциации органов. Локализация каждого поля определяется осевыми градиентами и организатором. Образование поля — градуальный процесс, который управляется невидимой «химической» дифференциацией и позднее уже видимой морфологической и гистологической дифференциацией. То, что первоначально было количественной частью яйца, постепенно становится качественным процессом дифференциации. Лишь на стадии гистологической дифференциации Хаксли и Де Бир признают действие факторов ядерной наследственности. Но именно на этой стадии, когда «менделевские гены вступают в игру», и возникает труднейшая проблема взаимодействия генетики и эмбриологии. Каким образом гены начинают действовать? Идея Хаксли и Де Бира о том, что гены начинают действовать на стадии гистологической дифференциации, оказалась пророческой и сейчас широко принята в биологии развития.

Если во второй части «Элементов экспериментальной эмбриологии» Дж. Хаксли и Г. Де Бир представили и документировали последовательность типов организации, то в третьей части книги они связали их с полями и градиентами. Авторы исходили из опытов Ч. Чайлда по регенерации. Они представили убедительную аргументацию для доказательства того, что правила, установленные при изучении регенерации у взрослых амфибий, должны быть справедливы и для нормальной онтогенеза. На основе аналогии Хаксли и Де Бир исследовали организующие и регулирующие шаги на ранних стадиях онтогенеза. Они увидели тесную связь между онтогенезом и регенерацией, но отметили, что эти процессы не являются идентичными. Развитие и регуляция в яйце являются ранними эмбриональными реакциями; они имеют место, поскольку общие градиент-поля «информируют» эмбрион. На ранних стадиях эти поля играют доминирующую роль в развитии и иницируют пластичность эмбриона. По мере того как градиент-поле теряет доминирующее значение, эмбрион становится менее пластичным и утрачивает регуляторные способности. Регенерация происходит только в конце развития, после морфологической и гистологической дифференциации. На основании этого Хаксли и Де Бир выдвинули совершенно новую идею: генетически детерминированные ответы в процессе развития позволяют различным организмам регенерировать определенные структуры в различной степени. Регенеративные ответы должны управляться градиентами различной степени универсальности, и это было доказано Ч. Чайлдом.

В четвертой части «Элементов экспериментальной эмбриологии» Дж. Хаксли и Г. Де Бир стремились показать, как данные современной генетики и физиологии могут быть интегрированы в их модель раннего развития. Это особенно было важно потому, что усилия Т. Моргана в этом направлении не принесли успеха. Хаксли и Де Бир пытались устранить какие-либо границы для действия наследственных факторов. Раннее эмбриональное развитие — результат таких эффектов, как инициальные градиенты, градиентные поля, и лишь последние этапы развития, особенно морфологическая и гистологическая дифференциация являются результатом активации генов. Хаксли и Де Бир писали: «В то время как гены сами по себе не способны инициировать процессы развития и дифференциации, вполне очевидно, что они играют активную роль в контроле над этими процессами в самом старте развития, и их присутствие является существенным» (Huxley and De Beer, 1934. P. 403). Специфическая активность генов стимулируется внешними триггерами типа градиент-полей и химической индукцией в гистогенезе. В этом аргументе немалую роль сыграли исследования Дж. Хаксли и Е. Форда по скоростям генов и относительному росту. Думается, что именно изучение генетических основ аллометрического роста было решающим аргументом при выдвижении концепции генетического контроля над морфологической дифференциацией.

По словам известного историка эмбриологии Ф. Черчилля, «Элементы экспериментальной эмбриологии» представляют собой возбуждающую сеть обобщений (Churchill, 1992. P. 119). Лучше всего посмотреть на книгу Дж. Хаксли и Г. Де Бира в исторической перспективе. В. Ру был первым, кто настаивал на том, что эксперимент есть единственный ключ к получению точных и надежных выводов в эмбриологии. Г. Дриш, Т. Бовери и Дж. Дженкинсон на основе экспериментов установили, что эпигенез представляет собой истинное описание явлений развития. Г. Шпеман, Р. Харрисон и Ч. Чайдл обеспечили общие принципы для теоретизирования, и сейчас пришло время поиска физико-химических основ этих принципов. Дж. Хаксли и Г. Де Бир собрали принципы в единую систему — это, действительно, был синтез. Естественно, в этом синтезе ключевыми «героями» были Ч. Чайдл и Г. Шпеман.

**Ч. Чайдл и осевые градиенты.** Ч. Чайдл развил теорию осевых градиентов после завершения экспериментов по регенерации у взрослых форм гидроидов и плоских червей. Однако основы его воззрений были видны уже в самых ранних работах по цитологии, выполненных в традиции американских ученых, точнее — школы Е. Уилсона. Но в отличие от коллег, таких как

Е. Уилсон, Е. Конклин, Фрэнк Лилли, Чайлд пришел к выводу, что дробление состоит скорее из количественного, чем качественного обособления яйца и что бластомеры не представляют собой раннего шага в процессе дифференциации. Он буквально атаковал классическую клеточную теорию и присоединился к заключению Г. Дриша, что дифференциация есть функция положения. В то же время Чайлд отвергал мистицизм Дриша (витализм), придерживаясь механистических взглядов.

В 1900 г. Ч. Чайлд начал исследования по регенерации и в течение десятилетия последовательно развивал концепцию о связи регенерации с осевыми градиентами. Он заметил, что именно осевые градиенты организуют формообразовательные процессы целого организма и выражают физиологическое единство индивидуума. Эксперименты Ч. Чайлда показали, что с доминирующими основными осями организации можно манипулировать, что при благоприятных экспериментальных условиях оси сдвигаются или образуются новые в областях, которые не были под воздействием старых градиентных осей. К 1915 г. Чайлд выполнил много экспериментов физиологической направленности, которые показали, что скорости развития связаны с метаболическими градиентами и прямо скоррелированы с осевыми градиентами. Он пришел к парадоксальному выводу, который никто из специалистов в области эмбриологии и клеточной биологии серьезно не принял. Чайлд установил, что ранние формообразовательные процессы должны вытекать скорее из физиологии организма, чем из специфического строения протоплазмы или содержимого клетки. На протяжении всей научной деятельности Чайлд постоянно думал о неадекватности как строго биохимического, так и цитогенетического (хромосомного) подходов к изучению развития и даже к познанию органической формы. Теория осевого градиента одновременно предлагает как динамическое, так и физиологическое объяснение: начальная органическая форма — продукт интегрированных процессов, которые начинаются с главной оси формообразования.

Подход Ч. Чайлда открывал широкую перспективу. Во-первых, стало очевидно, что между корреляциями и причиной нет связи. Эксперименты Чайлда доказывали, что метаболические (или физиологические) градиенты часто определяются потреблением кислорода или продуктами углерода, но экспериментатор не в состоянии был однозначно продемонстрировать, что они были причинными факторами осевых градиентов и других стадий формообразования. Во-вторых, эксперименты Чайлда по регенерации взрослых организмов служили главным доказательством теории осевых градиентов. У многих исследователей возникло вполне законное сомнение, могут ли выводы быть экстра-

полированы на ранние регулятивные стадии развития. В-третьих, Дж. Хаксли и Г. Де Бир, одобившие теорию осевых градиентов, пытались состыковать ее с их собственной теорией градиентных полей и пришли к заключению, что химическая дифференциация предшествует морфологической или гистологической дифференциации. Но почему Хаксли и Де Бир не пришли к выводу, что градиентные поля могут быть одновременно и активаторами, и результатом формообразовательных процессов (подробнее см.: Weiss, 1939. Р. 186—189)? Трудно объяснить глубокую антицеллюлярную и антигенетическую позицию Чайлда. В год выхода в свет книги Т. Моргана с соавторами «Механизмы менделевской наследственности» Чайлд мог написать следующее: «Даже самые современные рассуждения, пытающиеся все свести к положению в хромосомах наследственных факторов, полностью игнорируют сложность проблемы упорядочения самих этих факторов, и все это входит в допущения. Фактически, если подвергнуть эту группу теорий логическому анализу, то мы неизбежно придем к допущению существования чего-то подобного сверхчеловеческому уму, который лежит во всем и всем управляет. Эти теории не решают проблемы, но их приложения являются антропоморфными и телеологическими» (Child, 1915. Р. 23).

Дж. Хаксли и Г. Де Бир строго следовали Ч. Чайлду, и получается, что они одобрили, по крайней мере внутренне, его организмическую, антицеллюлярную и антихромосомную интерпретацию формы.

**Г. Шпеман и организатор.** Теория организатора Г. Шпемана образовала другую подпорку теории градиентных полей Дж. Хаксли и Г. Де Бира. На рубеже XIX—XX вв. Шпеман был бесспорным лидером в экспериментальной эмбриологии в Германии. Он начал свои эксперименты с изучения билатеральной симметрии и полярности у эмбрионов саламандры. Шпеман и его сотрудники получили интригующий результат, фактически создав дублицированную личинку. Они продемонстрировали доминирование дорсальной области и важность гастрюляции в детерминации осевых органов. Интересно, что столь глубокую интерпретацию опытов Шпемана предложил историк эмбриологии В. Гамбургер (Hamburger, 1988. Р. 33).

Между 1901 и 1922 гг. Г. Шпеман разработал методику микрохирургии и выполнил серию экспериментов по трансплантации ядер у лягушки. Наиболее важная серия экспериментов была выполнена в 1917 г., когда Шпеман был поглощен исследованиями структур, определяющих гастрюляцию. Используя гетеротрансплантантов (трансплантанты между различными видами одного рода), Р. Харрисон обнаружил судьбу различно пигментированных клеток. Шпеман увидел в этой технике



средство для идентификации нервных и эпидермальных сегментов ранней гастролы, и эксперименты помогли ему выявить значение верхней губы бластопора как «организационного центра» последних структур. Как уже упоминалось, затем последовали эксперименты Шпемана и его ученицы, которые давали возможность эмбриологам всего мира оценить формообразовательные процессы гастрюляции и нейруляции. Потребовался целый десяток лет, чтобы установить, что образование осевых органов состоит из сложных и множественных взаимодействий. Позднее на зародышах тритона Шпеман пытался путем переноса ядер дробящихся бластомеров в ооплазму решать вопрос о равнозначности потенции соматических клеток (Музрукова, 2003).

Г. Шпеман настаивал на том, что существует иерархия организаторов, которые действуют как цепь последовательных процессов. В 1930 г. в результате интенсивных исследований он выдвинул идею о том, что принцип организатора позволяет однозначно утверждать: образование оси создает альтернативные возможности, но в конечном итоге достигается унифицированный результат. Шпеман показал, что образование гастролы, нейрулы и примитивного мозга нельзя понять в терминах единственного пути «действия — ответы». Историк творчества Шпемана писал: «Как оценить эксперименты по организатору? Они были просто уникальными. Никаких новых принципов в экспериментах Г. Шпемана и его учеников не выявилось. Но выявилось значительно большее: конstellация важных явлений в критический период (интеграция, самодифференциация, индукция, регуляция и самоорганизация). Сюда можно добавить происхождение осей органа и поддержание активности органа в течение относительно короткого критического периода, а также точное изучение процесса гастрюляции (Hamburger, 1988. Р. 86).

Среди эмбриологов стало возрастать признание того, что процессы, включенные в индивидуальное развитие, были разнообразными и взаимодействующими. Идеи школы Г. Шпемана пришли в Великобританию. Дж. Хаксли, Г. Де Бир, Дж. Нидхэм и К. Уоддингтон стали активно исследовать биохимическую природу организатора. Таким образом, Хаксли и Де Бир признали заслуги немецкой школы эмбриологов. Но им необходимо было связать теорию организатора Шпемана с теорией градиентов Ч. Чайлда. В конце концов, им надо было что-то делать с их собственной концепцией градиентных полей. Однако в «Элементах экспериментальной эмбриологии» успехи немецких ученых в эмбриогенезе не нашли отражения: Хаксли и Де Бир практически ничего не изменили в своей монографии по сравнению с ранними публикациями.

Именно Г. Шпеман перевел статью Дж. Хаксли на немецкий язык и сделал к ней краткий комментарий. Немецкий ученый связал имя Хаксли с именем Ч. Чайлда и дал резкую критическую оценку теории градиентов. Эту оценку Шпеман повторил и в монографии, посвященной эмбриональному развитию и индукции. Он писал: «На основе современных фактов я не могу допустить ни в каком отношении, что теория градиентов Ч. Чайлда, Г. Де Бира и Дж. Хаксли может быть приложена к раннему развитию амфибий» (Spemann, 1938. P. 345).

Крупный эмбриолог Пауль Вейсс критически оценил теорию организатора Г. Шпемана (Weiss, 1939). Но также критически Вейсс оценил и теорию градиентов Ч. Чайлда, и синтез крупнейших британских ученых Дж. Хаксли и Г. Де Бира, созданный на «немошной» основе.

**О природе синтеза Хаксли—Де Бира.** Ни один ученый не способен осуществить синтез в своей области исследования, который охватил бы все проблемы, факты и мнения. Синтез предполагает выбор определенных исходных принципов, вокруг которых создается обобщающая модель. Эта модель выполняет функцию гипотетико-дедуктивного метода, прокладывающего пути поиска и обобщения фактического материала. Теория градиентов Ч. Чайлда, теория организатора Г. Шпемана, теория градиент-полей Хаксли и Де Бира, наконец классическая генетика и генетика индивидуального развития — все это вошло в обобщающую модель, или синтез, Хаксли—Де Бира. Дж. Витковский внимательно собрал и проанализировал рецензии и отзывы на «Элементы экспериментальной эмбриологии» (Witkovski, 1992). Буквально все рецензенты критиковали Дж. Хаксли и Г. Де Бира за широкое использование идеи полей А. Гурвича и генетики индивидуального развития. Первая идея казалась просто идеалистической, считалось, что ее необходимо вообще «отсекать» от науки. Что же касается генетики, то у «классических» эмбриологов было почти шоковое состояние. Зачем эмбриологии нужна генетика? Но именно такая реакция служит лучшим доказательством радикальной новизны синтеза в области индивидуального развития. И это понял только один эмбриолог из России Д. П. Филатов. В 1936 г. под его редакцией книга Дж. Хаксли и Г. Де Бира была переведена Т. А. Детлафа на русский язык и вышла под названием «Основы экспериментальной эмбриологии». Название оказалось удачным — книга была принята и до сих пор используется как учебник для университетов. Активно работающий в области генетики индивидуального развития на молекулярном уровне Л. И. Корочкин заметил, что книга Дж. Хаксли и Г. Де Бира остается одной из лучших и всегда находится под рукой на его столе.

Интересно, что главные темы, которые разрабатывал Дж. Хаксли, получили наибольшее развитие в трудах Г. Де Бира. Но этот тезис необходимо документировать. Г. Де Бир (G. De Beer, 1899—1972) внес огромный вклад в изучение сегментации, развитие черепа и гипофизной железы. В его сравнительно-анатомических исследованиях позвоночных всегда доминировала эмбриология. Де Бир широко использовал концепцию неотении при обсуждении вопроса о происхождении таксонов любого ранга. Более того, он дал самый широкий обзор явлений неотении у беспозвоночных и позвоночных (см.: De Beer, 1951. Р. 52—69). Все его исследования были прямо связаны со сравнительной эмбриологией. В то же время Де Бир имел опыт экспериментального эмбриолога и совершенствовался в этой области (например, он путешествовал в Германию и у Шпемана освоил методику трансплантации эмбрионов). Он создал серию книг, которые вполне можно назвать классическими: «Эмбриология и эволюция» (1930), «Эмбрионы и предки» (1940, 1951, 1954), «Атлас эволюции» (1964). Все эти книги преследовали одну цель — объединить эмбриологию и теорию эволюции. Проблемы гетерохронии и гомологии доминируют во всех трудах Де Бира, но он же проявил себя как великий историк науки. Де Бир подготовил к изданию записные книжки Ч. Дарвина по теории эволюции (1837—1839 гг.), переиздал рукописи Дарвина 40-х годов, которые предшествовали написанию «Происхождения видов», опубликовал статьи по эволюции А. Уоллеса, наконец написал монографию и серию статей о Дарвине. Безусловно, мощный рост дарвиновской историографии в 70—90-е годы по многим позициям был обеспечен Де Биром.

Влияние Дж. Хаксли на воззрения Г. Де Бира прослеживается даже при обсуждении проблемы гетерохронии, когда Де Бир пытался осуществить синтез генетики и эволюционной эмбриологии. Он широко использовал концепцию скоростей генов при объяснении феноменов гетерохронии, неотении и пedomорфоза, а также при изучении общих принципов индивидуального развития. В книге «Эмбрионы и предки», изданной в 1951 г., имеется 8 ссылок на Р. Гольдшмидта и 8 ссылок на Дж. Хаксли.

О связи между концепциями гетерохронии и скоростей генов Г. Де Бир писал: «Мы... можем заключить, что путем действия различных скоростей гены могут изменять время появления определенных структур, как это описано в случае с окраской глаз у *Gammarus*. Это заключение представляет огромный интерес, так как позволяет нам увидеть, как могут происходить изменения в порядке появления структур. Это и есть феномен, удачно названный гетерохронией (De Beer, 1951. Р. 20). Де Бир видел, каким образом возникают генетические и эволюционные преимущества у организмов, когда гетерохрония переходит

в педоморфоз. Он писал: «Только те виды подвергаются педоморфозу, которые обладают генами, способными проконтролировать процесс потери взрослых старых признаков при неотении, и замещению новыми чертами организации. Возможно, гены способствуют формированию нового пути развития. Педоморфоз именно таким путем может прямо содействовать росту генетической и эволюционной пластичности» (Ibid. P. 93). Наконец, все свои размышления о гетерохронии Де Бир представил в виде следующих четырех заключений (Ibid. P. 88):

1) эволюционные новшества любого качества появляются на любой стадии онтогенеза и часто у взрослого организма (анаболия по А. Н. Северцову);

2) может меняться время и порядок (здесь Де Бир активно использовал генетическое объяснение. — Я. Г.) появления признаков в онтогенезе потомка по сравнению с их предком;

3) количественные различия между признаками следуют из гетерохронии и играют важную роль в филогении в дополнение к качественным новшествам;

4) признаки организма эволюируют с разной скоростью и не одинаковым образом (мозаичная эволюция. — Я. Г.).

Свой генетический репертуар Г. Де Бир значительно расширил при обсуждении проблемы гомологии. Касаясь генетических основ структур, которые должны быть гомологичными, он анализировал фенкопии, гомеозисные мутации и мутацию *eyeless*. Де Бир пришел к следующему заключению: «Признаки, которые контролируются гомологичными генами, не всегда являются гомологичными. Поэтому гомологичные структуры вовсе не всегда контролируются идентичными генами, и гомология фенотипов не предполагает сходство генотипов» (De Beer, 1971. P. 15). Проблема отношений между генетикой и эмбриологией возникла в творчестве Де Бира и под влиянием Дж. Хаксли. И сейчас в этой области еще многое надо сделать.

Следует сказать, что союз Хаксли—Де Бир включал в себя и глубокие противоречия по коренным проблемам эволюции. Эти противоречия стали особенно явными после 1942 г., когда была опубликована монография Дж. Хаксли «Эволюция. Современный синтез».

## **«Наука о жизни». Система эволюционных воззрений**

Анализ творчества Дж. Хаксли дает возможность внести коррективы в исторические даты. В 20-е годы Хаксли занимал не просто неodarвинистскую позицию, считая естественный

отбор и случайные вариации главными причинами эволюции. В 1926 г. Дж. Хаксли и Дж. Б. С. Холдейн опубликовали книжку «Биология животных», в которой утверждали, что естественный отбор одинаково действует на мелкие мутации и на сальтационные изменения. Авторы явно расширяли теоретические возможности селектогенеза, прилагая теорию отбора к объяснению разрыва между крупными таксонами (Haldane, Huxley, 1926). Данная проблема волновала Хаксли на протяжении всей научной жизни, и он постоянно искал все новые и новые объяснения на генетическом, эпигеномном и онтогенетическом уровнях. Холдейн также думал в этом направлении и в 1932 г. создал концепцию времени действия генов для объяснения неотении как важнейшего эпигенетического феномена и механизма в происхождении высших таксонов (Haldane, 1932b).

В 1925 г. Г. Уэллс предложил Дж. Хаксли подготовить совместное многотомное издание по биологии, которое должно будет выполнять функцию энциклопедии. Соавтором стал и сын Г. Уэллса — Дж. Уэллс, начинающий биолог. Г. Уэллс слушал лекции Т. Хаксли по теории эволюции и считал себя его учеником. К этому времени он был хорошо известен в Великобритании и США благодаря книге «Черты истории». Естественно, что все разделы по теории эволюции, генетике и филогении в совместном издании писал Дж. Хаксли. Издание под названием «Наука о жизни» увидело свет в 1929—1930 гг. в трех томах в Великобритании и в 1931 г. в двух томах (более плотный набор) в США. Здесь цитируется американское издание, которое хранится в библиотеке Зоологического института РАН.

Первый том «Науки о жизни» содержит 773 страницы, 500 из них посвящены проблемам генетики, теории эволюции, систематике и филогении растений и животных. Напомним, что работа писалась в период с 1925 по 1928 г. Ситуация в эволюционной теории была сложной, но Дж. Хаксли мастерски обошел все «подводные камни».

**Генетика и естественный отбор.** В главе «Изменчивость вида» Дж. Хаксли подробно обсудил все основные открытия в генетике и в исторической манере сравнил воззрения неodarвинистов, сторонников концепций ортогенеза, ламаркизма и творческой эволюции на природу генетической вариации. Концепция А. Вейсмана, или неodarвинистская концепция, состоит в том, что наследственные вариации есть случайные вариации в зародышевой плазме. Ламаркисты же допускают, что вариации приобретаются в ходе индивидуального развития. Представители ортогенеза утверждают, что вариации идут в определенном направлении. Согласно А. Бергсону, вариации представляют собой «мистическую силу» и идут в «творческом» направлении.

Как Дж. Хаксли построил систему рассуждений, оценивающих исторически сложившиеся воззрения на изменчивость? Он заявил, что принадлежит к неодарвинистам (сторонникам учения А. Вейсмана), и заключил, что ламаркистское утверждение о наследовании приобретенных признаков (соматические изменения) отпадает для него автоматически. Два параграфа Хаксли посвятил анализу природы мутаций. Он популярно изложил все современные достижения, включая и хромосомную теорию наследственности. У читателя «Науки о жизни» не может возникнуть сомнений в глубине того, что вышло из-под пера Хаксли. Он постоянно, буквально ежедневно писал обзоры и краткие рефераты о новейших генетических исследованиях, начал эксперименты по генетике ракообразных и тем самым все время держал себя в хорошей «генетической» форме.

Поскольку ламаркизм в начале XX в. все еще был популярен среди британских ботаников и зоологов (см.: Haldane, 1932a), Дж. Хаксли написал в «Науке о жизни» большой раздел «Наследуются ли приобретенные признаки?» Он снова отмечает великие эволюционно-биологические достижения А. Вейсмана. Хаксли пишет: «Мы, несомненно, видим, что наследование приобретенных признаков не доказано даже простыми наблюдениями за животными, растениями и человеческими существами» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. P. 592).

Интересно, что Дж. Хаксли анализировал меланизм у бабочек, но не как доказательство действия естественного отбора, а как прямое свидетельство о возможности возникновения мутаций в природных условиях. И лишь таким образом оценив явление меланизма, Хаксли перешел к теме «Отбор в эволюции». Он привел много примеров действия отбора у растений и животных, которые были накоплены биометриками, генетиками, зоологами и ботаниками, и, чтобы усилить селекционизм, подчеркнул: «Естественный отбор... есть факт в процессе эволюции, а не теория» (Ibid. P. 604). Резкость высказывания Хаксли не должна настораживать. В те годы шли еще острые дискуссии о реальности естественного отбора. Поэтому слово «факт» лишь утверждало доказательность.

Явление меланизма предоставляло Дж. Хаксли хороший материал по теме, которую дарвинисты называли впоследствии движущим, или направляющим, отбором; и все это вошло в учебную литературу. Действительно, важно было переосмыслить разнообразный материал, доказывающий роль отбора в преобразовании популяций. Идея, что естественный отбор является консервативной, или стабилизирующей, силой, вошла практически во все недарвиновские концепции эволюции. И Хаксли осуществил нестандартный синтез. Он поместил в

«Науку о жизни» раздел «Естественный отбор как консервативная сила». Хаксли писал: «Если среда остается стабильной, то естественный отбор будет стабилизирующей силой оказывать консервативное влияние. Если вид будет хорошо адаптированным к его роли в жизни, то естественный отбор будет отсекал варианты, идущие в любом направлении от временного идеала. Но среда может перемениться, и это потребует ответа на изменения. Это революционизирует селекционистскую позицию, и естественный отбор в такой измененной среде оказывает радикальное влияние» (Ibid. P. 605). Источники концепции консервативного отбора были самыми разными. Но следует вспомнить деда Джулиана Хаксли — знаменитого Томаса Хаксли, который в 1862 г. в очерке «Геология современных и персистированных типов жизни» по сути дела уже сформулировал современную концепцию эволюционного стазиса (см.: T. Huxley, 1894). Вряд ли Хаксли-старший думал об эволюционных причинах обнаруженного феномена, но внук стремился «справиться» с этой фундаментальной биологической загадкой. Перебрав многие варианты решения, Дж. Хаксли сформулировал ее в 1958 г.

Дидактически Дж. Хаксли на редкость грамотно выстроил материал. Он начал раздел с изложения консервативной формы отбора, которая никем не оспаривалась, и закончил его изложением движущей формы отбора, таким образом показав тонкие переходы между формами отбора. Но, чтобы усилить доказательства в пользу идеи движущего отбора, Хаксли рядом поместил параграф «Естественный отбор в меняющихся условиях, или адаптация вида к новым условиям». Он показал, что лучший пример действия движущего отбора — меланизм у бабочек, и подкрепил свой анализ авторитетом Дж. Б. С. Холдейна. Хаксли провел также анализ времени видового изменения. Он писал: «Если учитывать, что эволюция идет малыми шагами, то потребуется не меньше 100 000 поколений для эволюции каждого нового вида» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. P. 606). По-видимому, это было одно из первых измерений интенсивности действия естественного отбора не только в сторону улучшения адаптации, но и в направлении преобразования вида. Связка «консервативный отбор — движущий отбор» имела в плане публичного восприятия огромное достоинство. Если исследователь или читатель принимает идею консервативного отбора, то он не может уже «отмахнуться» и от теории движущего отбора. А последующее изложение взглядов Дж. Хаксли убеждает еще и в том, что в отличие от неодарвинистов он вовсе не верил в то, что естественный отбор создает «сплошное благо».

Анализ теории естественного отбора в «Науке о жизни» Дж. Хаксли закончил разделом, который посвящен внутривидовому

отбору бесполезных для вида признаков. Само его название, если лаконично, то — «Отбор против адаптации, или на понижение адаптации», выглядит, по меньшей мере, странно. Демонстрацию действия отбора бесполезных признаков Хаксли начал со сравнения наличия/отсутствия некоторых адаптаций у близкородственных видов, живущих в одинаковых условиях. Например, одна бабочка защищена тесным сходством с фоном, в то время как другая бабочка не имеет такой защиты. Сравнивая подобные адаптации, Хаксли вывел термин «внутривидовой отбор». Он писал: «Если выбирать термин для отбора, действие которого может трансформировать все особи вида (или один пол внутри вида) без особого преимущества для вида как целого, то это будет *внутривидовой отбор* (Ibid. P. 610). Хаксли конкретизировал идею внутривидового отбора на материалах, характеризующих действие полового отбора. Он писал: «Ч. Дарвин показал один аспект этого процесса (внутривидовой отбор. — Я. Г.), назвав его конкуренцией между самцами или самками. Дарвинова теория полового отбора подверглась большей критике, чем любая другая его работа» (Ibid. P. 612). Ясно, что в исследованиях Хаксли по этологии нужно искать все конкретности по совершенно оригинальной концепции внутривидового отбора.

В большой работе по этологии птиц 1930 г. Дж. Хаксли наиболее отчетливо изложил свои теории внутри- и межвидового отбора. Вышеприведенный (из «Науки о жизни») и последующий (из работы 1930 г.) тексты писались Хаксли в одно время, они хорошо дополняют и расшифровывают друг друга. Хаксли отмечал: «Межвидовой [или видовой] отбор, очевидно, должен способствовать биологическому улучшению вида. Внутривидовой [или индивидуальный] отбор, хотя и может действовать аналогичным образом, при определенных обстоятельствах благоприятствует признакам, которые являются бесполезными или даже вредными по отношению к виду как целому. Например, конкуренция между самцами может содействовать как видовым, так и индивидуальным преимуществам, т. е. всему тому, что связано с большинством вторичных половых признаков (игра у моногамных видов). Однако признаки, бесполезные для вида, могут способствовать более раннему появлению самца на территориях для размножения. Правда, после выводов Г. Ховарда все это еще требует специальных исследований» (Huxley, 1930b. P. 22—23). Убедительные доказательства в пользу того, что этология птиц стала главным источником нестандартных воззрений Хаксли на естественный отбор, содержатся в трудах авторитетных историков науки (см.: Durant, 1992. P. 158—159; Bartley, 1995. P. 93—94).



Дж. Хаксли был, пожалуй, единственным эволюционистом, который всесторонне и критически анализировал теорию естественного отбора. Он не связывал действие любой формы естественного отбора с формированием адаптаций, как это делали все эволюционисты. Хотя идеи межвидового и видового отбора стали весьма популярны, особенно после публикации книги С. Стэнли 1978 г. (Stanley, 1978), идея внутривидового отбора Хаксли полностью не «затухла». Она была подхвачена Дж. Б. С. Холдейном, который полагал, что внутривидовой отбор может вести к переразвитию признаков (гиперморфоз), и демонстрировал это на росте древесных растений. В 1947 г. идею Холдейна развивал К. М. Завадский, изучавший механизмы действия естественного отбора в перенаселенных культурах диких и полудиких травянистых растений (Завадский, 1947). В то же время и идея межвидового отбора заняла центральное место в концепции макроэволюции, предложенной С. Гулдом в последней, к сожалению, книге (Gould, 2002; см. также: Stearns, 2002). Правда, Гулд и Стэнли строили концепцию межвидового отбора на аналогии «вид — индивид», которая уже присутствовала в Записных книжках 1837—1839 гг. Ч. Дарвина. Такая метафора позволяла показать, как индивидуумы (на самом деле — виды) работают в процессе межвидового отбора. Более того, Гулд полагал, что идея стазиса и межвидового отбора позволяет решить труднейшую проблему определения вида в ископаемой летописи, а также в адаптивной и нейтральной эволюции\*.

**Географическое видообразование.** В «Науке о жизни» есть большой раздел под названием «Изоляция как видовой маркер». Во все труды Э. Майра вошла мысль, что современная концепция географического видообразования была разработана именно им в 1942 г. (см., напр.: Мауг, 1982). Много концепций географического видообразования существовало и до появления книги Майра, но их статус был весьма проблематичен из-за слабости генетических основ. Таким образом, большинство ранних моделей географического видообразования носило ламаркистский характер (Лукин, 1940; Попов, 1997).

Дж. Хаксли лишь географическую модель видообразования рассматривал самостоятельно, вне простого перечисления других форм увеличения числа видов. Он начал с того, что многие признаки подвидов и близкородственных видов являются адаптивно нейтральными. Хаксли писал: «Может быть, дальнейшие открытия покажут, что эти признаки являются полезными или

---

\* Концепции адаптивной и нейтральной эволюции с использованием идеи межвидового отбора на теоретическом уровне широко обсуждались Дж. Прайсом в начале 70-х годов XX в. (Price, 1970, 1972).

непосредственно связанными с полезными (Wells, Huxley, Wells, 1931e. P. 620). И вдруг Хаксли задает вопрос, что произойдет, если будущие исследования ничего не обнаружат в этом аспекте. Он приходит к выводу, что видообразование проистекало в условиях, когда широко расселенные виды путем изоляции распадались на небольшие географические расы, населяющие различные ареалы. Хаксли отмечает: «Когда нет географических барьеров, один подвид постепенно скрещивается с другим в промежуточной зоне» (Ibid. P. 620). И далее в уже совершенно современной форме, как бы по Э. Майру, он идет вверх в оценке географической изоляции. Хаксли пишет: «Эффект изоляции помогает создать новые виды, и это — каждодневный факт систематической биологии. Наиболее показательной является полная изоляция, какая существует у растений и животных, обитающих на островах. Лучший пример — галапагосские пересмешники» (Ibid.). И Хаксли делает вывод, что изоляция способствует не только видообразованию, но и дивергенции.

Дж. Хаксли абсолютно точно обратился к островной биогеографии за доказательствами роли изоляции в эволюции. Что случается на генетическом уровне, когда изоляция является полной? Хаксли в качестве примера географического видообразования привел пересмешников из Галапагоса. Пример — действительно удачный, так как все четыре вида галапагосских пересмешников обитают на различных островах и перекрывания ареалов не зафиксировано. Хаксли рассматривал роль географической изоляции одновременно в видообразовании и в дивергенции. Он трактовал дивергенцию и то, что он позднее называл эволюционными трендами, в качестве каких-то особых путей эволюции. Генетику видообразования Хаксли рассматривал при обсуждении роли гибридизации и полиплоидии в увеличении числа видов. Почему же Хаксли совсем не касался генетических аспектов географического видообразования? Ведь предпосылки к этому были в теориях Дж. Б. С. Холдейна и Р. Фишера. Правда, главная концепция, специально анализирующая генетические процессы в малых колониях, была опубликована лишь в 1931 г. американским генетиком С. Райто (см.: Provine, 1971, 1989). Поэтому Э. Майр был впереди. И все же у Хаксли была возможность создать законченную теорию генетико-географического видообразования еще в конце 20-х годов. В 1926 г. русский генетик С. С. Четвериков опубликовал классическую статью по популяционной и эволюционной генетике (Четвериков, 1926). Как систематик и генетик, он обсуждал особенности генетических процессов, которые протекают в малых изолятах при резком падении численностей популяций. Согласно Четверикову, в «долинах» волн жизни происходит

случайная фиксация аллелей, что и служит причиной формирования адаптивно нейтральных признаков на уровне подвидов и видов. Интересно, что генетико-популяционные идеи Четвериков изложил в широкой натуралистической манере.

**Биологический и социальный прогресс. Недарвиновские концепции эволюции. Цель и эволюция.** Вполне логично Дж. Хаксли перешел к проблемам «большой» эволюции, но сделал он это не в монографической или учебной форме, а путем критического анализа популярных недарвиновских концепций. Но тема «большой» эволюции, включая и проблемы прогрессивной эволюции с социальными последствиями, широко обсуждалась Хаксли еще в 1923 г. в книге «Очерки биолога» (Huxley, 1923d) и даже в лекциях, которые он читал в Райс университете. В одной из лекций, которая называлась: «Концепция эволюции и ее приложения к делам человеческим», Хаксли твердо высказал мысль, что ученые и инженеры должны обладать большей политической властью, так как благодаря специализированному знанию только они владеют ключом к социальному контролю. Удивительно, но именно в лекции 1916 г. Хаксли ввел критерий эволюционного прогресса, который он сохранил во всех своих научных публикациях биологического и социального плана, — *контроль над средой* (подробнее см.: Swetlitz, 1995. Р. 184). В 1923 г. он уточнил этот критерий, добавив слова: «и *рост независимости от среды*» (Huxley, 1923d. Р. 52). Иначе говоря, идея государственного вмешательства и планирования в области экономики и широкой социальной политики зарождалась в уме Хаксли очень рано, а позднее, как будет показано, она только укреплялась и росла.

В архиве Дж. Хаксли хранится рукопись 1916 г. под названием «Биология, индивид и государство» (см.: Swetlitz, 1995), в которой настойчиво защищается идея о крайней необходимости большего контроля над наследственностью человека посредством евгенических мероприятий. А в рукописи Хаксли «Заметки о религии» (1916—1917) отчетливо прослеживаются социальные и философские корни его идеи эволюционного прогресса. В социальном аспекте, утверждал Хаксли, эволюционный прогресс должен служить в качестве *общей идеологии* для утверждения социального порядка и *быть научным ключом* к социальной политике. Он аргументировал, что *современный хаотический международный порядок своими корнями глубоко уходит в отсутствие «общей теории жизни»*. Разнообразие конфликтующих верований (*screeds*), таких как официальные религии, капитализм, социализм, империализм, национализм, сциентизм, должно быть замещено новым видением жизни и гуманности на почве твердых фактов эволюционного прогресса.

В начале 20-х годов в лекциях и в печати Хаксли часто заявлял, что направление эволюционного прогресса — основа для социальной этики: человеческие идеалы лежат в том же направлении, что и «главное течение эволюирующей жизни» (Swetlitz, 1995. Р. 184).

По сути дела в 1924 г. Дж. Хаксли ввел еще один критерий эволюционного прогресса, связанный с появлением сознания человека (Huxley, 1923d). Человек — высший продукт эволюции, благодаря самому высокому умственному развитию. «Сознание» устанавливает человеческое превосходство в космосе и позволяет человеку осуществить выбор и контроль над ходом его собственной эволюции. В 1923 г. Хаксли писал, что мы, люди, «становимся попечителями (trustees) эволюционного прогресса». Эти слова впервые появились в предисловии к «Очеркам биолога» и стали центральной идеей в воззрениях Хаксли на место человека в природе и в то же время уже отражали идею планирования. Фактически в большинстве заметок о попечительстве 20—30-х годов Хаксли обсуждает проблемы евгеники; он называет попечительство «простой, но великолепной истиной, лежащей в основе евгеники» (Huxley, 1923d. Р. XII). В 1926 г. он написал для лейбористского правительства статью под названием «Контроль над рождаемостью», в которой предлагал принять законы, ограничивающие возможность размножения людей со «слабой генетикой» (Huxley, 1926e).

Дж. Хаксли рассмотрел проблему прогресса в объективном и субъективном аспектах. Графически он изобразил физико-химический и биологический прогресс, с «критической точкой» *Q*, обозначающей этап в истории жизни, когда появился человек. Хаксли полагал, что с появлением человека умственная организация стала биологически важнее организации тела, материальное явно было подавлено сознательным фактором. В очерке «Рационализм и идея Бога» он откровенно обсуждал вопрос о связи между биологией и высшими человеческими ценностями посредством фрейдизма. Хаксли утверждал, что бессознательное, которое фактически есть сексуальный инстинкт, может создавать большую науку, большое искусство и религиозный экстаз. Эволюционная биология и новая психология, по Хаксли, представляют собой «религиозную систему, основанную на научном методе». Неорганическая природа индифферентна к человеческим ценностям, но органическая эволюция может создать тренд в направлении создания существа с высокими духовными потребностями и надеждами. Умственная активность человека, полагал Хаксли, изменила весь ход эволюции путем создания новых методов, путем введения общих для всего человеческого вида ценностей и генерируя сложное взаи-

модействие между сознанием и бессознательным. Тема была продолжена и в статье «Религия и наука: Старое вино в Новых бутылках» (Huxley, 1923d. P. 255). С возникновением человека, писал Хаксли, началась новая фаза в эволюции, так как ум приобрел самосознание. Ускорение темпов эволюционного прогресса будет происходить через отбор идей скорее, чем старым испытанным путем естественного отбора индивидов и видов. Некоторые формы действия становятся выше других, и так возникает шкала моральных ценностей. «Человеческий ум (наука), — мечтал Хаксли, — объединится с общей теологией будущего» (Huxley, 1923d. P. 220). Он помнил, однако, что Ч. Дарвин, анализируя телеологию, рассматривал возможность возникновения целевых структур посредством бесцелевого механизма. Хаксли писал: «Цель — термин, которым следует обозначать особое действие человеческого ума и который следует использовать там, где постулируется психологическая основа» (Huxley, 1923d. P. 41). Мысль Хаксли о возрастании роли сознания в эволюции, доведенная до логического конца, в устах историка Дж. Грине прозвучала следующим образом: «Триумф эволюции состоит в триумфе разума над материей» (Greene, 1990. P. 47).

Дж. Хаксли — ученый, моралист, философ, поэт, защитник природы — начал проповедовать новую религию — религию научного, или эволюционного, гуманизма.

Многие палеонтологи, обнаруживая явно выраженные направления в эволюции, приходили к выводу, что случайные мутации несомнестимы с палеонтологической летописью. По Хаксли, этот процесс объясняется мутациями и естественным отбором. Рассуждения Хаксли были направлены против взглядов Г. Осборна о жесткой направленности эволюционного процесса (ортогенез). На примере роста размера тела лошадиных в ходе эволюции Хаксли пришел к выводу, что рост шел на основе мутаций и естественного отбора. Лошадиные и тинанотерии были излюбленными группами исследований Г. Осборна, и именно из их изучения выросла его «тетракинетическая теория эволюции», а позднее и «теория аристокенеза» (подробнее см.: Завадский, 1973). Любопытно, что критикуя Осборна, Хаксли не назвал его имени — по-видимому, из-за глубокого уважения к знаменитому палеонтологу и биологу. И все же концепция ортогенеза «не отпускала» Хаксли: он постоянно обдумывал новые данные в отношении к этой концепции.

Дж. Хаксли всегда писал предисловия к монографиям своих учеников (Ч. Элтон, А. Харди и др.). В предисловии к книге Г. Де Бира «Зоология позвоночных» (1932) он отметил: «Гомология не всегда основана на общих предках. Это положение существенно модифицировалось современной генетикой. Могут

возникать идентичные, но независимые мутации генов; например, они обнаружены у *Drosophila*. Мы прямо подходим к идее ортогенеза... Другой прямой пример ортогенеза есть развитие рогов у различных линий млекопитающих. Физиология развития и теория относительного роста, в строгом смысле слова, не нуждаются в приложении ортогенеза. Изучение механизма относительного роста частей показало, что естественный отбор, идущий в сторону роста размера, автоматически порождает рост рогов. Ч. Дарвин назвал это коррелятивной вариацией. По-новому должна быть оценена и теория рекапитуляции в свете исследований по росту и генетике развития» (Huxley, 1932e. Р. XI—XIV). В любой концепции ортогенеза взгляды на эволюционный тренд являются базовыми. Хаксли сделал идею эволюционного тренда одной из центральных в своей книге 1942 г. Конечно, интерпретация была другой, но именно она позволила Хаксли «элиминировать» понятия «микро- и макро-эволюция» и принципиально «обойти» Ф. Добржанского и Э. Майра, чьи классические монографии заканчивались анализом видообразования. Главное намерение Хаксли состояло в том, чтобы поставить ортогенез на службу дарвинизму.

Творческая эволюция А. Бергсона даже не критиковалась Дж. Хаксли, а была кратко и красиво изложена на французский лад. Жизненная сила, по Бергсону, сама по себе вызывает эволюцию. Она есть тот же ортогенез, но переведенный в виталистические термины. Далее Хаксли как бы совершает «сальтацию», переводя терминологию Бергсона в русло дарвиновской парадигмы. Он пишет: «Жизненная сила не новый и не тайный творческий принцип, но элементарные химические свойства живой материи, идеализированные и персонифицированные. В реальности метаболизм и самовоспроизведение составляют основные свойства живой материи. Из этих двух свойств следуют сверхплодовитость, борьба за существование, выживание наиболее приспособленных и постоянный пресс естественного отбора. А. Бергсон указал на основные предпосылки живого, но строго не вывел следствия (Бергсону бы это можно и простить как превосходному писателю и очеркисту. — Я. Г.). „Творческая эволюция“ А. Бергсона — великолепное поэтическое описание, но не научное объяснение» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. Р. 639).

Больше всего страниц Дж. Хаксли уделил рассуждениям о цели в эволюции. Это вполне объяснимо. Он постоянно балансировал в рамках дуализма: бесцельность эволюции и эволюционный прогресс, ведущий к целевой социальной эволюции. Еще до публикации «Науки о жизни» Хаксли думал и писал о телеологии и телеологии. В 1926 г. он опубликовал популярный очерк под названием: «Эволюция и цель». В нем Хаксли отме-

тил: «Современная наука порождает псевдотелеологию, в которой доказательства творения следует искать в естественном отборе; поэтому мы не можем говорить о цели, но должны говорить о функции, адаптации или механизме, который полезен для обладателя» (Huxley, 1926e. P. 155). Здесь отчетливо выражена жесткая механистическая позиция. Но она вполне объяснима: очерк Хаксли носил критический характер и был рецензией на книгу В. Сторра «Аргумент от Творения». Со временем позиция Хаксли менялась, по мере того, как возрастал его интерес к идее эволюционного прогресса, с выходом на социальные процессы. Неоднозначность его позиций в какой-то степени заметна и в «Науке о жизни». Очерк Хаксли «Эволюция и цель» читался самой широкой публикой, так как вошел в сборник «Очерки по популярной науке» (Huxley, 1926e. P. 155—160).

В разделе «Есть ли цель в эволюции?» «Науки о жизни» Дж. Хаксли суммировал все возражения против господствующих телеологических концепций эволюции. Он писал: «А. Бергсон в компании с другими сделали цель ключевым теоретическим положением в своих эволюционных воззрениях. Более того, они превратили цель в метод. Вопрос о цели в эволюции является решающим для биологии и для ее вклада в общее мышление. Нужно четко сформулировать позицию, решить, существует или не существует цель в эволюции» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. P. 639). Хаксли полагал, что при решении вопроса о цели в эволюции ламаркизм должен быть решительно отброшен, поскольку прямые сознательные или бессознательные эффекты среды никогда не наследуются. Он полагал также, что и «ортогенез не является необходимой гипотезой». Только теория естественного отбора, утверждает Хаксли, предлагает адекватное объяснение практически всех фактов эволюции — «она может объяснить детальные адаптации животных и растений и длительные тренды специализации, возникновения новых типов и вымирания старых, прогресс жизни, регресс и дегенерацию» (Ibid. P. 640). Интересно, что самый близкий друг Хаксли — лорд Солло Цукерман и сын Фрэнсис Хаксли в 1987 г. на конференции в честь Дж. Хаксли в Райс университете дружно заявили, что виновник торжества был виталистом, ссылаясь при этом на его труды 30-х годов (см.: Greene, 1990. P. 44). Это — весьма серьезное заявление. Сложную историко-научную проблему можно анализировать по нескольким направлениям. Хаксли настойчиво утверждал, что «живая материя не есть особая последовательность обычной материи», она не обладает специальными атрибутами. А главное, Хаксли полностью признавал естественный отбор в качестве механизма эволюции. Правда, он любил выражение «давление» (или «пресс»)

отбора, которое, согласно Дж. Грине, создавало квазианалогию с *élan vital* (Greene, 1990. Р. 44). Не принимая витализм, Хаксли в какой-то степени использовал язык, подразумевающий наличие цели. Для него естественный отбор есть не просто проблема дифференциальной выживаемости и репродукции, а метод, «порождающий» прогресс путем реализации жизненных потенций через конкурентную борьбу за выживание и размножение. «Прогрессивные» признаки отбираются не потому, что они были прогрессивными с точки зрения человека, а потому, что они обладали конкурентным преимуществом над другими организмами. Об их «прогрессивности» становится известно лишь после того, как они оцениваются существами, возникшими точно таким же путем.

Интересно, что при характеристике действия отбора Дж. Хаксли сделал акцент на роли биотической среды в эволюции. Он хотел «добить» сразу и ламаркизм, поскольку в нем не рассматривается роль биотической среды в эволюции, и ортогенез, поскольку нельзя придумать цель в адаптации к динамичной биотической среде. Хаксли писал: «Позвольте допустить, что среда жизни включает в себя не только косную среду, но также биотическую среду (врагов, жертв, конкурентов и паразитов). Большим делом эволюции является ответ на изменения в биотической среде» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. Р. 640). Любой современный эволюционный эколог, прочитав эти слова Хаксли, удивился бы точности трактовки естественного отбора, в действии которого биотическим отношениям отводится ведущая роль. В самом деле при примате биотических отношений в эволюции ламаркизм и ортогенез испытывают непреодолимые трудности.

Концепция цели в эволюции была крайне важна для Дж. Хаксли в связи с будущими исследованиями, и, оставаясь в рамках теории естественного отбора, он стремился ее как-то удержать. Логика совмещения несовместимого выглядит так. Рост приспособленности — главный результат в действии естественного отбора. Но в совершенствовании приспособленности существуют пределы, так как сами вариации могут быть ограничены в качественном и количественном отношениях. Логика рассуждений приводит Хаксли к идее цели в эволюции. Вариации, как известно, случайны, а среда всегда носит переменный характер. Как это ни парадоксально, Хаксли находит в этом лишь подтверждение идеи о цели в эволюции: действительно, всякая вариация является случайной, но отбор двигает и направляет ее в связи с изменениями в среде. Хаксли пишет: «Если мы понимаем это, то должны выдвинуть идею эволюции как целенаправленного процесса. Это — очевидная цель, но очевидность не есть реальная цель. Она есть результат бесцеле-



вой и случайной вариации и автоматического отбора» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. P. 640).

Вместе с тем Дж. Хаксли сумел переосмыслить целенаправленные концепции эволюции не только с позиций селекционизма, но и в более широком контексте. Где находится источник столь постоянного внимания Хаксли к целенаправленным концепциям эволюции? Можно смело сказать — в проблеме человека, в частности в трудах его друга — французского мыслителя П. Тейяр де Шардена, развивающего теорию «христианского эволюционизма». В предисловии к английскому изданию книги Тейяр де Шардена «Феномен человека» Хаксли четко выписал целевые аспекты эволюции, сближающие его собственные воззрения с мыслями французского исследователя.

Прежде чем сохранить понятие «цель» в научном обиходе, Дж. Хаксли истолковал сам термин. Он писал: «Термин *цель* имеет вполне определенное значение. Это — психологический термин, описывающий положение нашего собственного сознания» (Wells, Huxley, Wells, 1931e. P. 641). Современные креационисты, замечает Хаксли, утверждают, что существует План и градуальная реализация цели. «Это, может быть, и верно, — продолжает Хаксли, — но наука не может сказать ни да ни нет по такому непосредственному вопросу. Она может сказать следующее. Если естественный отбор случайных вариаций является главным агентом эволюции, то эволюция получает научное объяснение в терминах естественных сил. Когда мы достигаем Человека, эволюция частично становится целенаправленной, поскольку человек — первый продукт эволюции, который сам способен ее контролировать. Человеческая цель — одно из достижений эволюции, и возникает она как продукт механической работы вариации и отбора» (Ibid. P. 642). Хаксли подчеркивает, что дарвинизм в союзе с генетикой способен объяснить эволюционный процесс вплоть до возникновения человека. Дарвинизм не устраняется и впредь, но после финала биологической эволюции мощным началом эволюции служит духовный фактор. Хаксли прокламировал, что человек есть самый высший продукт эволюции, и после его возникновения эволюция становится еще более впечатляющей и разнообразной (Ibid. P. 794—795).

В издание «Науки о жизни» 1934 г. Дж. Хаксли внес изменения в понимании места человека в процессе эволюции. Он писал: «Человек имеет привилегии по отношению к будущей эволюции» (Wells, Huxley, Wells, 1931e (1934). P. 806). Человек может планировать свое будущее (экономическую и социальную жизнь) — именно в этом и состоит его уникальность. Расширение темы социального планирования, которая звучала и раньше, быть может, прямо связано с СССР, который Хаксли как

председатель союза британских ученых посетил в 1931 г. в составе делегации английских научных работников и медиков. В книге “A Scientist among the Soviets” (Huxley, 1932c) он положительно отзывался о советском опыте в области научного планирования экономикой, о плановом распределении ресурсов для фундаментальных и прикладных исследований. Эта книга была издана массовым тиражом и широко читалась западной общественностью. В 1932 г. Хаксли активно участвовал в организации комитета по экономическому и политическому планированию, в состав которого вошли ведущие британские бизнесмены, политики и интеллектуалы. На заседаниях комитета обсуждались даже проблемы центрального планирования экономикой и общей международной кооперации с целью предотвращения мировой войны. Когда речь заходила о взглядах на государственное планирование, Хаксли обычно ссылаясь на небольшую работу “If I Were Dictator” (1934f), где он их сформулировал. Незадолго до публикации упомянутой работы Британская вещательная компания Би-Би-Си пригласила Хаксли выступить с циклом передач на тему об отношениях между наукой и обществом. На основе радиопередач была составлена книга “Scientific Research and Social Needs” (1934i), через которую прошла мысль, что направления и формы научной деятельности всегда были и должны продолжаться как процессы, детерминированные социальными и экономическими потребностями.

Таким образом, в 20-е годы, когда существовало множество самых разнообразных концепций эволюции, Дж. Хаксли занял четкую позицию. В 1923—1929 гг. он в популярной форме сформулировал основные эволюционные взгляды, которые расширялись, совершенствовались на протяжении всей научной деятельности и в конечном итоге прямо влияли на все другие, в том числе и социальные, исследования.

## **«Естественный отбор и эволюционный прогресс».**

### **Прелюдия к эволюционному синтезу**

Практически во всех историко-научных моделях по созданию эволюционного синтеза 1937 год зафиксирован в качестве даты возникновения синтетической теории эволюции. В этом году вышла в свет книга Ф. Добржанского «Генетика и происхождение видов» (Dobzhansky, 1937). До публикации книги Добржанского эволюционные исследования носили якобы хаотический характер и в них доминировали ламаркистские, мутационистские, ортогенетические и прямо виталистические

воззрения. Эволюционные взгляды Дж. Хаксли 20-х годов показывают не такую простую картину.

В 1936 г. Дж. Хаксли представил Британской ассоциации содействия науки Адрес на тему: «Естественный отбор и эволюционный прогресс». Адрес сразу же был опубликован (Nuxley, 1936a). Его текстологический анализ ведет к однозначному выводу: Хаксли сумел в сжатой форме изложить практически все важнейшие проблемы эволюционной теории, которые позднее вошли в его знаменитую книгу «Эволюция. Современный синтез» 1942 г. В этом аспекте ни одна из публикаций по эволюционной теории, вышедших в 30—40-х годах, не может сравниться со статьей Хаксли. Более того, ныне животрепещущая проблема, включающая в себя триаду «генетика — индивидуальное развитие — эволюция», в Адресе Хаксли 1936 г. рассмотрена даже более глубоко и конкретно, чем в поздних трудах. Но самое интересное состоит в том, что тематика эволюционного прогресса практически полностью выпала из трудов других авторов эволюционного синтеза.

Хорошо чувствуя дух времени, Дж. Хаксли писал: «В настоящее время биология находится в фазе синтеза. До этого времени новые дисциплины работали в изоляции. Сейчас проявилась тенденция к унификации, которая является более плодотворной, чем старые односторонние взгляды на эволюцию» (Nuxley, 1936a. Р. 81).

Мутации и естественный отбор Дж. Хаксли рассматривал как процессы, которые порознь взятые не способны создать направленные эволюционные изменения. Используя исторический подход, Хаксли в сжатой форме оценил панадапционистские, мутационистские и ортогенетические концепции. Он писал: «В противоположность взглядам Ч. Дарвина и школы А. Вейсмана, естественный отбор сам по себе не способен вызывать эволюционные изменения. В противоположность к более радикальным мутационистским воззрениям и верующим в ортогенез, мутации также сами по себе не способны создать направленное изменение или перекрыть селективные эффекты. Естественный отбор и мутации являются комплементарными процессами» (Nuxley, 1936a. Р. 81). Так ясно никто из эволюционистов не выражался. Эти слова Хаксли присутствуют буквально во всех трудах по теории эволюции, написанных с позиции синтеза генетики и дарвинизма.

**Множественность форм эволюции.** Историческую оценку существующим эволюционным концепциям, Дж. Хаксли предпослал разделу Адреса, который называется «Множественность форм эволюции» и написан без всякой догматики и однобокости. Поскольку Хаксли поставил задачу набросать в Адресе эс-

киз эволюционного синтеза, то прежде всего он обратил внимание на самую распространенную среди исследователей эволюции ошибку: возведение частного аспекта эволюции, или обобщения эволюционного плана, в ранг общей закономерности. Хаксли писал: «Исследователи частных аспектов эволюции склонны думать, что их заключения в целом верны, но это не так» (Huxley, 1936a. P. 81). Как ни странно, палеонтологи, отмечал Хаксли, часто смотрят на эволюцию как на процесс градуальный. Они мыслят сериями и утверждают, что эволюция может быть адаптивна и не адаптивна. Этот вывод носит частный характер, так как, скорее всего, приложим лишь к широко распространенным видам животных. Поэтому, градуальность не является универсальной характеристикой, приложимой ко всем группам животных и растений. Хаксли писал: «Для большинства наземных растений свойственна именно прерывистость и резкое образование новых видов» (Ibid.). Виды, представленные небольшими изолированными популяциями, согласно Хаксли, демонстрируют совершенно иной путь эволюции, чем широко распространенные и доминантные виды. Последние виды чаще всего эволюируют градуально, а малые изоляты — прерывисто и не всегда адаптивно.

Никто до и после Дж. Хаксли так широко не смотрел на направления эволюции. Именно в слове «множественность» заложена его широкая плюралистическая позиция, которая была продолжена и при рассмотрении других близких по содержанию тем.

Критика панадаптационизма наглядно проявилась у Дж. Хаксли при сравнении эволюционных воззрений полевых натуралистов, физиологов и систематиков. Если для физиолога проблема эволюции всегда стоит в форме происхождения адаптации, то систематик, который диагностирует виды и рода, обычно пренебрегает существованием адаптивных признаков от уровня вида вплоть до палеонтологических трендов. Хаксли спокойно принимал крайние точки зрения как имеющие право на существование. Сформулировав такой широкий взгляд на пути эволюции, он вновь вернулся к оценке взглядов палеонтологов. Господство ламаркизма и ортогенеза в их трудах Хаксли объяснял «конфликтом» с современным учением о мутациях.

Дж. Хаксли отчленил многообразие частных форм эволюции от общей направленности эволюционного процесса. И при рассмотрении этого вопроса он постоянно помнил труднейшие проблемы адаптивной и нейтральной эволюции. Главные направления эволюционного процесса (прогресс, специализация) всегда демонстрируют компромиссы между адаптивностью и нейтральностью эволюции.

**Отбор в меняющихся средах.** Во всех разделах Адреса 1936 г. в самых разных аспектах Дж. Хаксли затрагивал проблему естественного отбора. Особенность анализа состояла в том, что автор отказался от простого перечисления примеров действия естественного отбора, которых и без того немало накопилось в трудах британских биометриков и натуралистов. Хаксли как бы поместил проблему естественного отбора в менделевский мир. Конфликт между менделизмом и эволюционизмом в дарвиновской манере был снят возникновением генетики популяций.

Генетические основы естественного отбора рассматривались Дж. Хаксли в следующих разделах Адреса: отбор в менделевском мире; адаптация и отбор, скорости генов и отбор. Кроме того, генетический аспект постоянно присутствовал при анализе проблем видообразования и эволюции в больших масштабах (макроэволюция в современном смысле — хотя термин практически не использовался в трудах Хаксли).

При анализе свойств мутаций Дж. Хаксли обратил внимание на взаимодействие, или «кооперативное действие генов» (Huxley, 1936a. P. 82). Он критиковал старое воззрение «один ген — один признак». Для теории эволюции важен тот факт генетики, что «мутации, которые в одном случае будут патологическими, в другом случае могут быть совершенно безвредными, а то и давать преимущество» (Ibid. P. 82). Отсюда Хаксли сразу же перешел к проблеме отбора в меняющихся средах. Переход от экспериментальной генетики к генетике природных популяций дает ключ к механизму действия естественного отбора. Проблема полезности и вредности мутаций решается на основе изучения динамики генов в популяциях и в сравнительном анализе других популяций того же вида, живущего в других условиях. Хаксли писал: «Менделевские вариации не могут быть описаны как полезные или вредные, но их селективная ценность варьирует в разных средах» (Ibid. P. 84).

Интересно, что в качестве доказательства этого важного эволюционного вывода Дж. Хаксли привел примеры различной выживаемости мутантов *Drosophila* и опыты В. Н. Сукачева по экспериментальному изучению борьбы за существование у одуванчика обыкновенного (Сукачев, 1927). При оценке опытов Сукачева акцент был поставлен на различной степени выживаемости биотипов при меняющихся плотностях экспериментальной популяции. Хаксли оценил опыты Сукачева одновременно в двух измерениях: выживаемость мутантов и изменение вектора действия естественного отбора. Интересно, что сходная оценка опытов Сукачева содержалась и в книге Дж. Б. С. Холдейна (Haldane, 1932a).

Проблема отбора в меняющихся средах, тонко и глубоко поставленная Дж. Хаксли, важна и актуальна сегодня. В 1983 г. последовательный нейтралист М. Кимура вдруг заявил, что аллозимы, которые кажутся нейтральными, в переменных средах могут оказывать влияние на физиологию и индивидуальное развитие. Многолетняя дискуссия по проблеме адаптивно-нейтральной природы белкового полиморфизма, по мнению Р. Коэна и Дж. Хилбиша, может быть решена не в пробирке со стандартной средой, а при изучении проблемы в переменных средах (см.: Галл, 1987). Понимание эволюции как процесса, протекающего в переменных средах, — одно из самых перспективных направлений исследований в эволюционной теории.

Отбор в природных популяциях чаще всего действует не на отдельные гены, а на комплексы генов. Поэтому эволюция не имеет отчетливых единичных шагов. Прерывистость наследственности в менделевской генетике не является помехой в представлениях Дж. Хаксли о кажущейся непрерывности в палеонтологической летописи. Независимо от С. С. Четверикова Хаксли обрисовал механизм действия естественного отбора в зависимости от внешней и генотипической среды, подробно остановился на фенотипическом проявлении мутаций, меняющих вектор отбора.

Дж. Хаксли поставил вопрос, почему отбор комплексов генов более важен, чем отбор единичных мутаций. Отбор комплексов генов может выступать в качестве блокатора действия единичных вредных или летальных мутаций. Кроме того, при возникновении обратных мутаций может падать выживаемость варианта. И в данном случае эпистатические взаимодействия предотвращают неблагоприятное действие обратной единичной мутации.

**Адаптация, преадаптация и видообразование.** В Адресе 1936 г. Дж. Хаксли вполне логично перешел от изложения проблемы естественного отбора к анализу его роли в видообразовании, происхождении адаптации и макроэволюции. Прежде всего он рассмотрел градуальную трансформацию вида во времени и дивергентную эволюцию в пространственно-временном измерении. При анализе пространственного или биогеографического аспекта видообразования Хаксли представил стерильность, или репродуктивную изоляцию, близкородственных форм в качестве главных критериев, свидетельствующих о завершении процесса видообразования. При этом он показал, что репродуктивная изоляция может возникнуть внезапно или резко, но последующая дивергенция может происходить градуально. Безусловно, это уже была современная концепция биологического вида, но Хаксли никогда не упоминается среди ее создателей.

Внезапность процесса видообразования, по Дж. Хаксли, лежит в специфических генетических механизмах (гибридизация, полиплоидия). Но это далеко не единственный путь. Хаксли писал: «Внезапное происхождение новых видов путем хромосомных или геномных aberrаций может иметь место и без гибридизации» (Huxley, 1936a. P. 85). И далее резюмировал: «Таким образом, видообразование может быть непрерывным и линейным, непрерывным и дивергентным; резким и конвергентным» (Ibid.). Хаксли изложил самую трудную проблему вида и видообразования, которая постоянно мучает исследователей (достаточно вспомнить дискуссию между Дж. Симпсоном и Э. Майром). Проблема звучит как афоризм: вид в палеонтологии. Хаксли указал на сложности приложения идеи репродуктивной изоляции к анализу ископаемого материала. Многие палеонтологи настаивают на градуальности процессов, которые идут в масштабах геологического времени, но с большой долей скепсиса Хаксли отметил, что «хороших» доказательств попросту нет.

Проблема адаптации уходит своими корнями в идеи энтелихии, целевой жизненной силы, ламаркизма и ортогенеза. В этом разделе Адреса методом логических исключений Дж. Хаксли вышел на обсуждение темы: «Адаптация и естественный отбор». Он вычленил два направления исследований — изменение структуры популяций и механизм формирования адаптаций («Естественный отбор действует путем распространения мутаций в популяциях» — Huxley, 1936a. P. 87).

Проблема адаптации в аспекте эволюционных трендов — исключительно сложна и буквально, по словам Дж. Хаксли, насыщена заблуждениями. Г. Осборн ввел продуктивный концепт — адаптивную радиацию. В самом деле многие тренды демонстрируют адаптивность. Когда существует обильный палеонтологический материал, то адаптивная радиация рассматривается как результат ряда эволюционных трендов, каждый из которых становится более специализированным или обладает большой адаптивной эффективностью. Специализация у высших млекопитающих длится 10—14 млн лет, а затем специализированные типы быстро вымирают или персистируют. Приблизительно такая схема эволюции использовалась Осборном в качестве доказательства детерминированного ортогенеза. Хаксли полагает, что в этой схеме нет никаких доказательств ортогенеза. Он утверждает, что кроме эволюционных факторов пределы совершенствования доказываются чисто механическими принципами. Удивительно новая мысль. По существу Хаксли поставил проблему биологической эволюции в рамках физических пределов (см.: Завадский, 1970; Мороз, 1972).

Самым главным новшеством Дж. Хаксли была идея о широком распространении в популяциях *потенциально преадаптивных мутаций*. Этот тип мутаций играет важнейшую роль в макроэволюции, особенно в периоды резких средовых перемен. Обсуждение проблемы преадаптации на генетико-популяционном уровне открыло возможность ввести эту сложную и мистическую проблему в русло строго научного анализа. Хаксли действительно был первым, кто решал задачу преадаптации в широком аспекте большой эволюции, и лишь после него проблему стали обсуждать и другие биологи, принадлежащие к синтетической теории эволюции, например Дж. Симпсон (Симпсон, 1948)\*.

**Скорости генов и проблема соотношения онто- и филогенеза. Неотения.** Все эти важнейшие темы в связанном виде обсуждаются в Адресе Хаксли 1936 г. в специальном разделе: «Скорости генов и отбор». Он интересен по многим соображениям. Ранее приходилось по крупицам искать эволюционные интерпретации концепции генетики развития, предложенной Дж. Хаксли и Е. Фордом. А при такой постановке вопроса следует ожидать систематическое изложение эволюционной темы с выделением направлений, или стратегий, исследования.

Интересно, что Дж. Хаксли начал анализ проблемы не с собственных оригинальных исследований, а с теоретической статьи Дж. Б. С. Холдейна 1932 г. По мнению Хаксли, Холдейн интересно обсудил вопрос о скорости действия генов на пролантацию развития и неотению, но оставил в стороне вопрос о влиянии генов на промежуточные стадии развития и скорости развития в целом. Вот почему концепция скоростей генов, разработанная Дж. Хаксли и Е. Фордом, носит более широкий характер. Концепция скоростей генов имеет «вилку», один зубец которой уходит в физиологическую генетику, а второй зубец — в теорию эволюции. Обсуждать проблемы эволюции с точки зрения концепции скоростей генов трудно. Поэтому нужно привлечь и концепцию аллометрии. Итак, Хаксли наметил полноценную линию исследования: генетика развития — рост — эволюция.

Как ни странно, обсуждение эволюционных тем Дж. Хаксли начал с проблемы рекапитуляции. Мутация, вызывающая увеличение скорости роста, должна создавать явления рекапитуляции. И наоборот, мутация, вызывающая замедление в скорости

---

\* История концепции преадаптации глубоко исследована в монографии А. Б. Георгиевского «Проблема преадаптации: Историко-критическое исследование» (Л., 1974). В настоящее время вновь проявился интерес к главному создателю теории преадаптации — известному французскому зоологу и генетику Л. Кено (см.: *Grimoult C. L'évolution théorique d'un évolutionniste: Lucien Cuenot // Ludus Vitalis*, 2001. Vol. IX. N 16. P. 3—26).



роста, всегда имеет антирекапитуляционные эффекты. Хаксли опирался на концепцию своего ученика Г. Де Бира (De Beer, 1930) о так называемой *Clandestine evolution* (эволюция на основе неотении, ювенилизации онтогенеза и пedomорфоз). Суть концепции состоит в том, что если фетализация, ювенилизация или неотения имели место, то старые взрослые признаки исчезают или замещаются новыми. В. Гарстанг и Г. Де Бир предположили, что такой процесс действовал в большом масштабе времени у предков позвоночных и брюхоногих моллюсков. Хаксли привел много примеров, которые имели место в эволюции более малого масштаба и были связаны с замедлением скорости развития по отношению к половой зрелости.

**Генетика развития и нейтральные признаки.** Концепция генетически детерминированных скоростей роста и развития, полагал Дж. Хаксли, имеет прямое отношение к формированию адаптивно-нейтральных признаков. Вначале он привел пример с *Gammarus*, у которых мутация уменьшает размер глаза (трудно найти адаптивное значение такой мутации) и коррелятивно меняет глубину пигментации. Генетические основы такого пути развития для Хаксли были вполне ясны и, конечно, создавали хорошую базу для экстраполяций. Хаксли пришел к выводу, что работа систематиков по диагностике видов есть работа с коррелятивными признаками. И конечно, он не забывал об ортогенезе, хотя в 1936 г. ситуация с ним была уже совершенно иной, чем в 1930—1932 гг., поскольку появилась работа Херша 1934 г. Хаксли полагал, что концепция скоррелированных признаков плюс генетика развития позволяют по-новому взглянуть на материалы, которые обсуждались в духе ортогенеза. Предваряя анализ материалов, он назвал ортогенетическую интерпретацию «притворяющийся ортогенез». Р. Гольдшмидт и Хаксли единодушно интерпретировали открытие Г. Осборном важнейшего факта, что рога одного и того же типа возникли независимо в четырех линиях *Titanotheres*, не имея никакой адаптивной основы. Но в 1936 г. Хаксли предложил аллометрическую интерпретацию, отличающуюся от той, которая содержалась в книге 1932 г. Она оказалась гораздо интереснее и тех истолкований, которые Хаксли предложил в работах 40—50-х годов. Рога титанотерий, рассуждал Хаксли, подобно большинству рогов, всегда растут в соответствии с абсолютным размером тела животного, т. е. они бесполезно скоррелированы с полезным признаком (размер тела). Но Хаксли уточнил бы данное положение, отметив, что *первоначальная бесполезность* позднее становится полезностью. Он ссылаясь на исследования Херша, которые показали, что при меняющихся условиях естественный отбор интенсивно действует на повышение скорости роста.

Подобное аллометрически-эволюционное объяснение Хаксли приложил к формированию панд ирландского оленя и к фантастическим рогам некоторых жуков. Наконец, он очертил максимальные границы эволюционных приложений концепции скоростей генов. Хаксли полагал, что концепция скоростей генов «освещает эволюционный аспект рекапитуляции, неотении, фетализации и, очевидно, бесполезных признаков» (Huxley, 1936a. P. 94). Такой спектр приложения концепции генетики развития Хаксли—Форда может показаться преувеличением. Но это далеко не так. Правда, самому Хаксли не довелось так широко использовать свои идеи. Ведь однозначно важнейшую роль неотении в эволюции он принимал лишь при происхождении и эволюции человека. Во всех других случаях Хаксли испытывал сомнения, особенно в вопросе о происхождении высших таксонов. Зато эволюционные исследования Г. Де Бира в 30—50-х годах полностью основывались на идеях Хаксли.

**Отбор как биологическая болезнь.** Насколько далек был Дж. Хаксли от панадаптации и панселекционизма, хорошо видно из того, что в Адресе 1936 г. он не только сохранил специальный раздел о «вредных» последствиях отбора, но и значительно обогатил его. Раздел назывался «Результаты отбора, хорошие и плохие». В качестве примеров Хаксли приводил конкуренцию самцов за самок. Он писал: «Внутривидовой отбор часто ведет к результатам, которые являются главным образом, или в целом бесполезными для вида. <...> Мы можем идти дальше и повторить за Дж. Б. С. Холдейном, что внутривидовой отбор в целом является биологической болезнью» (Huxley, 1936a. P. 95).

**Биология развития и эволюция: общая оценка. Еще о неотении.** Взглянем на эволюционную программу Дж. Хаксли в Адресе 1936 г. в русле развития эволюционной теории в целом. В рамках синтетической теории эволюции практически не обсуждалась проблема связи генетики с биологией развития и теорией эволюции. Хаксли решал эту проблему основательно, и она волновала его на протяжении всего творческого пути. Фактически он один из первых (независимо от Р. Гольдшмидта и Дж. Б. С. Холдейна) подводил генетику под понимание эволюционной роли гетерохроний, особенно неотении.

Концепция скоростей генов, предложенная Дж. Хаксли и Е. Фордом, действительно, лучше всего подходит для вскрытия генетических механизмов неотении, которая дает возможность объяснить быструю эволюцию таксонов, находящихся в тупиках специализации. В результате неотении крайне специализированные конечные стадии онтогенеза *сбрасываются*, тем самым *омоложенный* таксон приобретает высокие темпы эволю-

ции и одновременно между крупными таксонами могут образовываться большие разрывы. При таком пути эволюции все попытки исследователя найти переходные формы являются просто безнадежными. Еще в 1933 г. Н. К. Кольцов опубликовал статью «Проблема прогрессивной эволюции», в которой показал широкую распространенность явлений неотении в животном царстве, а спустя 10 лет А. Л. Тахтаджян вскрыл роль неотении в происхождении высших растений, в том числе и цветковых (Кольцов, 1933; Тахтаджян, 1943).

Проблема соотношения онто-и филогенеза рассматривалась Дж. Хаксли не сама по себе, а как область исследования, где можно обнаружить эпигенетические механизмы, объясняющие направленность эволюции. Р. Гольдшмидт, Дж. Б. С. Холдейн и Хаксли создавали физиологическую генетику и генетику индивидуального развития, стараясь при этом решать старые фундаментальные проблемы эволюции. Из всех создателей эволюционного синтеза, лишь Хаксли в Адресе 1936 г. ушел от исключительно трансмиссивной (моргановской) традиции в генетике, которая доминировала в трудах Майра, Добржанского, Симпсона и Стеббинса и в конечном итоге закрывала пути к строго научному познанию большой эволюции на генетической основе. Эта сторона деятельности Хаксли или подвергалась критике, или вообще замалчивалась. Но нестандартные подходы Хаксли к большой эволюции значительно опережали время, и его эволюционная программа была куда интереснее программ тех исследователей, которые видели эволюцию лишь в изменении частот генов в популяции. Генетика индивидуального развития и вообще биология развития (аллометрия, эмбриология) позволили Хаксли уже в 1936 г. не ограничиваться общими рассуждениями о микро- и макроэволюции, а включить всю эволюционную проблематику в единый исследовательский блок.

**Эволюционный прогресс.** Идеи прогрессивной эволюции широко обсуждались в XIX и в начале XX в. Многие биологи, философы и социологи безудержно верили в прогресс. Но впоследствии идея эволюционного прогресса практически исчезла из трудов биологов-эволюционистов — ее объявили антропоморфной, недоступной экспериментальной проверке и, следовательно, спекулятивной идеей. Была принята так называемая оппортунистическая трактовка естественного отбора, согласно которой естественный отбор всегда работает на нужды сегодняшнего дня, создавая небольшие адаптивные сдвиги в рамках популяций, и только через кумуляцию малых мутаций имеет отношение к большой эволюции.

Дж. Хаксли подошел к этому вопросу с широких позиций, учитывая многие недарвиновские концепции прогресса. Для

него важно было показать, что естественный отбор ответствен не только за адаптацию, но и за общее улучшение организации, связанное с появлением, например, температурной регуляции или плацентарной репродукции. Биологические новшества (легкие, яичная скорлупа) открывают мир суши для позвоночных и лишь после этого превращаются в специализации. Являются ли упомянутые новации такой же природы и следствиями, как например крылья птиц? Крылья помогли освоить новую адаптивную зону — в этом смысле произошел явный прогресс. Но птицы ничего не дали для будущего прогресса, и в этом смысле их эволюция была только специализацией. Естественный отбор никогда не смог бы создать температурную регуляцию, за исключением случая, когда происходили быстрые температурные изменения в среде. Здесь Хаксли вспомнил свою трактовку об эффективности действия естественного отбора в переменной среде. Он перечислил основные открытия «в смене шагов», которые привели к формированию новых доминантных типов, и стало совершенно ясно, каким образом действует прогресс: клетки объединились в многоклеточный организм, крупным эволюционным шагом была эволюция головы и мозга, развитие легких, теплокровности и главное — рост умственных способностей на основе речи. Но все это достигалось различными путями.

После описания феноменов, которые послужили доказательством самого явления прогрессивной эволюции, Дж. Хаксли задался вопросом, каков механизм прогресса. Этот вопрос можно решить, если соберутся доказательства, что вектор отбора задан жестко и тем самым выступает главным агентом в создании эволюционных трендов. По Хаксли, таким путем с темы прогресса в конечном итоге снимается клеймо антропоморфизма. Существует реальное направление эволюции, которое вполне научно может быть названо прогрессом, и это направление ведет к возникновению определенных свойств организмов. Эти свойства включают в себя контроль над средой и независимость от нее. Более детальные вещи также включают в себя механическую и химическую эффективность, рост саморегуляции, более стабильную внутреннюю среду, наконец способность к познанию и методы, имеющие дело с познанием (Huxley, 1936a. P. 96). Специализация, по Хаксли, — односторонний прогресс.

Естественный отбор, действующий в сторону общего улучшения организации, одновременно способен объяснить и эволюционный прогресс. В биологической эволюции прогресс, полагал Хаксли, состоит прежде всего в возникновении новых адаптивных типов. Он нарисовал магистральную линию эволюции от первых многоклеточных до антропоидов и назвал ее не-

ограниченным прогрессом. Вершиной эволюционного прогресса было появление человека и концептуального мышления. Уникальность человека, по Хаксли, и состоит в том, что концептуальное мышление, носителем которого он стал, могло возникнуть только у него как млекопитающего, беременность которых завершается рождением лишь одного ребенка. Более того, концептуальное мышление не могло появиться и эволюировать ни у какой иной филетической линии на Земле. Мощный акцент, который Хаксли сделал в своей эволюционной доктрине на человеке, видимо, «испугал» его. Он явно шел на попятную, когда сразу после величественных рассуждений о магистральной линии в эволюции писал: «Эволюция — серия слепых аллелей (blind alley). Есть аллели короткие, ведущие к новым видам и родам, которые остаются стабильными или вымирают. Есть аллели длиннее — линии адаптивной радиации. Есть аллели еще длиннее — линии, которые привели к развитию и достижению больших филумов. Они тянутся, конечно, сотни миллионов лет. И лишь одна линия аллелей является прогрессивной, с будущими возможностями — эта линия и есть человек» (Huxley, 1936a. Р. 98). Спору нет, здесь Хаксли удалось соблюсти «эволюционный баланс» и отвести обвинения в антропоморфизме.

**Эволюционное будущее.** Финал большой биологической эволюции — появление человека. Но это лишь начало для большой психосоциальной эволюции. Связка выглядит так. Возникновение концептуального мышления послужило фактором и основанием для перерастания биологической эволюции в психосоциальную. Но по многим позициям она отличается от обычной биологической эволюции. Прогресс до человека совершался или путем взрыва изменений, или путем эксплуатации новых возможностей адаптивной радиации, или путем экологической экспансии (заселение новых сред), или путем улучшения самого механизма эволюции. Всему этому пришел конец, и предсказать сегодня новую эволюцию невозможно. Фантазия, по словам Дж. Хаксли — опасная штука. Но некоторые события автоматически исключаются. Адаптивной радиации не будет. Впервые в эволюционной истории большой прогрессивный шаг будет сделан одним видом. В недалеком будущем в человеческом обществе возрастут альтруистические инстинкты, которые существуют, например, у социальных насекомых. Хаксли полагал, что имеется много путей для дальнейшей эволюции мозга. Расширяя старую тему о цели в эволюции, он писал: «Цель в жизни не обнаружена. Но если мы можем открыть цель в эволюции, то ею должен быть эволюционный прогресс. И это прошлое направление может служить ключом в определении нашей цели для будущего» (Huxley,

1936а. Р. 100). С возникновением разума цель должна определяться в соответствии с человеческими ценностями. Но определить согласованную цель для всего человечества — задача большой трудности. И Хаксли буквально вошел в проблему Декларации прав человека. Он писал: «Сегодня мы имеем опыт борьбы между двумя идеалами — субординацией индивидов в сообществе и врожденным превосходством индивида. <...> До тех пор пока большие конфликты не решены, Человечество не может иметь большую единственную цель, и прогресс идет медленно. Но давайте не будем отвергать прогресс — оптимизм XIX в. проиллюстрировал его существование и неизбежность. Истина лежит между двумя крайностями. Прогресс — большой факт прошлой эволюции, но он был ограничен несколькими отобранными линиями. Прогресс мог продолжаться и в будущем, но он не неизбежен; человек должен работать и планировать, если он хочет достигнуть будущего прогресса для себя и для всей жизни. Это — трудная проблема. И мы, зоологи, можем внести свой вклад в ее решение, основываясь главным образом на эволюционной биологии» (Ibid. Р. 100).

Таким образом, в Адресе 1936 г. Дж. Хаксли с большим оптимизмом писал о человеке, который держит в своих руках эволюционный прогресс. При этом он не упоминал ни И. И. Мечникова, ни А. Н. Северцова, которые внесли фундаментальный вклад в эту область исследования. Разумеется, Хаксли хорошо знал труды Мечникова (он широко использовал их при анализе теории полового отбора). Все основные труды Северцова были переведены на немецкий язык и тоже не могли пройти мимо Хаксли (Г. Де Бир постоянно цитировал работы Северцова по эволюционной эмбриологии и морфологии и, наверняка, обсуждал их с Хаксли). В Адресе 1936 г. Хаксли также совершенно не касался вопроса об эволюционном прогрессе с точки зрения биосферы. А ведь проницательному взгляду уже тогда было видно, что появление человека в глобальном масштабе представляет собой катастрофу. Но в 1936 г. Хаксли, видимо, только готовился к обсуждению этого вопроса. Не случайно, современные воззрения на эволюционный прогресс исчисляются со времени появления трудов Дж. Хаксли и П. Тейяр де Шардена (см.: Gascoigne, 1991; Ayala, 1994; Wuketits, 1997).

Перед разделом об эволюционном прогрессе в Адресе 1936 г. Дж. Хаксли много внимания уделил анализу неотении и ее генетической основе. При этом он не развил эту идею в связи с проблемой становления человека, хотя кратко писал о ней еще в 1927 г., обсуждая с Е. Фордом эволюционные последствия скоростей генов. Формирование альтруизма — проблема, в которой активно использовались концепции неотении и юве-

нилизации онтогенеза. Вспомним лишь некоторые показательные в этом плане высказывания. «Человек лишь тогда человек, когда он играет» (Ф. Шиллер). «В подлинном мужчине запрятан ребенок, который хочет играть» (Ф. Ницше). «Детские качества принадлежат, без сомнения, к предпосылкам возникновения человека» (К. Лоренц).

Адрес Дж. Хаксли 1936 г. не просто был одним из первых исследований по синтетической теории эволюции, но значительно выходил за канонические рамки эволюционного синтеза, в рамках которого эволюционисты пытались практически все экстраполировать из генетики популяций или систематики на уровне небольших таксонов на большую эволюцию. Выбор Хаксли триады «генетика — развитие — эволюция» принципиально определил новые пути теоретизирования. Концепция Хаксли — иерархическая система, в которой четко выделяются уровни генетико-популяционных процессов, видообразования, эволюционных трендов (от семейств до филума), эволюционный прогресс, а также строго объясняется формирование эволюционных новшеств. Никто столь последовательно не развивал эволюционных воззрений в рамках триады «генетика — развитие — эволюция», как Хаксли в 1936 г. и Р. Гольдшмидт в 1940 г. Эволюционные воззрения двух великих биологов существенно различаются по кардинальным проблемам эволюции, и это свидетельствует о том, какие огромные возможности таит в себе упомянутая триада.

Идея эволюционного прогресса подвергалась единодушной критике в любом изложении, которое предлагал Дж. Хаксли. Ситуация изменилась лишь в 1949 г., после выхода в свет книги Дж. Симпсона «Значение эволюции. Изучение истории жизни и ее значение для человека» (Simpson, 1949). Книга возникла на основе курса из 25 лекций, которые Симпсон читал под общим названием «Лекции по религии в свете науки и философии». Тема была предложена Фондом Терри, который поддерживал идеи эволюционного гуманизма и спонсировал лекции, касающиеся не просто научных открытий, а их ассимиляции и интерпретации в человеческой жизни, особенно в аспекте построения новой религии на основе достижений науки и философии. Именно благодаря Фонду Терри, позволившему Симпсону обнародовать таким образом его обширный палеонтологический материал, тема прогресса стала приобретать популярность среди эволюционистов. Как известно, Фонд Терри помог продвигнуть не только концепцию эволюционного прогресса, но и совершенно новые концепции в области социальной жизни.

Практически во всех трудах создателей синтетической теории эволюции так или иначе сужались рамки эволюционной

программы, которую на заре эволюционного синтеза предложил Дж. Хаксли. Сам Хаксли «выскочил» из рамок, так как не искал, кому направить свою работу: генетикам (Ф. Добржанский), систематикам (Э. Майр) или палеонтологам (Дж. Симпсон). Можно сказать, Хаксли ушел далеко вперед от эволюционного синтеза еще до его возникновения. Это стало вполне очевидно лишь сейчас, когда в центре теории эволюции стоит проблема Evo — Devo (Evolution — Development): генетика — развитие — эволюция. В рамках синтетической теории эволюции никто упомянутую проблему не обсуждал. Историки науки поставили вопрос: почему так плохо сложились отношения между эволюционным синтезом и эмбриологами? Э. Майр ответил: когда генетика вошла в эволюционную теорию, то эмбриологи перестали интересоваться таким нестандартным «симбиозом» (Mayr, 1991. Р. 8). Историк науки Р. Амундсон (R. Amundson) выполнил специальное исследование и пришел к выводу, что, как ни странно, Майр не ошибся (Amundson, 2000). Вхождения же эмбриологов в эволюционный синтез так и не произошло, а на основе генетики развития сложился параллельный синтез, который называется эволюционно развивающаяся биология (evolutionary development biology). Эмбриологи активно восприняли генетику развития и заняли важнейшее место в новом быстро развивающемся синтезе. Что же касается классической генетики и генетики популяций, то они не могли оказать на эмбриологов никакого влияния. Между этими дисциплинами не было элементарной тематической стыковки, а ведь именно они составили «рабочую лошадку» эволюционного синтеза. Но новое поколение сравнительных и экспериментальных эмбриологов (И. И. Шмальгаузен, К. Уоддингтон) уже буквально «пожирало» генетику и внесло огромный вклад и в эволюционный синтез, и в Evo — Devo. Но эмбриологи были не готовы и теоретически, и психологически воспринять эволюционный синтез Дж. Хаксли, в модели которого содержался полный комплект биологии развития, филогенетики и других близких компонентов. Зато сейчас, когда проблематика Evo — Devo столь бурно развивается, сложился даже историко-научный сериал на заданную тему (см.: Лучникова, Галл, 1994; Gilbert, 1994, 2000; Gilbert, Atkinson, 1992; Burian, 2000; Burian, Thieffry, 2000; Dietrich, 2000; Fantini, 2000; Hall, 2000; Wilkins, 2002).

То, что исследовательская программа, представленная в Адресе Дж. Хаксли 1936 г., до сих не подвергалась специальному анализу именно в данном аспекте, скорее всего, связано со сложившимся стереотипом трактовать ее как основу Эволюционного Синтеза без генетики индивидуального развития и эмбри-



ологии. Все упомянутые сложности в развитии теории эволюции Хаксли удачно преодолел А. Л. Тахтаджян, который практически выбросил из научного лексикона выражения «синтетическая теория эволюции» и «современный эволюционный синтез» (Тахтаджян, 1991; Takhtajan, 1991). Имея огромный опыт исследований в эволюционной эмбриологии и морфологии и постоянно работая с генетической литературой, Тахтаджян предложил не множить сущности, а пользоваться выражением «современная эволюционная теория». При анализе проблем происхождения надвидовых таксонов он показал, что так называемые два синтеза уже превращаются в единый исследовательский поток. Подход Тахтаджяна к эволюционной биологии позволяет надеяться, что Адрес Хаксли 1936 г. получил перспективу на «выживание».

### **«Новая систематика»**

В 1937 г. Комитет по таксономии Великобритании организовал Ассоциацию по изучению систематики по отношению к общей биологии (Winsor, 1995). В Ассоциацию вошли видные ботаники и зоологи, а председателем практически единогласно был избран Дж. Хаксли. Этот выбор был вполне закономерным шагом: после публикации Адреса 1936 г. Хаксли автоматически выдвинулся в число лидирующих эволюционных биологов. Ассоциация ставила задачу исследовать взаимоотношения между систематикой и теорией эволюции в новых исторических условиях. Она настолько активно взялась за дело, что уже к 1940 г. создала коллективный труд «Новая систематика». Организатором и ответственным редактором этого труда стал Хаксли. Но прежде чем подготовить «Новую систематику», Хаксли выполнил важные работы по внутривидовой изменчивости, которые обсуждались в литературе по систематике и теории эволюции.

**Клины.** Работы Дж. Хаксли по клинам фактически продолжили исследовательскую линию Адреса 1936 г. Хаксли настаивал на том, что эволюция в многочисленных видах с сплошным ареалом и постепенными климатическими изменениями и эволюция в географически отдаленных малочисленных видах идет совершенно различными путями. Соседние популяции будут сходны по внешним и внутренним признакам, и у них, как правило, нет резких изменений в условиях среды. В таких областях, как например соседние районы на континенте или цепь островов, каждый локальный климат постепенно переходит в соседний, образуя один непрерывный градиент. Пользуясь уже хорошо апробированным аналитическим методом (проблема

относительного роста), Хаксли сконцентрировал внимание на «градациях в измеряемых признаках», имеющих место у широко распространенных видов. Для градаций он предложил термин «клины» (Huxley, 1938a), который охватывал большой круг явлений, прежде всего географическую изменчивость, изучаемую более века самыми различными специалистами (см.: Майр, 1947; Галл, Попов, 1998)..

Всесторонняя работа по клинам была опубликована в 1939 г. Дж. Хаксли выделил в ней несколько типов градаций и детально рассмотрел пути, по которым признаки могут изменяться, когда вид переходит из одной области в другую (Huxley, 1939a). Самым важным было деление на непрерывные и прерывистые клины. Непрерывные клины подразумевают целую свободно скрещивающуюся популяцию. В прерывистых клинах географически изолированные популяции могут быть подвидами или даже видами. В статье 1939 г. Хаксли сконцентрировал внимание на географических клинах и определил их как «географический градиент в фенотипических признаках». Исследования показали, что географическая изменчивость носит клинальный характер. Ботаники установили, что клины могут расширяться и сужаться из-за климатических различий. Рассматривая вид во времени и палеонтологические тренды, Хаксли предложил термин «хроноклины».

Трудно сказать, соответствовали работы Дж. Хаксли по клинальной изменчивости общей логике его исследований или были продиктованы работой в Ассоциации, но в «Новой систематике» эта концепция уже широко использовалась Хаксли и его соавторами при интерпретации материалов по географической изменчивости. Хаксли внес здесь и новые данные в обсуждение проблемы (Huxley, 1940). Он рассмотрел все случаи клинальной изменчивости с точки зрения теории естественного отбора и с позиций концепции широкого политипического вида. Подвид и географическая раса стояли в центре внимания Хаксли. Н. В. Тимофеев-Ресовский использовал концепцию клин для объяснения случаев «сжатия» генофонда популяции в период резкого падения ее численности (Timofeeff-Resovsky, 1940. P. 121). Он рассмотрел проблему клинальной изменчивости в самом широком аспекте. Тимофеев-Ресовский писал: «Во многих случаях внутривидовая (и иногда также межвидовая) изменчивость демонстрируют явление географических градиентов признака, для которых Дж. Хаксли (1939a)... предложил термин „клины“. Географические клины часто представлены признаками, которые следуют так называемым „географическим правилам“. Клин — полезная область для исследования и дискуссий в биогеографии» (Ibid. P. 125). Тимофеев-Ресовский рассмот-

рел также различные биогеографические ситуации, при анализе которых очевидна ценность концепции Хаксли.

Перед любым систематиком стоит техническая трудность, как отчленить и описать различные географические формы, когда нарушается непрерывная географическая изменчивость. Географические клины хорошо помогают в описании форм по количественным признакам и в отдельных популяциях внутри непрерывных клин. Существует большая дискуссия о реальности и механизмах происхождения географических правил. В этой области долго господствовал ламаркизм (см., напр., работы Б. Ренша до 1929 г.). Действительно, много параллельных географических клин и географическая конвергенция существуют внутри больших систематических категорий. Сейчас объяснение этих явлений с позиций теории естественного отбора не представляет собой непреодолимую преграду, хотя пока мало известно об отношениях между экологическими и физиологическими признаками и внешней средой. Географические правила изучаются более 100 лет, и до сих пор мало что известно об их отношении к географическим клинам. Скорее всего, многие клины не имеют отношения к географическим правилам, но представляют собой фенотипические градиенты полигенных количественных признаков вокруг центра их наивысшего развития, либо пути распространения, миграции, экспансии мутаций или групп организмов. Н. В. Тимофеев-Ресовский также полагал, что сужение клинальной изменчивости связано с резким «сжиманием» популяции на периферии ареала, но в отличие от Э. Майра не связывал этот феномен так прямолинейно с видообразованием (Timofeeff-Ressovsky, 1940. P. 125—127). Вероятно, это связано с тем, что Тимофеев-Ресовский оставил в стороне вопрос о прерывистости любой клинальной изменчивости в случае географического видообразования, т. е. он не «выжимал» из малых изолятов их видообразовательные возможности.

Много примеров геоклин у водных животных содержится в статье Е. Ворthingтона (Worthington, 1940. P. 293). Философ Дж. Дильмоур, активно участвовавший в работе Ассоциации, пришел к выводу, что для создания новой систематики особенно важны работы Г. Турресона, Н. И. Вавилова и Дж. Хаксли — все они нацелены на вскрытие сложной структуры вида, комбинируя различные методы генетики, экологии и географии (Gilmour, 1940. P. 461—474).

Р. Гольдшмидт имел 25-летний опыт изучения географической изменчивости у непарного шелкопряда. Он быстро воспринял концепцию клин, но в отличие от Дж. Хаксли не столь категорически настаивал на селекционистской интерпретации клинальной изменчивости (Goldschmidt, 1940. P. 77, 88). Гольд-

шмидт провел прекрасный анализ клинальной изменчивости у европейских и японских рас непарного шелкопряда *Lymantria dispar*. Хотя между материковыми и островными расами имеется резкое различие, он нашел клинальную изменчивость в направлении север—юг даже внутри японских рас и обнаружил, что направление клин может быть различным для разных признаков. Клинальную изменчивость у бабочек Гольдшмидт впервые выявил не только для морфологических, но и эколого-поведенческих признаков и связал эти особенности с адаптацией к среде. Позднее, Хаксли назвал эти исследования Гольдшмидта «замечательными» (“excellent”) (Huxley, 1944. P. 211).

И все же в вопросе об эволюционном значении клин Р. Гольдшмидт находился в двусмысленном положении. Он писал: «Дарвиновские зарождающиеся виды имеют смысл только тогда, когда путь, ведущий к видовым различиям, есть продолжение подвидовых клин. Иначе любая изолированная популяция потенциально была бы зарождающимся видом» (Goldschmidt, 1940. P. 141). Последняя фраза Гольдшмидта буквально обесценивает все его высказывания о клинах. Теперь хорошо известно, что в малых изолированных популяциях процессы видообразования идут наиболее активно. Клинны же чаще всего встречаются там, где найдены непрерывные серии популяций, например в единых континентальных областях. Если же появляются какие-либо изолирующие факторы, то в клинах возникает прерывистость. Поскольку формирование видов требует прерывистости, то уменьшение числа клин — необходимое условие видообразования. Э. Майр сформулировал даже следующее правило, противоположное по смыслу высказыванию Гольдшмидта: *«Чем больше клин обнаружено в какой-либо области, тем менее активно в ней формирование видов»* (Майр, 1947. С. 161). Это правило Майр пытался подтвердить примерами. Он отметил, что в сплошных континентальных областях умеренного пояса с многочисленными клинами имеется гораздо меньше признаков активного формирования видов, чем на тропических архипелагах или в других областях с островными ареалами видов.

Э. Майр не оставил без внимания и критику селекционистской интерпретации клин и прогностическую сторону концепции Дж. Хаксли. Он писал: «Значение клин лежит в другой плоскости. Тот факт, что соседние популяции тонко реагируют на мелкие климатические различия, существующие между их местообитаниями, указывает на крайнюю чувствительность процесса естественного отбора. Точное значение клин в одном виде часто дает систематику нить для определения того, какого рода географическую изменчивость можно ожидать в другом виде со сходным ареалом (Майр, 1947. С. 161).

В 1954 г. вышла коллективная монография «Эволюция как процесс», посвященная 65-летию Дж. Хаксли (Huxley, Hardy, Ford, 1954a), где отмечалось, что Э. Майр в статье «Изменение генетической среды и эволюция» выдвинул принцип основателя (Mayr, 1954). При этом клинальный подход вошел в качестве важного компонента доказательств в пользу идеи быстрого видообразования в малых изолированных популяциях. Майр замечал, что широко распространенные и процветающие виды с большим запасом генетической изменчивости часто демонстрируют разнообразные клины. Наличие клин свидетельствует об эволюционном консерватизме вида. Таким образом, по Майру, широкая клинальная изменчивость — доказательство стабильности видов, или «затухания» видообразования. В то же время изменчивость изолированных популяций непредсказуема и часто совершенно независима от таких клин, которые наблюдаются в соседних непрерывных популяциях. В фундаментальной сводке Майр четко резюмировал свои взгляды на клинальную изменчивость и географические изоляты. Непрерывность и прерывистость клин, по Майру, — отправная точка для исследования эволюционного баланса между широко распространенными видами и изолятами.

Клинальная изменчивость до сих пор широко исследуется систематиками и даже вошла в современные монографии по истории эволюционных идей в биологии. Так, Н. Н. Воронцов рассматривает проблему клин в широком контексте адаптивности и нейтральности эволюции. Его оценка проблемы явно направлена против суждений Э. Майра. Воронцов пишет: «Клинальный характер изменчивости может быть не только свидетельством адаптивности того или иного признака, но и результатом интрогрессивной гибридизации двух ранее изолированных популяций, приобретших в прошлом в условиях изоляции мономорфизм по разным аллелям одного гена, а ныне интегрирующих в широкой области при отсутствии существенных физико-географических барьеров. Перерыв клины почти всегда говорит о недавнем возникновении контакта между ранее изолированными популяциями и о том, что фиксация разных аллелей в разных изолятах произошла *случайно*» (курсив мой. — Я. Г.) (Воронцов, 1999. С. 528).

Итак, вполне очевидно, что концепция клин оказалась весьма полезной при обсуждении структуры вида, внутривидовой изменчивости и в качестве одного из инструментов в изучении первых шагов видообразовательных процессов. Безусловно, такая конкретная работа Дж. Хаксли по проблеме вида (хотя это не есть работа систематика) выдвигала его в число британских лидеров в направлении создания новой системати-

ки, потребность в которой ощущали многие исследователи, особенно после возникновения генетики популяций.

Основоположником старой, классической концепции вида был К. Линней. Она была основана на степени морфологического различия и поныне представляет собой единственную практическую концепцию для всех музейных систематиков, которые описывают и каталогизируют группу. Современная систематика делает акцент на популяционной структуре вида и изучении различных биологических свойств популяций (концепции политипического вида и биологического вида).

В данном случае трудно найти одного автора новой систематики. Э. Майр, который неоднократно отмечал заслуги Дж. Хаксли в труднейшей проблеме систематики и теории эволюции (Mayr, 1963; русск. пер.: Майр, 1968. С. 290—294; 305—308; 418—419) и который выполнил настолько многогранный анализ самых различных аспектов клинальной изменчивости, что не остается сомнений в исключительности его интереса к этой проблеме в области изучения структуры вида и видообразования, утверждал, будто в коллективном труде «Новая систематика» под редакцией Хаксли мало новой систематики (Mayr, 1982. Р. 277). Отношение Э. Майра к «Новой систематике» разделяет и У. Провайн (Provine, 1992. Р. 169).

Дж. Хаксли, Ф. Добржанский и Э. Майр, по-видимому, одинаково могут быть названы творцами новой систематики. В Адресе 1936 г. Хаксли фактически изложил концепцию биологического вида, так как рассматривал формирование репродуктивной изоляции в качестве главного критерия завершения процесса видообразования. Далее он активно использовал методы генетики популяций для изучения структуры вида и четко провел различия между эволюционными потенциями широко распространенных (политипических) видов и мономорфными видами, представленными одной или небольшим числом географически изолированных малых популяций. Хаксли внедрял теоретическую генетику популяций в проблему вида и видообразования даже раньше, чем это делал Добржанский. Наконец, концепция клин явно лежала в русле новой систематики, что, кстати, признавал и Майр.

Вопрос о достоинствах Дж. Хаксли как редактора «Новой систематики» автоматически отпадает. Он написал обширную (46 страниц) вводную статью к этому коллективному труду под названием «На путях к новой систематике» (Huxley, 1940. Р. 5—46), в которой отметил, что задачи новой систематики видит в том, чтобы осуществить синтез классической таксономии с данными цитологии, генетики, экологии, физиологии развития, медицинской и сельскохозяйственной энтомологии. Если

осуществить такой синтез в таксономии, полагал Хаксли, то последняя окажется в фокусе биологии и современной теории эволюции. Новую систематику он лаконично назвал «эволюцией в действии».

Для написания «Новой систематики» Дж. Хаксли собрал интернациональный коллектив — 23 автора из пяти стран (Великобритания, США, Новая Зеландия, СССР, Германия). Среди них — такие авторитетные ученые, как Н. В. Тимофеев-Ресовский (раздел «Мутации и географическая изменчивость»), С. Дарлингтон (раздел «Таксономический вид и генетические системы»), С. Райт («Статистические закономерности менделевской наследственности и связи с видообразованием»), Г. Меллер («Значение исследований дрозофилы для систематики»), Г. Де Бир («Эмбриология и систематика»), Е. Форд («Полиморфизм и систематика»), Н. И. Вавилов («Новая систематика культурных растений»).

Многообразие авторов и разноплановость предметов исследования, конечно, не позволили четко сформулировать принципы новой систематики. Но каждая статья «Новой систематики» была по-своему оригинальна и глубока. Так, Н. В. Тимофееву-Ресовскому удалось обобщить огромный материал и представить свои исследования по генетическим различиям подвидов и близкородственных видов. С. Райт тонко рассмотрел взаимодействие отбора и генетического дрейфа в популяциях разных размеров. С. Дарлингтон показал роль рекомбинационных процессов в эволюции и эволюцию генетических систем.

Ясно, что по отдельным позициям коллективный труд «Новая систематика» превосходит многие работы по данной тематике. Но преимущество монографии состоит в возможности последовательно и в целостном виде изложить законченную концепцию. Такую возможность осуществил Э. Майр в 1942 г. в книге «Систематика и происхождение видов». Он последовательно развил популяционную концепцию вида и видообразования. Благодаря работе в Американском музее естественной истории в качестве куратора коллекций Л. Ротшильда Майр обладал уникальным материалом для развития концепции политипического вида и географического видообразования. Его аргументы и фактический материал по географическому видообразованию были исключительно основательными и убедительными. После 1942 г. концепция Майра сразу же была широко принята самыми различными специалистами, в том числе и Дж. Хаксли. Теоретический статус всех других форм видообразования, которых существовало ровно столько, сколько пишущих авторов, резко понизился — они были просто уничтожены как устаревшие.

Итак, участие в «Новой систематике», но более всего Адрес 1936 г. и концепция «клины» позволили Дж. Хаксли, можно сказать, раньше всех «почувствовать» быстро развивающиеся новые области биологии как истоки новых теоретических основ самой фундаментальной биологической науки — систематики.

### **«Эволюция. Современный синтез»**

После публикации Адреса 1936 г. «Естественный отбор и эволюционный прогресс» Дж. Хаксли сразу же приступил к написанию обобщающей монографии по теории эволюции. Причину превращения Адреса в книгу он объяснил так: «Теория естественного отбора изменилась со времен Ч. Дарвина. Кроме того, идея эволюционного прогресса полностью пренебрегалась биологами. Мне кажется, ценной попыткой было то, что в Адресе я дал широкое объяснение двум концепциям и отношениям между ними. Результат превзошел все мои ожидания. Так много моих коллег проявили интерес к теме и высказали пожелание увидеть Адрес в более развернутой форме, что я решил превратить его в книгу» (Huxley, 1944. P. 7). Книга «Эволюция. Современный синтез» увидела свет в 1942 г., ее объем составил 637 страниц.

В предисловии Дж. Хаксли выразил благодарность многим ученым, которые по частям читали рукопись и сделали ценные замечания (Г. Меллер, К. Дарлингтон, Р. Фишер, Н. Карпентер и др.). Он отметил также, что к тому времени, когда «Эволюция...» была уже готова, вышли книги Ф. Добржанского, К. Уоддингтона, Т. Моргана и Р. Гольдшмидта. Хаксли высоко оценил эти книги, особенно труды школы Моргана и Гольдшмидта, которые, по его мнению, «должны использоваться в любой современной книге об эволюции» (Huxley, 1944. P. 8). В конце предисловия Хаксли кратко изложил суть задуманного в книге. Он писал: «Наступило время для нашего быстрого продвижения в понимании эволюции. Генетика, физиология развития, экология, систематика, палеонтология, цитология, математический анализ доставляют новые факты или новые средства исследования. Задача, которая стоит сейчас, есть потребность, связанная с синтезом» (Ibid). Интересно посмотреть на последовательность дисциплин в синтезе Хаксли. После генетики он сразу же называет биологию развития. Уже здесь можно искать многие особенности «Эволюции...» Хаксли — он как бы продолжает здесь исследовательскую линию 20—30-х годов. В этом отношении Хаксли можно сравнить с Гольдшмидтом.



В отличие от монографий Ф. Добржанского, Р. Гольдшмидта и Э. Майра в «Эволюции...» Дж. Хаксли нет четкого деления на микро- и макроэволюцию. В ней все излагается в цельном едином русле. Генетика пронизывает всю книгу, причем не только популяционная генетика, но и анализ эволюции генетических систем, генетика индивидуального развития. Поскольку «Эволюция...» Хаксли не переводилась на русский язык, воспроизведем ее оглавление, которое уже само по себе говорит о многом.

## Оглавление книги Дж. Хаксли «Эволюция. Современный синтез»

### Предисловие.

#### Глава 1. Теория естественного отбора.

- 1.1. Теория естественного отбора.
- 1.2. Природа вариации.
- 1.3. Затмение дарвинизма.

#### Глава 2. Множественность (форм. — Я. Г.) эволюции.

- 2.1. Гетерогенность эволюции.
- 2.2. Данные палеонтологии.
- 2.3. Эволюция редких и широко распространенных видов.
- 2.4. Адаптации и их интерпретации.
- 2.5. Адаптация и отбор.
- 2.6. Три аспекта биологического факта.
- 2.7. Главные типы эволюционного процесса.

#### Глава 3. Менделизм и эволюция.

- 3.1. Мутации и отбор.
- 3.2. Гены и признаки.
- 3.3. Изменения в экспрессии гена.
- 3.4. Эволюция доминантности.
- 3.5. Типы мутаций.
- 3.6. Специальные случаи: меланизм, полиморфизм, флюктуирующие популяции.
- 3.7. Мутации и эволюция.

#### Глава 4. Генетические системы и эволюция.

- 4.1. Факторы эволюции.
- 4.2. Ранняя эволюция генетических систем.
- 4.3. Система мейоза и ее значение.
- 4.4. Последствия полиплоидии.
- 4.5. Гибридизация и детерминация пола: заключение.

#### Глава 5. Проблема вида. Географическое видообразование.

- 5.1. Биологическая реальность вида.
- 5.2. Различные формы видообразования.
- 5.3. Географическое замещение: природа подвидов.
- 5.4. Клины.
- 5.5. Пространственные и экологические факторы в географической дивергенции.
- 5.6. Последовательное изменение областей при географической дифференциации.
- 5.7. Принципы географической дифференциации.

Глава 6. Видообразование экологическое и генетическое.

- 6.1. Локальная дифференциация по сравнению с географической. Экологическая дивергенция.
- 6.2. Перекрывание ареалов у пар видов.
- 6.3. Биологическая дифференциация.
- 6.4. Физиологическая и репродуктивная дифференциация.
- 6.5. Специальные случаи.
- 6.6. Дивергенция с низкой конкуренцией: океаническая фауна.
- 6.7. Генетическая дивергенция.
- 6.8. Конвергентное видообразование.
- 6.9. Ретикулярная дифференциация.
- 6.10. Иллюстративные примеры.

Глава 7. Видообразование, эволюция и таксономия.

- 7.1. Различные типы видообразования и их результаты.
- 7.2. Видообразование и эволюция.
- 7.3. Формы видообразования и метод систематики.

Глава 8. Адаптация и отбор.

- 8.1. Вездесущность адаптации.
- 8.2. Адаптация и функция: типы и примеры адаптации.
- 8.3. Закономерности адаптации.
- 8.4. Адаптация как относительное понятие.
- 8.5. Преадаптация.
- 8.6. Происхождение адаптаций: неадекватность ламаркизма.
- 8.7. Происхождение адаптаций: естественный отбор.
- 8.8. Адаптация и отбор, не всегда благоприятные для вида.

Глава 9. Эволюционные тренды.

- 9.1. Тренды в адаптивной радиации.
- 9.2. Селективная детерминация адаптивных трендов.
- 9.3. Очевидный ортогенез адаптивных трендов.
- 9.4. Неадаптивные тренды и ортогенез.
- 9.5. Ограниченность вариации.
- 9.6. Последовательная эволюция. Следствия дифференциального развития.
- 9.7. Другие последствия эволюционных трендов.

Глава 10. Эволюционный прогресс.

- 10.1. Является ли прогресс научной концепцией?
- 10.2. Определение эволюционного прогресса.
- 10.3. Природа и механизм эволюционного прогресса.
- 10.4. Ход эволюционного прогресса.
- 10.5. Прогресс в эволюционном будущем.

Уже оглавление «Эволюции...» Дж. Хаксли показывает, что ни один из обобщающих трудов по эволюции 40—50-х годов по охвату материала и разнообразию тем не может сравниться с этой книгой. И все же «Эволюция...» подверглась прямой и даже резкой критике.

**Оценка эволюционного синтеза Дж. Хаксли.** В конце 70-х годов Э. Майр и У. Провайн по итогам конференции по истории эволюционного синтеза подготовили сборник, который был опубликован в 1980 г. под названием «Эволюционный синтез.

Перспективы унификации биологии» (Mayr, Provine, 1980). Вполне естественно, что многие авторы этого сборника стремились оценить научные труды Дж. Хаксли, в особенности его книгу 1942 г. Хаксли традиционно считался одним из самых главных архитекторов эволюционного синтеза, наряду с Ф. Добржанским, Э. Майром, Дж. Симпсоном, Б. Реншем и Дж. Стеббинсом. Эта традиция по отношению к Хаксли сохранилась и в сборнике 1980 г., но появились и некоторые «дифференцированные» оценки.

Э. Майр видел ценность «Эволюции...» Дж. Хаксли в том, что в ней освещены новые генетические аспекты в проблеме макроэволюции (The evolutionary synthesis, 1980. Р. 37). По мнению Майра, это удалось Хаксли потому, что он имел опыт исследования в области физиологической генетики, аллометрии (об исследованиях Хаксли в орнитологии и этологии Майр не упомянул). Два года спустя в книге по истории эволюционной теории Майр не отметил практически ни одного интересного момента в эволюционном синтезе Хаксли (Mayr, 1982). Вместе с тем о воззрениях Хаксли по ключевой проблеме эволюции он писал: «Роль вида в эволюции часто недооценивалась. Дж. Хаксли (1942) рассмотрел большинство видообразовательных процессов как одну из сторон эволюции, однако большая их часть — это в некотором смысле случайность, биологическая расточительность, не имеющая отношения к большим и непрерывным трендам эволюционного процесса» (Mayr, 1982. Р. 296). Но в 1963 г., изменив собственную точку зрения, Майр писал: «... мне кажется, что именно этот процесс создания множества видов ведет к эволюционному прогрессу» (русск. пер.: Майр, 1968. С. 491). Правда, Майр не указал пути перехода от проблемы вида к эволюционным трендам. В методическом и дисциплинарном плане такого пути пока не видится.

Историк эмбриологии В. Хэмбургер, изучавший творчество Дж. Хаксли в области экспериментальной биологии, расставил акценты в совершенно иной плоскости. Он находил, что в «Эволюции...» «ясно видно, что Хаксли натуралист доминировал над Хаксли эмбриологом» (Hamburger, 1980. Р. 97).

Другой историк эмбриологии Ф. Черчилл как бы снял проблему своего коллеги. Он утверждал, что аллометрия, концепция скорости генов, экспериментальная эмбриология (вместе с Г. Де Биром), оценка популяционной динамики во временном и пространственном измерении, наконец концепция эволюционного прогресса — вот неограниченный интеллектуальный запас, с которым Дж. Хаксли пришел к эволюционному синтезу. Черчилл писал: «По-видимому, Дж. Хаксли с большой легкостью перешел от проблем относительного роста к эволюционному синтезу» (Churchill, 1980. Р. 119). Черчилл тонко подме-

тил, что Хаксли не осуществил бы эволюционного синтеза, если бы остался в рамках собственных (хотя и широких) экспериментальных исследований. Поэтому он синтезировал «свое» с генетикой популяций (мутации, рекомбинации, комплексы генов и др.) и, главное, с естественной историей в самом широком смысле слова (систематика, палеонтология, биогеография). Классическая генетика и популяционная генетика, по мнению Черчилла, позволили Хаксли обсудить проблемы вида и видообразования на новом уровне. Генетика индивидуального развития дала ему возможность включить в эволюционный синтез проблему соотношения онто-и филогенеза, а также на принципиально новом уровне трактовать большую эволюцию. Можно сказать, что все исследовательские линии Хаксли 20—30-х годов были синтезированы с широким натурализмом. И это, как будет показано, вело к реорганизации фактического материала. Ведь Хаксли был хорошо ориентирован в том, что основные проблемы эволюции «сидят» в недрах классического натурализма, а новые дисциплины вносят новое решение и видение проблем.

**У. Провайн об эволюционном синтезе Дж. Хаксли.** Один из ведущих историков генетики и эволюционной биологии, автор двух монографий о вкладе генетики в эволюционную теорию (Provine, 1971, 1986) У. Провайн в качестве соредактора сборника «Эволюционный синтез. Перспективы унификации биологии» (The evolutionary synthesis, 1980) написал содержательное введение к разделу, в котором изложена история синтеза в Англии. Цель такого введения состояла в том, чтобы объективно оценить «Эволюцию...» Дж. Хаксли (Provine, 1980. Р. 329—334). Многие ведущие английские натуралисты знали и помнили Ч. Дарвина даже в период переоткрытия менделизма. На юбилее Дарвина в 1909 г. идеи Дарвина в Кембридже были еще незыблемы. Но третье поколение дарвинистов, включая Е. Гудрича и Е. Паультона, было менее многочисленным, чем второе поколение. Росла специализация наук, и дарвиновский взгляд на эволюцию становился все более фрагментарным. Хотя британские биологи и писали на темы эволюции, ссылаясь на Дарвина, они были уже скорее специалистами, чем синтетистами. Все разнообразные науки, которые синтезировал Дарвин, развивались сами по себе. Дух синтеза витал в воздухе Англии, но никто не знал, что надо делать. У. Бэйтсон, например, полагал, что для того чтобы продвинуться в вопросах эволюции, следует изучать проблему наследственности (после 1900 г. он целиком посвятил себя изучению этой проблемы).

Натуралисты-систематики дарвиновского толка в Англии мало понимали и слабо использовали новую науку генетику, которая делала акцент на больших единичных мутациях. Нату-

ралисты редко обнаруживали подобные мутации в природных популяциях. Биометрики К. Пирсон и У. Уэлдон были дарвинистами и вели ожесточенную борьбу с менделистами, особенно с У. Бэйтсоном (см.: Provine, 1971). Но гигантский синтез Ч. Дарвина явно распадался, причем в Англии — наиболее интенсивно. К концу 10-х годов генетики, придерживающиеся идей Дарвина, уже работали в США (В. Кастл, Е. Ист, Х. Дженнингс) и в Германии (Э. Баур, Р. Гольдшмидт). Но в Англии не было экспериментального генетика, который был бы дарвинистом, и не было дарвиновского натуралиста, кто объединил бы новую науку генетику с его работой. Этот тезис хорошо демонстрируется У. Провайном на трудах знаменитого энтомолога и последовательного дарвиниста Е. Паультона (The evolutionary synthesis, 1980. Р. 329—353). В 1908 г. Паультон доказывал, что менделизм совсем не важен для изучения эволюции. Тридцать лет спустя он опубликовал статью «Адаптация у насекомых как доказательство эволюции путем естественного отбора», в которой даже не упоминались ни работы Р. Фишера (Fisher, 1927, 1930) по теории дарвиновской мимикрии и генетическим основам теории естественного отбора вплоть до приложений к человеку, ни анализ Дж. Б. С. Холдейном распространения гена *carbonaria* в популяциях *Biston betularia* (Haldane, 1924), ни работа Е. Форда по адаптациям у насекомых (Ford, 1931). Паультон хорошо знал работы всех этих авторов, в частности, на заседаниях энтомологического общества Лондона активно обсуждал статью Р. Фишера 1927 г. по мимикрии. Статью «Адаптация у насекомых...» Паультон закончил следующими словами: «Наши наблюдения за насекомыми требуют дарвиновской интерпретации и совершенно исключают подход Ж. Б. Ламарка. Выводы основаны на том же типе доказательств, которые были достигнуты Генри Вальтером Бейтсом всего лишь два года спустя после публикации „Происхождения видов“» (Roulton, 1938. Р. 1). При интерпретации эволюционного процесса Паультон не упомянул ни одного из генетиков и полностью проигнорировал возникновение генетики.

Проблема возникновения эволюционного синтеза в Англии исключительно поучительна. Помимо анализируемых трудов Дж. Хаксли 20—30-годов, У. Провайн обратил особое внимание на небольшую книжку Хаксли «Поток жизни» (Huxley, 1927d). Провайн писал: «В этой книжке Дж. Хаксли рассмотрел естественный отбор как главный механизм эволюции в природе. Книга объемом всего лишь 63 страницы содержит столько интересного в аспекте неodarвиновского взгляда на эволюцию, что многое из нее широко было принято в 30—40-е годы» (Provine, 1980. Р. 331). Провайн высоко оценил роль Хаксли в

развитии эволюционной теории в целом. Он подчеркивал, что на протяжении всей жизни Хаксли держал в уме все направления в развитии эволюционной мысли и в родственных науках. Все это позволило ему сделать «наиболее документированный современный синтез, адресованный скорее биологам, чем широкой публике» (Provine, 1980. Р. 332). Провайн был убежден, что «Эволюция. Современный синтез» Хаксли — наиболее всесторонняя по темам и документам работа среди таких работ этого периода, как «Причины эволюции» Дж. Б. С. Холдейна (1932), «Генетика и происхождение видов» Ф. Добржанского (1937), «Систематика и происхождение видов» Э. Майра (1942), «Темпы и формы эволюции» Дж. Симпсона (1944). Книги Холдейна и Добржанского были написаны главным образом для генетиков, книга Майра — для систематиков, книга Симпсона — для палеонтологов. Таким образом, утверждал Провайн, именно «Эволюция...» Хаксли вместе с его Адресом 1936 г. стали доминантной силой в эволюционном синтезе (Provine, 1980. Р. 332). Кроме того, У. Провайн поставил вопрос о британской базе эволюционного синтеза Дж. Хаксли. Конечно, это не исключает интернационального аспекта в любом настоящем научном исследовании. В процессе создания эволюционного синтеза Хаксли широко использовал более специальные исследования английских эволюционистов, которые, по его же мнению, сыграли решающую роль в ходе его работы. Среди английских ученых шли большие дискуссии о роли Р. Фишера в создании эволюционного синтеза и вообще о его роли в развитии генетики и селекции. Книга «Генетическая теория естественного отбора» 1930 г. и статьи, в особенности публикация 1927 г. по эволюции мимикрии, по мнению Е. Форда, сделали Фишера прямым кандидатом на роль первого дженералиста в Великобритании (Ford, 1980. Р. 339). Думается, что роль Дж. Б. С. Холдейна в развитии теоретической генетики (статьи 20-х годов) и особенно значение его книги «Причины эволюции» (1932) для эволюционной теории еще не получили должной оценки. Быть может, книга Холдейна вообще была первой в развитии современной эволюционной теории по охвату эволюционной проблематики. Холдейн никогда не разделял проблемы микро- и макроэволюции и всегда рассматривал их через призму классической генетики и генетики развития. Он удивительно легко переходил от проблем динамики мутаций в популяциях к проблеме о роли неотении в происхождении человека и роли накопления вредных мутаций в процессе вымирания аммонидий. И конечно, надо вспомнить С. Дарлингтона, Е. Форда, К. Мазера и др. Хаксли не был изолированным одиночкой, а действовал в окружении первоклассных специалистов. Труды Дарлингтона

по рекомбинациям у растений и по эволюции генетических систем Хаксли постоянно использовал в качестве авторитетного доказательства.

В сентябре 1987 г. Райс университет провел конференцию, посвященную юбилею Дж. Хаксли. Материалы конференции вышли в 1992 г. в виде сборника “Julian Huxley. Biologist and Statesman of Science”. В сборнике была помещена статья У. Провайна под названием «Прогресс в эволюции и значение жизни» (Provine, 1992. Р. 165—180). Именно в ней Провайн представил свою оценку эволюционного синтеза в новых исторических условиях и переоценку эволюционного синтеза Дж. Хаксли.

В 1983 г. С. Гулд утверждал, что эволюционный синтез уже выполнил свою историческую роль и более не способен к производству идей. Он полагал, что во времена синтеза естественный отбор был признан значительным, но не единственным эволюционным фактором. Другим агентам, особенно генетическому дрейфу, также отводилась важная эволюционная роль. Но после синтеза, в 40—60-е годы, все случаи генетического дрейфа были успешно переинтерпретированы в понятиях естественного отбора. Синтез, отмечал Гулд, буквально *затвердел* в этих понятиях. Панселекционизм, адапционизм и градуализм настолько прочно вошли в эволюционный синтез, что он был уже неспособен к развитию. Основная работа эволюционистов была направлена на поиск или придумывание новых форм естественного отбора (Gould, 1983). Интересно, что соавтор Гулда по концепции прерывистого равновесия Н. Олдридж оценил синтез более «мягко» и, скорее всего, более точно. Он назвал эволюционную теорию до возникновения концепции прерывистого равновесия *незавершенным синтезом*, а новые идеи, по его мнению, как бы завершают интеллектуальный процесс, начавшийся в 20—30-е годы (Eldredge, 1985).

В оценке эволюционного синтеза У. Провайн пошел еще дальше С. Гулда. Он утверждал, что был количественный синтез менделевской наследственности и различных факторов, которые могут изменять частоты генов в популяции (Р. Фишер, Дж. Б. С. Холдейн, С. Райт, С. С. Четвериков). За этим гениальным синтезом, полагает Провайн, возникла возможность эволюционного синтеза, направленного на преодоление барьеров между дисциплинами. Но он не называет это, как раньше, эволюционным синтезом, поскольку то, что многие называют сегодня эволюционным синтезом, не характеризуется новыми открытиями, концепциями или теориями, вокруг которых можно строить суперобобщающую эволюционную теорию. С Ч. Дарвином, замечает Провайн, все в порядке — он строил свой эволюционный синтез на основе теории естественного отбора. Но

если эволюционный синтез не был изначально синтезом и не характеризовался важными новыми открытиями или теориями, не генерировал согласие среди эволюционных биологов о механизмах эволюции или видообразования, то что же случилось?

До середины 30-х годов XX в. существовало множество теорий эволюции, в которых предлагались самые разнообразные механизмы эволюционных изменений. Судьба этих теорий точно такая же, как судьба теорий наследственности до 1900 г. Они просто вымерли. Менделизм победил ранние теории наследственности, а эволюционный синтез победил ранние теории эволюции, такие как ламаркизм, творческая эволюция, ортогенез и др. Победить удалось благодаря тому, что Ф. Добржанский, С. Райт, Е. Форд и Р. Фишер приложили математические модели к анализу природных ситуаций. Лишь после этого небольшое число переменных, выдвинутых генетикой популяций, стало прилагаться для объяснения в области систематики, палеонтологии. Биологи разных специальностей пришли к заключению, что небольшое число переменных является решающей комбинацией факторов для понимания эволюции в природе. У. Провайн назвал этот феномен *эволюционным сужением*. Термин «эволюционное сужение» помогает понять, что после 30-х годов эволюционисты могли спорить об эффективности популяционного размера, структуры популяций, генетического дрейфа, скоростей мутаций и миграций; но, несмотря на расхождения во взглядах по вопросу об относительной роли отдельных факторов, все были согласны, что эти переменные были или могли быть важными в эволюции. Целевые же силы не играли никакой эволюционной роли. Более того, все ранее существовавшие теории эволюции были элиминированы эволюционным синтезом.

Эволюционное сужение элиминировало из эволюционной биологии все целевые теории. Таким образом, был очевиден самый главный эффект эволюционного сужения — конфликт между эволюцией и религией. Но в одном аспекте дарвиновский естественный отбор был дополнен целевыми механизмами после сужения. Это была концепция эволюционного прогресса Дж. Хаксли. Несмотря на различия во взглядах С. Гулда и У. Провайна, между ними обнаруживается общий момент. Гулд настаивает на первоначальном плюрализме синтеза и его дальнейшем «затверждении». Провайн исторически показал плюрализм эволюционных теорий, которые были уничтожены создателями синтетической теории эволюции. Таким образом, «синтетическое затверждение» Гулда и «эволюционное сужение» Провайна суть оценки одного и того же явления в разных измерениях.



У. Провайн — крупный специалист по истории теоретической популяционной генетики. Только этим и объясняется тот факт, что он резко повысил период синтеза менделизма, биометрии и частично элементов натурализма на уровне популяций. Весь этот процесс Провайн назвал настоящим синтезом. Последующие же события в эволюционной теории оказались за бортом синтеза — они вошли или не вошли в другие научные концепции. Таких концепций, как известно, всегда множество. И каждая из них есть сужение, так как при помощи максимального небольшого числа факторов пытается охватить сложную реальность. Это — гипотетико-дедуктивный метод, успешно примененный Ч. Дарвином (Ghiselin, 1971) и многими исследователями в эволюционной теории.

Все исторические оценки нужны были У. Провайну, чтобы создать интеллектуальную базу для переоценки вклада Дж. Хаксли в эволюционный синтез. Провайн отметил, что книга Хаксли «Эволюция. Современный синтез» — лучший пример эволюционного сужения: она базируется на небольшом числе переменных, но сеть переменных у Хаксли значительно больше, чем у Ф. Добржанского, С. Райта, Дж. Симпсона, Б. Ренша и других больших фигур этого периода (Э. Майра Провайн не называет). Это позволяет оценить книгу Хаксли выше, чем работы других авторов синтеза. Если упомянутые ученые писали свои труды для генетиков, систематиков и палеонтологов, то Хаксли стремился создать труд, являющийся двойником труда Ч. Дарвина в XX в. До Хаксли существовало много целевых концепций эволюции, и все они были прогрессионистскими. Хаксли пошел на хитрость, сохранив идею прогресса без цели. Но, по мнению Провайна, какие бы критерии прогресса ни предлагались, они всегда были и остаются антропоморфными. И Хаксли находится в этих же рамках. Томас Хаксли стремился доказать, что эволюция в природе не обеспечивает основы для этики, так как кровавая борьба и беспощадный отбор должны быть перенесены на человеческие отношения. Но Дж. Хаксли, вводя концепцию эволюционного прогресса, полагал, что создает эволюционную этику и эволюционный, или научный, гуманизм. При этом, с одной стороны, в 50-е годы он проявил буквально мистическое отношение к трудам П. Тейяра де Шардена о человеке, с другой стороны, вообще ни разу не упомянул российского ученого и общественного деятеля П. А. Кропоткина, который вел беспощадную борьбу с Томасом Хаксли и идеи взаимопомощи которого перебрасывали мост между жизнью животных и общественной жизнью (это стало вполне ясно в 80-е годы с развитием социобиологии, где колониальные животные служили прямой моделью и основой

понимания многих социальных феноменов). Таким образом, несмотря на откровенный интерес к идее эволюционного прогресса, Провайн назвал «Эволюцию...» Хаксли компилятивной, а его идею — сугубо антропоморфной.

Итак, в трудах У. Провайна мы нашли два совершенно разных образа Дж. Хаксли. Причина резкой перемены взглядов Провайна на творчество Хаксли состояла, скорее всего, в том, что изменилась ситуация в эволюционной теории. Начиная с конца 30-х годов синтетическая теория эволюции (СТЭ) доминировала в большинстве эволюционно-биологических исследований. Чикагская встреча 1959 г. вылилась в подлинный триумф СТЭ. Это убедительно видно по трудам конференции, которые были опубликованы в виде 3-томного издания «Эволюция после Дарвина» (*Evolution after Darwin*, 1960). Кроме того, труды по эволюции Ф. Добржанского, Э. Майра, Дж. Симпсона, Е. Форда, В. Гранта, Дж. Л. Стеббинса и других ученых постоянно переиздавались с новыми дополнениями, что, безусловно, говорило о существовании законченной парадигмы. Эта парадигма буквально не давала вздохнуть исследователям, выходящим за рамки СТЭ. Журнал “*Evolution*” публиковал только биологов-неодарвинистов, стремясь экспериментальным материалом увековечить творцов эволюционного синтеза.

Правда, после 1972 г., когда появилась статья Н. Олдриджа и С. Гулда «Пунктуальное равновесие: альтернатива филетическому градуализму» (*Eldredge, Gould, 1972*), началась систематическая критика СТЭ. По иронии судьбы самый большой эффект имела встреча в Чикаго в 1982 г. под девизом: «Эволюционная теория под огнем». Молодые палеонтологи (С. Гулд, Н. Олдридж и С. Стэнли) подвергли СТЭ уничтожающей критике и одновременно в наиболее компактном виде изложили концепцию прерывистого равновесия, или пунктуализма, которая благодаря активности не только ученых, но и широко грамотных журналистов начала совершать невиданную экспансию. Встреча в Чикаго, собственно, и задумывалась с целью превратить полунаучную конференцию в масштабное шоу-«похороны» дарвинизма XX в. Молодой журнал “*Paleobiology*” стал основным печатным органом создателей и пропагандистов новых воззрений на эволюцию. Критики утверждали, что СТЭ уже вышла из моды, так как она смотрит на всю эволюцию лишь в свете теорий адаптации, естественного отбора и градуализма. На самом же деле, эволюция адаптивно-нейтральна или адаптивно-безразлична, разрывы между крупными таксонами никогда не могут быть заполнены, так как эволюция прерывиста. Это связано со специфическими генетическими и онтогенетическими механизмами, к которым относятся мутации

с большими фенотипическими эффектами (мутации в регуляторных частях генома или изменение активности регуляторных генов), чаще всего проявляющиеся в малых изолированных популяциях, и неотения (сохранение ювенильных признаков во взрослом организме или выпадение конечных стадий индивидуального развития). Пунктуализм утверждает, что эволюция прерывиста и в том смысле, что видообразование и возникновение новых морфологий происходит в короткое геологическое время, за которым следует длительный период стабильности видов, или эволюционный стазис, который заканчивается новой вспышкой видообразовательных процессов либо вымиранием видов. Набор новых идей концепции прерывистого равновесия противопоставлялся сразу всем создателям и сторонникам СТЭ, но основной их «огонь» был направлен против Дж. Хаксли, который ввел в оборот выражение «эволюционный синтез». Между тем многие идеи концепции прерывистого равновесия содержались в трудах Хаксли, особенно в той части, которая относится к макроэволюции. И удивительнее всего то, что Гулд, критикующий Хаксли и СТЭ, хорошо знал труды Хаксли...

Естественно встает вопрос о содержании и судьбе эволюционных воззрений Дж. Хаксли, которые изложены в его основной книге по эволюции. Если книга Хаксли «похоронена» с развитием эволюционной теории, то историко-научный анализ просто фиксирует, что когда-то было создано, но уже не «работает» на современную науку. Если же книга Хаксли «живет», то интересно посмотреть, как она вписалась в эту бурную жизнь. Лишь в таком контексте можно оценить «два образа Хаксли», созданные У. Провайном. В конце 70-х годов, когда еще доминировал эволюционный синтез, Хаксли был удостоен самых высоких оценок. Но в 1992 г. Провайн уже анализировал СТЭ и воззрения Хаксли, строго следуя за статьей С. Гулда 1983 г., в которой эволюционный синтез оценивался как теория, не способная к развитию.

Теперь самое время перейти к тексту «Эволюции...» Дж. Хаксли. Обратимся преимущественно к тем ее аспектам, которые подвергались критике или не получили должной оценки в историко-научной и эволюционно-биологической литературе.

**Историко научный компонент синтеза Дж. Хаксли.** В «Эволюции...» Дж. Хаксли как бы все время присутствует историческая перспектива. Историко-научный подход положен и в организацию первой главы как очерка методологических и философских проблем теории эволюции. В общем, но исключительно точном виде Хаксли впервые в истории науки обрисовал конфликт первой четверти XX в. между менделизмом и дарви-

низмом в разделе 1.3 «Затмение дарвинизма». Он отметил, что возрождение дарвинизма произошло в первую очередь в связи с рождением неоменделизма (второе поколение генетиков и генетиков-математиков). Хаксли кратко показал вклад и других наук в современную эволюционную теорию, всячески подчеркивая, что она изменилась со времен Ч. Дарвина и его последователей. Он даже не пользовался понятием «неодарвинизм» (этот термин употребляли Ф. Добржанский и Э. Майр), а предпочитал выражение «эволюционный синтез». Цель исторического очерка теории естественного отбора очевидна — показать прогресс эволюционной теории и стремление, по словам Хаксли, унифицировать биологию. Задача была удачно решена на модели взаимоотношений генетики и дарвинизма.

Историко-научные экскурсии Дж. Хаксли совершал постоянно, чтобы четко сформулировать проблему на современном уровне и в то же время в исторической перспективе. Например, тема применения теоретических дедукций в эволюционных исследованиях все время волновала Хаксли, и он возвращался к ней именно в историко-научном аспекте, явно с целью оценить уровень достигнутого. Для него всегда было важно знать, каков сегодня менделевский мир как место действия естественного отбора. Хаксли писал: «Дедукции и математические обобщения могут представлять собой научную ценность, если они подтверждаются фактами: история науки предоставляет достаточно примеров. На самом деле история этой темы особенно поучительна и важна. Школа биометриков во главе с Гальтоном, Пирсоном и Уэлдоном крайне деликатно прилагала математические методы к изучению эволюционных проблем. Но основания, на которых они построили свои теории, были крайне зыбкими. Они были не просто ошибочными, подобно допущению о слитной или некорпускулярной наследственности, они были неполными, или частичными, подобно допущению о генетической регрессии или об истинности так называемого закона анцестральной наследственности Гальтона. В результате не было достигнуто биологического прогресса на основе биометрических трактовок. Это находится в полном контрасте с открытием менделевских фактов сегрегации и рекомбинации» (Huxley, 1944. Р. 152). Современные математики более плодотворны, поскольку их концепции налагаются на вполне доказанные факты. Но их база касается весьма простых фактов сегрегации генов и рекомбинации, доминирования и рецессивности их возможного происхождения, частоты генных мутаций.

Безусловно, выводы, дедуцированные из этих посылок, крайне важны, но они не перекрывают всю область исследования. У высших растений геномные мутации (полиплоидия) играют

значительную роль. Гибридизация, обмен участками хромосом воздействуют на хромосомный механизм наследования у растений, но более современные исследования на *Drosophila* показали, что многие из них играют важную роль и у животных (Huxley, 1944. Р. 152). Дж. Хаксли следовал принципиальной схеме эволюции, основанной на отборе точковых мутаций, но не канонизировал этот путь эволюции. Он постоянно думал о роли полиплоидии и дупликаций в эволюции, особенно распространенных у растений. Теперь известно, что это — магистральный путь эволюции генома, так как весь геном дублирован (это предсказали М. Кимура и С. Оно — Pennisi, 2001). Хаксли явно указал на прогресс в области теоретической генетики, но и выявил границы достигнутого. По его мнению, изучение поведения хромосом откроет новые аспекты в эволюционно-биологических исследованиях.

Многие историки науки и философы даже не подозревают, что именно Дж. Хаксли впервые выполнил логико-методологический анализ структуры самой теории Ч. Дарвина. Он отмечал строгий дедуктивный элемент в дарвинизме. Хаксли подчеркивал, что Дарвин основал свою теорию на трех наблюдаемых фактах и двух дедукциях из них. Первый факт — все организмы постоянно стремятся увеличивать свою численность в геометрической прогрессии (параметр Т. Мальтуса). Второй факт — несмотря на тенденцию к прогрессивному росту численности любой популяции, численность данного вида остается более или менее константной. Следствие 1, дедуцированное из этих двух фактов, — борьба за существование: так как молоди рождается больше, чем может выжить, то должна быть конкуренция за выживание и, следовательно, за размножение. Третьим фактом Дарвин назвал вариацию: все организмы варьируют (размеры вариации Хаксли не отметил). Следствие 2, дедуцированное из следствия 1 и трех фактов, — естественный отбор (Huxley, 1944. Р. 14). Хаксли подробно «разложил» и предельно ясно прокомментировал логическую структуру теории Дарвина, при этом он сделал акцент на современном понимании вариации в связи с достижениями генетики. Но этот комментарий Хаксли с позиций гипотетико-дедуктивного метода нашел полное понимание и развитие лишь спустя много лет (Ghiselin, 1969; Мауг, 1982, 1992). Важно и то, что анализ Хаксли — свидетельство его высокой философской и историко-научной культуры. Никто из архитекторов эволюционного синтеза не анализировал последовательности. Через оценки теории Дарвина Хаксли ставил современные проблемы эволюционной теории и даже структуру своей монографии выверял через дарвиновское «Происхождение

видов». Он писал: «Так случилось, что Ч. Дарвин перепутал проблему, назвав свою самую важную книгу *Происхождение видов*, а ведь это составляет всего лишь один аспект эволюции. Эволюция включает в себя много аспектов (или уровней. — Я. Г.). Один из них — происхождение видов, точнее, происхождение биологически дискретных групп. Если посмотреть шире, то проблема предстает как происхождение небольшого систематического разнообразия, включая вариететы и подвиды, виды, роды и, может быть, семейства. Следующая проблема — проблема происхождения адаптаций. Затем следует проблема вымирания. И во многих отношениях самая важная проблема — происхождение и поддержание больших эволюционных трендов» (Huxley, 1944. Р. 153). Хаксли отметил, что многие перечисленные проблемы перекрывают друг друга, но их целесообразно разделять.

**Множественность форм эволюции.** Во второй главе (всего 16 страниц) Дж. Хаксли в сжатом виде затронул большинство проблем эволюции и изложил свою позицию. Он употреблял выражение «множественность форм» в двух значениях: во-первых, различия в интенсивности действия эволюционных факторов у различных групп организмов. Во-вторых, иерархия эволюционных уровней от популяционной динамики до эволюционных трендов и эволюционного прогресса\*. Фактически по первому значению множественности Хаксли близок к идеям, которые изложил Ф. Добржанский в книге «Генетика и происхождение видов» (Dobzhansky, 1937). Общая математическая теория популяций, отмечал он, не предлагает модели эволюции в природных ситуациях. В теории отсутствует специфичность, т. е. нельзя сказать, что она возрождает современный дарвинизм. Все нужно проверять на природе. В принципе на базе математических моделей, писал Добржанский, можно строить различные концепции видообразования и макроэволюции, но в них отсутствует относительная частота описываемых событий, т. е. нельзя сказать, как часто они встречаются в природе. Такая позиция весьма спорна, так как в биологии даже уникальное событие может иметь катастрофические последствия. И как не измерять частоту малых событий, они ничего не дают в понимании глобальных последствий единичных геологических или климатических актов. Добржанский писал: «Эволюция как биогенный процесс, очевидно, включает в себя все агенты эволюционного изменения, проблема относительной важности различных агентов стоит сама по себе. В течение ряда лет проблема активно об-

---

\* Идея Дж. Хаксли об иерархичности эволюции была воспринята Н. Олдриджем и заняла центральное место в его книге (Eldredge, 1985).

суждалась. Но результаты этой дискуссии пресловуто необидительны. Один из возможных источников ситуации состоит в том, что теория вводится в живой мир и, в общем, вряд ли его достигает, так как эволюция различных групп, быть может, управляется различными агентами» (Dobzhansky, 1937. Р. 186).

При обсуждении множественности форм эволюции Дж. Хаксли проявил самый широкий плюрализм, не замыкаясь в рамках теоретической популяционной генетики. Он даже указал на то, что объяснительные возможности теоретической генетики популяций должны иметь пределы и указал пути поиска пределов. Наличие пределов, отметил Хаксли, в действии и в распространении теории есть явный признак ее зрелости и подтверждает мысль о том, что это действительно научная теория, а не метафизическое построение. Он писал: «Мы начинаем понимать, что различные группы могут показывать различные виды эволюции» (Huxley, 1944. Р. 45), — и тут же вполне резонно заметил, что различные группы организмов проявляют различные свойства индивидуального развития, физиологические, генетические и групповые качества. Хаксли писал: «Эволюционные агенты у различных групп организмов различаются интенсивностью и иногда качеством благодаря частично различиям в образе жизни, частично различиям в генетической конструкции. Ни одна *формула* (курсив мой. — Я. Г.) не может быть универсально приложима; но различные аспекты эволюции должны быть изучены в каждой группе животных и растений» (Ibid. Р. 46). Для обозначения особенностей эволюционной теории в разных группах животных и растений Хаксли ввел название «сравнительная эволюция» (Ibid. Р. 128). К. М. Завадский и Э. И. Колчинский развивали идею «эволюция эволюции», которая в идейном плане близка воззрениям Хаксли (Завадский, Колчинский, 1977).

Интересно, что Дж. Хаксли неоднократно возвращался к этой теме. Она его волновала, была, может быть, даже некоей *руководящей* идеей. Хаксли отмечал: «Авторы, писавшие об эволюции 10—20 лет тому назад, рассуждали о механизмах, которые управляют или ограничивают эволюционный процесс, о том, каким образом вариации воздействуют на форму эволюции их предков. Высшие животные не могут эволюционировать тем же путем, что и высшие растения, благодаря различиям в их хромосомном аппарате: внеклеточные или асексуальные организмы, такие как бактерия, имеют собственные эволюционные правила» (Huxley, 1944. Р. 126). В концепции сравнительной эволюции Хаксли видел также большие ограничения в приложимости теоретической генетики популяций к природным ситуациям. Эти лимиты генерирует сам процесс эволюции.

Проблема множественности форм эволюции была продолжена Дж. Хаксли и в других аспектах. Он писал, например: «Ни одна общая организация и тип развития (онтогенез) не существуют без эволюционных последствий. Меристемный рост цветковых растений допускает полное эволюционное использование гораздо большего разнообразия типов мутаций, чем это возможно у высших растений. У животных аллометрический рост имеет эволюционные последствия. Простой факт, что большинство генов воздействуют на скорость процессов индивидуального развития, отражен в эволюции рудиментарных органов, в рекапитуляции и в неотении. Таким образом, природа организма влияет на форму его эволюции. Это приложимо к каждому уровню. Внутри организма — микроскопическая машина генов и хромосом, форма клеточной агрегации и рост тканей; на индивидуальном уровне — тип воспроизведения, уровень поведения, метод индивидуального развития; на уровне индивида — размер и структура группы, где индивиды являются единицами и отношения с другими группами. Эти и многие другие факты имеют свои эволюционные последствия» (Huxley, 1944. Р. 127). Хаксли был плюралистом в самом широком смысле слова. Он полагал, что математические теории эволюции еще должны доказать свою способность в конкретном приложении, при решении не просто проблем популяционной динамики, а на более высоких уровнях эволюции. Хаксли ввел в обсуждение проблемы индивидуального развития, физиологической генетики и аллометрии, т. е. сжато выстроил триаду «генетика — развитие — эволюция». Это нужно было для того, чтобы показать, что тип развития имеет различные эволюционные последствия и может обсуждаться в русле общих представлений о разнообразии «эволюционных агентов» и «множественности эволюции».

Дж. Хаксли строил теорию эволюции по принципу иерархической системы впервые в истории науки. Даже Ч. Дарвин, по сути дела, не поднимался выше уровня вида и адаптаций организмов. В связи с этим С. С. Четвериков писал к А. Л. Тахтаджану 2 мая 1956 г.: «Пожалуй, самая большая ошибка Дарвина, которую я знаю, это заглавие его книги: „О происхождении видов путем естественного отбора“. Ведь замечательная работа Дарвина фактически трактует не о происхождении видовых признаков и отличий, а о целесообразных приспособлениях организмов к окружающим их условиям существования, но ведь это вещи совершенно не равнозначные» (цит. по: Тахтаджян, 1991. С. 501). Действительно, даже при внимательном чтении в книге Дарвина трудно найти конкретную схему видообразовательного процесса. Дарвин лишь настаивал на возможности



превращения вариетета в самостоятельный вид. Ясно, что решение такого кардинального вопроса автоматически устраняло креационизм. Дарвин предложил много доказательств в этом плане, но они не были консолидированы в решающий аргумент. Думается, что в тот период развития теории эволюции сделать это было невозможно. По-настоящему научный анализ проблемы видообразования стал возможным лишь после того как в 1926 г. появилась классическая статья С. С. Четверикова, а в 1931 г. — статья С. Райта. До этого проблема видообразования по ряду позиций все еще оставалась в лоне естественной теологии, несмотря на множество спекулятивных рассуждений самого различного эволюционного толка (см.: Галл, 1993). Что же касается проблемы адаптации, то Дарвин провел весьма красивый анализ, убедительно «вырвав» ее из рамок естественной теологии. Вместе с тем он легко отождествил этот процесс с видообразованием. Других возможностей у Дарвина просто не было.

**Адаптивность и нейтральность эволюции.** При анализе множественности форм эволюции Дж. Хаксли весьма кратко, хотя и в разных аспектах, обсудил проблему адаптивности и нейтральности. Эта актуальная проблема прошла через весь текст «Эволюции...», включая и макроэволюцию. Ф. Добржанский в 1937 г. и Э. Майр в 1942 г. также проверяли и широко использовали модель генетического дрейфа С. Райта при изучении генетического полиморфизма, внутривидовой дифференции и видообразования. Но проблемы большой эволюции они оставили за скобками.

В Адресе 1936 г. Дж. Хаксли сравнил взгляды физиологов и систематиков по вопросу об адаптивных и неадаптивных признаках. В «Эволюции...» эта тема была продолжена. Важно то, что анализируя панадапционистскую позицию физиологов, Хаксли напомнил о Ч. Дарвине и его последователях. Он писал: «Это была ортодоксия постдарвиновского взгляда конца XIX столетия, как она была представлена самим Дарвином в последних книгах, в трудах А. Уоллеса, А. Вейсмана и Е. Паультона» (Huxley, 1944. Р. 30). Явно не разделяя панадапционизм и панселекционизм предшественников, Хаксли рассматривал подобные взгляды как крайние и уже выпавшие из рамок современных воззрений на естественный отбор и теорию эволюции в целом. В оценку нейтрализма систематиков Хаксли также внес дополнения, которые позднее подверглись резкой критике со стороны специалистов, изучающих эволюцию на уровне вида. Он писал: «Систематики часто переоценивают происхождение видов как ключевую тему в эволюционной биологии» (Ibid. Р. 31). Позицию систематиков в отношении неадаптивности многих диагностических признаков Хаксли не только под-

держал, но и усилил. Его ученик — эколог Ч. Элтон развивал нейтралистские идеи, добытые при изучении динамики численности популяций (Elton, 1927). Хаксли написал предисловие к книге Элтона 1927 г., в которой последний отмечал: «Многие животные периодически подвергаются неограниченному росту в численности. Когда популяция растет быстро начиная с точки минимума, почти каждое животное выживает и их численность достигает больших размеров, чем в условиях, когда популяция находится в равновесии. Если при низкой численности популяции возникнет вариация, то после этого она быстро распространится на всю популяцию. Возможно, именно таким путем неадаптивные (индифферентные) признаки распространяются в популяции, и мы получаем частичное объяснение фактам о существовании у близкородственных видов животных многих очевидно неадаптивных признаков» (Elton, 1927. Р. 187). Работы Элтона по экологии популяций позвоночных животных и исследования Хаксли по аллометрии обдумывались С. Райтом при создании теории генетического дрейфа (см.: Provine, 1986. Р. 297—298).

Другой ученик Дж. Хаксли — Е. Форд полагал, что «концепция аллометрии Дж. Хаксли и идеи других авторов (речь идет, по-видимому, о Ч. Элтоне. — Я. Г.) демонстрируют, что признаки, доступные для систематиков при классификации родственных видов, могут быть в целом неадаптивными» (Ford, 1931. Р. 78—79). Форд искал генетическое объяснение фактам, собранным О. Ричардсом и Дж. Робсоном, о неадаптивной природе различий между подвидами и близкородственными видами (Robson, 1928; Robson, Richards, 1936; см. также: Галл, 1984). В 1931 г. вышло первое издание (она выдержала семь изданий) широко читаемой книги Форда «Менделизм и эволюция». Форд писал: «Я буду рассуждать о природе признаков, при помощи которых обособляются локальные расы и близкородственные виды. О. Ричардс и Дж. Робсон успешно показали, что эти признаки всецело неадаптивны. Очевидно, что определенные гены, которые вначале являются благоприятными, способны в то же самое время создавать признаки неадаптивного типа. Иными словами, цепь реакций, которую ген создает, и конечный продукт, который возникает в ювенильном признаке или на взрослой стадии, могут не иметь адаптивного значения» (Ford, 1931. Р. 78).

Дж. Хаксли широко использовал данные и рассуждения своих учеников. Он писал в частности: «Элтон хорошо показал, что периодические колебания в численности популяций позволяют чисто случайно закрепить редкую мутацию или комбинацию генов» (Huxley, 1944. Р. 112). Взгляды эколога, таким об-

разом, подтверждались мнением генетика. Хаксли цитировал также работы Р. Л. Берг, которая показала, что в микропопуляциях *Drosophila melanogaster* случайная мутация растет в численности, а давление отбора падает (Берг, 1941). Продолжая тему о путях эволюции различных групп животных и растений, Хаксли вновь отметил, что эволюция может быть как адаптивной, так и неадаптивной, как градуальной, так и резкой. Он явно склонялся к мысли, что процессы образования видов наиболее активно идут в малых изолятах, и вместе с тем ничего определенного не сказал по вопросу о возможности завершения процесса видообразования у широко распространенных видов. Предварительные же рассуждения Хаксли следует документировать.

В разделе 2.3 «Эволюция редких и широко распространенных видов» Дж. Хаксли пытался теоретическую популяционную генетику синтезировать с идеей эволюции в природных популяциях, т. е. найти в генетике популяций объяснение эволюционных процессов в природе, вплоть до зарождения новых видов. Он писал: «Редкие виды, как отметил Сьюэлл Райт (Wright, 1932), склонны накапливать бесполезные или даже вредные мутации, которые случайно могут закрепляться в популяциях. Когда же численность популяции увеличивается, случайные мутации могут распространиться на всю популяцию. Далее гены, которые являются нейтральными или даже вредными, имеют шанс быть интегрированы в малых локальных популяциях. Такая случайная дивергенция может продолжаться до бесконечности. Затем редкие виды будут иметь тенденцию подразделяться на дискретные группы, и эти изоляты сразу будут превращаться в самостоятельные виды, частично путем случайной кумуляции мутаций и частично путем давления естественного отбора, так как популяция может пополняться эмигрантами из других слабо дифференцированных популяций. Многие широко распространенные виды будут дифференцироваться на подвиды в различных частях непрерывного ареала; они будут различаться адаптивно в соответствии со средой, но между ними не будет полной изоляции и миграция будет распространять гены от одного подвида к другому» (Huxley, 1944. Р. 33—34). Второй случай — более трудный для определения возможностей полного завершения видообразования у подвидов, принадлежащих к широко распространенным видам.

При решении эволюционной проблемы любого ранга Дж. Хаксли пытался использовать возможности теоретической генетики популяций, в особенности идею генетического дрейфа С. Райта. В «Эволюции...» содержится 37 ссылок на работы С. Райта и на его идею генетического дрейфа. Приведем некоторые примеры, демонстрирующие то, как многопланово ис-

пользовал Хаксли идею генетического дрейфа. Обсуждая значение размера популяции для эволюции, он писал: «Вид достигает самых больших эволюционных возможностей, когда он распадается на небольшие популяции. Частичная изоляция между группами создает благоприятные условия для взаимодействия между адаптацией к локальным условиям, дрейфом и неадаптивными рекомбинациями» (Huxley, 1944. P. 60). Обсуждая проблему географического видообразования, Хаксли много раз напоминал: «Когда изоляция является относительно полной и когда в дополнение изолированные популяции являются малыми, то неадаптивная дивергенция перекрывает адаптивную; часто это происходит в силу эффекта, получившего название „эффект Сьюэлла Райта“» (Ibid. P. 155). Из всех работ по теоретической генетике популяций и математической теории эволюции Хаксли больше всего ценил работы Райта, благодаря которым неоменделизм (или, по Р. Олби, вторая теория мутаций) получил подтверждение фактами. Хаксли писал: «Райт доказал, что неадаптивная дифференциация имеет место в малых популяциях благодаря дрейфу или случайной фиксации некоторых новых мутаций или рекомбинаций. Это — один из самых важных результатов математического анализа, который неоменделизм прилагает к фактам» (Ibid. P. 200).

Случай и адаптация занимают одинаковое место в эволюции. Дж. Хаксли отметил, что случайный аспект в эволюции всегда приводил в замешательство ранних селекционистов, когда они сравнивали дивергенцию форм на островах и на материке. Пятая глава «Эволюции...», посвященная географическому видообразованию, построена на широком использовании концепции генетического дрейфа. Хаксли привел множество конкретных примеров и дополнительных концептуальных подтверждений. Особенно высоко он оценил *концепцию микрогеографической расы* Ф. Добржанского, предложенную в 1937 г. (см.: Галл, Конашев, 1977), и концепцию Р. Гольдшмидта *subspecies*, изложенную в книге 1940 г. Хаксли отмечает примеры исследований неадаптивной внутривидовой дифференциации в работах по саранчовым Б. Уварова, различных видов островных птиц Э. Майра и пресноводных рыб С. Хаббса (Huxley, 1944. P. 202). В пятой главе Хаксли дополнил также список примеров, доказывающих роль случайных процессов в дифференциации вида. Самый яркий случай, считал он, описан Дж. Гуликом (обобщение 1905 г.), исследующем разнообразие форм сухопутных улиток островов Тихого океана (Ibid. P. 232—233). Хаксли приводил личное сообщение великого авторитета в орнитологии Э. Штреземана о быстрой случайной дифференциации птиц, обитающих на островах Ява и Суматра, Штреземан

показал, что родственные формы из островов больших размеров не демонстрируют такой степени дивергенции от материковых предков. В связи с этим Хаксли писал: «*Здесь случайный тип изменения должен быть решающим*» (Ibid. P. 238. — Курсив мой. — Я. Г.). Хаксли много раз возвращался к выюркам, как и к фауне других островов, чтобы показать не просто существование неадаптивных изменений, а взаимодействие и некую последовательность эволюционных изменений адаптивного и нейтрального плана. Он писал: «...в то время как географическая дивергенция всегда зависит от первоначальной пространственной изоляции, она может быть связана с различными степенями экологической дивергенции адаптивной природы и также в малых популяциях с неадаптивной дивергенцией, вследствие генетически случайного дрейфа» (Ibid. P. 243). В разделе 5.7 «Принципы географической дифференциации» среди главных факторов Хаксли назвал естественный отбор и «дрифт» С. Райта.

Проблема нейтральности в эволюции обсуждалась Дж. Хаксли в связи с анализом взглядов Р. Гольдшмидта на подвид и видообразование. Гольдшмидт полагал, что образование подвидов и видов — качественно различные процессы (1940). Образование подвидов включает в себя лишь количественные модификации организации генома, тогда как видообразование всегда включает в себя создание новой организации генома, причем внезапное создание. Хаксли не принял ортодоксальной точки зрения, согласно которой образование подвидов всегда есть движение к возникновению нового вида. Вместе с тем, полагал он, бывают ситуации, когда так называемый подвид становится самостоятельным видом. Хаксли искал объяснение в структуре вида и опять-таки в специфике малых изолированных популяций, привлекая концепцию С. Райта. Локальные, малочисленные подвиды будут резко дивергировать за счет случайной рекомбинации, и различия между ними будут скорее случайными, чем адаптивными. Хаксли указал, что У. Бэйтсон еще в 1913 г. собрал много примеров различных способов дивергенции у широко распространенных и редких видов. Интересно, что эффект Райта трактовался Хаксли и как возможная причина вымирания различных форм. Он отмечал: «В крайне малых популяциях эффект Сьюэлла Райта может даже фиксировать вредные мутации, и в результате происходит вымирание» (Ibid. P. 201). Аналогичная точка зрения была высказана и Дж. Б. С. Холдейном в 1932 г. (Haldane, 1932a).

Одним из доказательств теории нейтральной эволюции, по Дж. Хаксли, служит дифференциация выюрков из Галапагоса, наиболее интенсивно изученная Д. Лэком, в английской экспе-

диции на Галапагос в 1939—1940 гг. Лэк убедился, что «минорная адаптивная радиация» в многочисленных неадаптивных видовых различиях, действительно, существует вследствие эффекта Сьюэлла Райта» (Lack, 1940. Р. 58) До работ по галапагосским вьюркам Лэк использовал концепцию биотопического отбора при обсуждении процессов видообразования у воробьиных Британии. Идея генетического дрейфа появилась в его трудах, скорее всего, после бесед с Райтом в начале 1940 г., когда из-за войны британское экспедиционное судно вынуждено было прибыть в Сан-Франциско. Воззрения Лэка на географическое видообразование претерпели радикальную эволюцию (см.: Галл, 1984, 1997). Позиция Хаксли в этом вопросе также не была однозначной. Вначале он воспринял нейтралистскую интерпретацию различий в размерах клюва у вьюрков, затем добавил, что эти различия могут носить характер признаков, выполняющих функцию репродуктивной изоляции. В конце концов вопрос о нейтральной эволюции вьюрков Галапагоса Хаксли оставил открытым. Но во введениях к более поздним изданиям «Эволюции...» он всячески пропагандировал исследования Лэка.

Концепция генетического дрейфа была использована Дж. Хаксли при рассмотрении всех форм видообразования (географическое, экологическое, генетическое). В шестой главе «Эволюции...» он писал: «Неадаптивная, или случайная, дифференциация всегда имеет место, когда изолированные группы являются малыми. Это есть дрейф, который мы называем также феноменом Сьюэлла Райта. Этот феномен, быть может, самое важное современное открытие в систематике. Оно дедуцировано математически из неоменделевского допущения и подтверждено как в общем, так и в деталях» (Huxley, 1944. Р. 260). Здесь, кажется, впервые Хаксли так четко сформулировал теоретическое значение концепции генетического дрейфа именно для систематики. Систематики наконец-то получили объяснение того (нейтрализм), во что они уже давно верили. Более того, упомянутыми словами Хаксли самым лучшим образом ответил современным критикам эволюционного синтеза. Он показал широкий плюрализм своего синтеза и выявил значение теоретической популяционной генетики для решения труднейших проблем эволюции и таксономии.

Но, пожалуй, интереснее всего то, что Дж. Хаксли обсудил проблему «нейтральность — адаптивность» на уровне макроэволюции, или большой эволюции. В «Эволюции...» этому посвящен раздел 9.4 «Неадаптивные тренды и ортогенез». Проблема неадаптивных эволюционных изменений на уровне вида обсуждалась Ф. Добржанским в 1937 г. и Э. Майром в 1942 г.,

т. е. одновременно с Хаксли. В 1944 г. вышла также книга Дж. Симпсона «Темпы и формы эволюции» (русск. пер.: Симпсон, 1948). Но сравнивать эти книги с «Эволюцией...» Хаксли в рамках большой эволюции невозможно. Так, Симпсон проблеме адаптивно-нейтральной эволюции вообще не обсуждает. В его книге имеется 12 ссылок на С. Райта, который упоминается в ряду других авторов математической теории эволюции, но ничего определенного не говорится о генетическом дрейфе. Таким образом, обстоятельства заставляют рассматривать взгляды Хаксли «в одиночку».

Изложив огромный материал по адаптивной радиации различных групп животных, Дж. Хаксли перешел к анализу неадаптивных эволюционных трендов. Он писал: «Кроме обычных трендов, составляющих радиацию группы, большинство из которых, как мы уже видели, ведут к адаптивной специализации, существуют и другие, для которых адаптивное значение не обнаружено» (Huxley, 1944. Р. 504). Хаксли показал, что лучшим доказательством существования неадаптивных трендов служит параллельная эволюция многих линий лабиринтодонтов (группа вымерших амфибий). Линии лабиринтодонтов претерпевали радикальные изменения в биологии, причем вполне независимо и синхронно. Они переходили от водной к наземной жизни и обратно к вторично водной. Дж. Б. С. Холдейн полагал, что Хаксли цитировал пример с эволюцией титанотерий как доказательство неадаптивной эволюции. Вымирание аммоний у Хаксли также носило неадаптивный характер (Ibid. Р. 506—507). Например, усложнение шва у ранних форм и его упрощение у более поздних форм.

Исторически важно подчеркнуть, что Дж. Б. С. Холдейн и Дж. Хаксли при анализе титанотерий целиком опирались на работы Г. Осборна, который рассматривал эволюцию этих животных как однозначное доказательство неадаптивного характера эволюции в целом. Вместе с тем в отличие от Осборна и Холдейна Хаксли привлек еще одно доказательство в виде внутривидового отбора. Он писал: «Действительно, Холдейн вполне мог использовать доказательства, что очевидное развитие неблагоприятных признаков, как прелюдия к вымиранию линии, могло быть биологически болезненным эффектом внутривидового отбора» (Huxley, 1944. Р. 508).

Дж. Хаксли перевел проблему адаптивно нейтральных признаков в русло дарвиновской идеи о коррелятивной вариации. Он полагал, что адаптивно бесполезный признак может быть сцеплен с полезным признаком, но «существование факторов скорости генов имеет отношение к бесполезным признакам» (Huxley, 1944. Р. 533). В дальнейших рассуждениях Хаксли о

беспольных признаков доминирует идея коррелятивной вариации. Хаксли писал: «Важными примерами коррелятивных признаков служат признаки высокой умственной активности человека. Очевидно, что естественный отбор не может в процессе эволюции действовать прямо на музыкальные, математические или другие специфические способности человека» (Ibid. P. 533—534).

Проблема адаптивной беспольности органов рассматривалась Дж. Хаксли в связи с множественными эффектами генов. Согласно Хаксли, органы, которые находятся под воздействием прямого отбора, будут модифицироваться системой генов; но гены подобной полигенной системы будут также иметь вторичные эффекты на «индифферентные» органы, и большинство вторичных эффектов будут вызывать дегенерацию в размерах или в функции. Хаксли писал: «...когда две связанные полигенные системы размещаются в одной хромосоме, то отбор действует так, чтобы изменить главный признак, который контролируется одной системой, в то время как признак, который контролируется другой системой, является беспольным и путем рекомбинации „разбивается (break up)“» (Huxley, 1944. P. 476).

Проблему адаптивной нейтральности Дж. Хаксли вновь рассмотрел на примере титанотерий. Все ранее предложенные аргументы он консолидировал и по-прежнему утверждал, что «развитие коррелятивных признаков может стимулировать ортогенез» (Huxley, 1944. P. 534—535). Хаксли воспроизвел свой аллометрический подход, согласно которому беспольный признак (рога титанотерий) скоррелирован с адаптивным признаком (размеры тела). Он снова ввел понятие *первоначальная беспольность*, но при этом не отверг точку зрения Р. Гольдшмидта на беспольность многих ранних эмбриональных изменений, а, напротив, привел ее и рассмотрел, как говорится, в полном формате.

В анализе Хаксли явно выявляется диссимметрия. Наиболее широко проблема адаптивности и нейтральности эволюции рассмотрена им на уровне «популяция — вид», а при трактовке большой эволюции фактический материал менее разнообразен, декларируемый адапционистский подход постоянно «подтачивается» сомнениями и возвратами к переосмыслению материала в разных ракурсах. Раздел 9.4, посвященный неадаптивной эволюции, — лучшее доказательство того, что проблема большой эволюции действительно более всего волновала Хаксли и требовала вполне определенного решения. Вместе с тем на уровне «популяция — вид» С. Райтом был разработан хороший «рабочий» аппарат. На уровне же большой эволюции аналогичного специального аппарата не было; концепция скоростей ге-



нов имела выход на проблемы макроэволюции, но непосредственно связывать ее с нейтрализмом было невозможно, да в этом не было и необходимости. Концепция Форда—Хаксли успешно случила «двум богам» сразу.

**Градуализм, прерывистость и сольтация.** В Адресе 1936 г. Дж. Хаксли в нескольких предложениях четко сформулировал эту проблему и затем воспроизвел ее в «Эволюции...» (Huxley, 1944. Р. 30—31). Здесь, в пятой, шестой, седьмой и восьмой главах по виду и видообразованию, он представил много доказательств о существовании множественных путей эволюции: от «чистого» градуализма до типичной прерывистой эволюции. В Адресе 1936 г. Хаксли назвал репродуктивную изоляцию главным критерием вида и доказательством завершения процесса видообразования. Но в «Эволюции...» он добавил еще один критерий вида — морфологические различия (Ibid. Р. 165). Фактически старый подход к виду Хаксли хотел совместить с новым и после рассмотрения воззрений Ф. Добржанского (1937) сделал это, не желая лишить музейных систематиков привычного рабочего инструмента. Между тем Хаксли отчетливо понимал, что «полиплоидия и асексуальное воспроизведение все усложняют» (Ibid. Р. 166).

Явно принимая концепцию биологического вида, Дж. Хаксли указал на трудности, с которыми сталкивается данная концепция. Он писал: «Мы не можем просто утверждать, что вид — свободно скрещивающаяся группа, полностью изолированная от сходных групп. Это есть сверхупрощение. Существует много различных типов вида, дифференцированных в различной степени. Может быть, более научно будет заменить сам термин многими техническими терминами. Но „вид“ полезен в практике и его следует сохранить» (Huxley, 1944. Р. 168). Хаксли высказал идею о неравноценности видов, которую последовательно развивал в главах по видообразованию. Эта идея стала одной из руководящих при анализе проблем внутривидовой дифференциации и видообразования.

В разделе 5.2 «Различные формы видообразования» Дж. Хаксли фактически изложил свою концепцию вида и видообразования, демонстрирующую широкий плюрализм. Он писал: «Отдельный вид как целое может трансформироваться градуально и в конце концов получить новое видовое название (речь идет, скорее всего, о трансформации вида в ископаемых сериях. — Я. Г.). Вид может и распадаться, также градуально на две или более дивергентные линии. При этом процесс обособления групп вплоть до достижения бесплодия между изолятами будет происходить случайно, но последовательная дивергенция может проистекать и резко, и градуально. Это бывает тогда,

когда вид гибридизирует с другим видом и их гибридный продукт становится затем новым видом. Но здесь первый вид дивергирует от второго, а второй конвергирует к первому (возможно, что подобное внезапное происхождение новых видов посредством хромосомных или геномных aberrаций осуществляется без гибридизации). Мы можем теперь сказать о типах видообразования, учитывая принципиально различные пути. Видообразование может быть градуальным и непрерывным или внезапным и резким, видообразование может быть дивергентным и конвергентным; и все эти процессы связаны с образованием видов» (Huxley, 1944. Р. 171). В нескольких предложениях Хаксли изложил одновременно свои взгляды на видообразование и целую исследовательскую программу. Она и была реализована в пятой, шестой, седьмой и восьмой главах «Эволюции...», посвященных проблемам вида и видообразования.

Дж. Хаксли выделил четыре основных типа вида и соответственно формы видообразования: сукцессионное, географическое, экологическое и генетическое. Географическая модель видообразования, по Хаксли, чаще всего градуальная. Лишь генетическая модель, быть может, наиболее отчетливо демонстрирует внезапность процесса. Хаксли точно отметил, что в случае географического видообразования пространственная изоляция является главной и первичной. Все генетические трансформации являются просто последовательными и вторичными. Палеонтология дает классические примеры градуального видообразования. Более того, видообразование может быть частью адаптивного тренда, как например лошадиные или слоны. Хотя Хаксли рассмотрел проблему видообразования как самостоятельную проблему, поставленную Ч. Дарвином, он всячески хочет включить ее в тренды большой эволюции и тем самым показать ее подчиненное значение по отношению к большой эволюции. Но даже при анализе адаптивных трендов в связи с видообразованием он жестко не настаивал на адаптационизме. Хаксли писал: «Наш анализ показывает, что большие тренды являются адаптивными. Таким образом, главный агент в создании сукцессионного видообразования есть отбор, хотя, возможно, что в некоторых случаях работает и *ортогенез* (курсив мой. — Я. Г.)» (Huxley, 1944. Р. 173). Хаксли не связывал дивергенцию форм, или, как теперь говорят, расщепление филетических линий, с созданием больших эволюционных трендов. Только сукцессионное видообразование, полагал он, «представляет собой шаги в эволюционном тренде, а не простую дивергенцию по отношению к особенностям локальной среды или генетического строения» (Ibid.). Сукцессионное видообразование, согласно Хаксли, по существу, равно виду в палеонто-

логии, соответственно отсюда следуют и особенности видообразовательных процессов. Но даже при анализе этого аспекта эволюции, где всегда господствовал градуализм и ортогенез, Хаксли допускал и прерывистость, и откровенный сальтационизм. Он писал: «Сукцессионное видообразование частично или целиком может совершаться за счет прерывистых изменений. Они обычно называются „мутациями Ваагена“ по имени палеонтолога, который первый обратил на них внимание» (Ibid. P. 174). Именно через анализ видообразовательных процессов у ископаемых видов, полагал Хаксли, можно выйти на проблемы большой эволюции. Хотя объем знаний здесь скуднее, чем при анализе рецентных видов, но эволюционных возможностей куда больше. Эволюционные ситуации у современных редких и многочисленных видов и соответственно у ископаемых видов складываются сходным образом. Хаксли писал: «Мы, вероятно, правильно думаем, что сукцессионная трансформация у многочисленных видов, которые представлены ископаемыми сериями, всегда есть градуальный и непрерывный процесс» (Ibid.).

Н. Н. Воронцов, анализируя ситуации в современной эволюционной теории, весьма емко и точно определил характеристики эволюционного процесса. Он писал: «Дискретность и континуальность, целостность и мозаичность, адаптивность и нейтральность, детерминизм и стохастика неразрывно связаны в эволюционном процессе друг с другом. Вопрос „или — или“ является ложным противопоставлением, он должен быть заменен на „и — и“» (Воронцов, 1999. С. 533).

Большинство доказательств о роли нейтральных и случайных процессов эволюции было заимствовано Дж. Хаксли из пятой главы «Эволюции...», посвященной географическому видообразованию. Эти доказательства имеют прямое отношение к проблеме «градуализм — прерывистость». Малые изоляты эволюционируют не только адаптивно-нейтрально, но и всегда прерывисто. Эта прерывистость вовсе не связана с макромутациями, просто исчезает градуальность при обычном действии естественного отбора путем кумуляции малых мутаций. Прерывистость возникает вследствие эффекта колонизации острова или в результате резких колебаний численности популяций. Поэтому, кажется, связка «градуализм — прерывистость» удачно демонстрируется в рамках канонического видообразования. Кстати, сторонники концепции прерывистого равновесия, во всяком случае, в первоначальном варианте, пропагандируя идею прерывистости, делали акцент не на макромутациях, а на эффекте С. Райта и на принципе основателя Э. Майра (см.: Маур, 1988. P. 457—488).

В шестой главе «Эволюции...», посвященной экологическому и генетическому видообразованию, Дж. Хаксли привел огромный фактический материал об образовании гибридных форм и полиплоидов. Не зная, как ранжировать эти формы, он осторожно называл их просто формами. Правда, Хаксли точно проанализировал географические и адапционистские преимущества полиплоидов. Эти формы способны проникать на границы ареалов обычных видов и более жизнеспособны, чем их родичи или предки. Полиплоидность дает возможность виду выжить в условиях средового стресса. Хаксли писал: «Наиболее интересный эволюционный факт, касающийся аутополиплоидов, состоит в том, что различные члены серии могут иметь различное географическое распространение. В общем, тетраплоидные формы представляются лучше приспособленными к трудным условиям среды. Многие из них более устойчивы к холоду, чем их диплоидные братья. Соответственно, мы находим много тетраплоидных форм на севере и в горных районах. Почти все травы Шпицбергена являются полиплоидами» (Huxley, 1944. Р. 337). Далее, как бы в современном цитогенетическом аспекте, Хаксли продолжал: «Скрещивание иногда имеет место между членами серий, создающих новые полиплоидные типы, которые затем могут быть преадаптированы к другим условиям. Полиплоидия, однако, редуцирует перспективную пластичность» (Ibid. Р. 338, 374).

Интересно, что многие современные цитогенетики растений показали связь между полиплоидами и их распространением (часто полиплоидов возрастает с юга на север) и интерпретировали эти данные как результат большей устойчивости полиплоидов к крайним экологическим условиям (обзор по данной проблеме составлен крупнейшим австрийским ботаником Ф. Эрендорфером). Цитогенетики отмечали, что полиплоидия повышает устойчивость к стрессовым ситуациям, но одновременно уменьшает экологическую пластичность. Пластичностью приходится расплачиваться за стресс-толерантность.

Анализируя роль инверсий, Дж. Хаксли фактически поставил вопрос о роли макромутаций в эволюции, которые способны внезапно создать репродуктивную изоляцию. Он писал: «Дарлингтон был первым, кто нашел приложение фактам инверсий, вытекающим из их свойств (главное — инверсии «запирают» кроссинговер. — Я. Г.), и подобная „хромосомная изоляция“ одинаково важна с другими более очевидными видами изоляции, такими как географическое обособление» (Huxley, 1944. Р. 332—333). Как первоклассный эволюционист Хаксли добавил к словам К. Дарлингтона следующее: инверсии приобретут важное эволюционное значение, если будут уменьшать

плодовитость гетерозигот. Он указал на механизм, запускающий видообразовательный процесс на основе инверсий, и, таким образом, обошел проблему, которая является ахиллесовой пятой всей теории хромосомного видообразования. Дело в том, что если хромосомные перестройки создают гетерозиготы, которые по фертильности превосходят обе гомозиготы, то процесс может привести к созданию хромосомного полиморфизма, но никогда не приведет к видообразованию (подробнее см.: White, 1978, chapter 6).

В 1936 г. К. Штерн также рассматривал видообразование на основе инверсий. Он рассуждал следующим образом. Единичные инверсии в хромосомах могут уменьшить гибридную фертильность между формами. Фертильность будет и далее уменьшаться путем инверсий в других хромосомах, в то время как две или больше инверсий в каждой из двух хромосом будут создавать значительную стерильность (Stern, 1980). Подытоживая работы К. Дарлингтона и К. Штерна, Дж. Хаксли писал: «Большая инверсия может быть способом или путем для расщепления вида на две нескрещивающиеся группы» (Huxley, 1944. Р. 332). Вопрос о роли инверсий в эволюции детально исследовался школой Ф. Добржанского (Dobzhansky, 1970) и группой сотрудников во главе с Н. П. Дубининым (Дубинин, Тиняков, 1946; Борисов, 1969). Но только В. Н. Стегний при изучении инверсий сумел выйти на уровень видообразования и макроэволюции (Стегний, 1993, 2002). Любопытно, что в 20-е годы, когда инверсии широко исследовались школой Т. Моргана, Р. Гольдшмидт выдвигал идею «обнадеживающих монстров».

Внезапное видообразование происходит на основе партогенеза и апомиксиса. На основе партогенеза возникшие комплексы могут существовать или элиминироваться. В существующих комплексах после фазы быстрого возникновения следует фаза медленной дивергенции посредством малых мутаций (Huxley, 1944. Р. 334). Открытие партогенеза у многих видов позвоночных животных, особенно у ящериц, привело к идее о массовом характере видообразования на основе и партогенеза, и полиплоидии (см.: Боркин, Даревский, 1980). Российские цитогенетики растений с большим мастерством вскрыли структуру многих апомиктических комплексов, имевших принципиальное значение для понимания специфики быстрого и разнообразного видообразования (Рубцова, 1989).

Дж. Хаксли проанализировал в «Эволюции...» действие естественного отбора в двух различных ситуациях. Он показал, что в ситуации, когда признак появляется резко и прерывисто, естественный отбор не оказывает влияние на дивергенцию при-

знака, а действует на вид в целом, проверяя его успех в конкуренции. Межвидовой отбор решает судьбу вида при так называемом салтационном видообразовании (Huxley, 1944. Р. 384). Все формы видообразования Хаксли свел в таблицу, из которой видно, какую роль в эволюции он отводил прерывистому видообразованию и его взаимодействию с градуальными формами. Во всех формах так называемого генетического видообразования присутствует прерывистый компонент (асексуальное обособление, обмен участками хромосом, полиплоидия, аллополиплоидия, автополиплоидия). Конвергентное видообразование всегда происходит прерывисто. Ретикулярная эволюция совершается резко и внезапно (Ibid. Р. 386). Таблица форм видообразования Хаксли впечатляет, конечно, широким отходом от градуалистской ортодоксии и акцентированием генетической изоляции. Но в 1942 г. вышла в свет книга Э. Майра «Систематика и происхождение видов», в которой главной предпосылкой видообразования также названа географическая изоляция. Хаксли ознакомился с идеями Майра и уже в процессе набора «Эволюции...» написал: «Я должен сделать ссылку на его важное заключение о том, что по крайней мере у высших животных главный фактор, допускающий групповую дивергенцию, есть географическая изоляция; ни экологическая, ни генетическая изоляция не являются главными. Я должен сказать, что Э. Майр склонил меня к своей точке зрения, за исключением случая биологической дифференциации» (Ibid. Р. 381).

Это уже другая крайняя точка зрения. Но если Э. Майр действительно так сильно воздействовал на Дж. Хаксли, то почему под этим воздействием Хаксли ничего не изменил в тексте «Эволюции...» при следующих ее переизданиях? Интересно, что М. Уайт в книге «Формы видообразования» (1978) практически следовал подходу Хаксли и считал симпатрическое (у Хаксли — экологическое) видообразование у фитофагов обычным явлением (White, 1978). О возможности симпатрического видообразования у фитофагов путем освоения новых трофических ниш следует сказать особо. Этот пример обсуждается уже многие годы. Наиболее детальные исследования были выполнены на плодовых мухах-пестрокрылках из семейства *Tephritidae*, в особенности на нескольких полиморфных видах рода *Rhagoletis*, обитающих в Северной Америке (Bush, 1966, 1975). Быстрое образование у мухи-пестрокрылки яблочной и вишневой рас рассматривалось как прямое доказательство симпатрического видообразования. Кроме того, было показано, что два вида пестрокрылок из рода *Procecidochares*, будучи симпатрическими в Техасе, различаются по нескольким генным

локусам, которые контролируют их способность обитать на различных видах сложноцветных (Huettel, Bush, 1972).

Этот материал Дж. Хаксли анализировал (конечно, без цитогенетики) в «Эволюции...» и пришел к выводу, что речь идет об образовании «биологических рас», которые должны рассматриваться эволюционным биологом как различные виды (Huxley, 1944. Р. 296—297). Э. Майр, ссылаясь на исследования энтомологов и цитогенетиков, признавал в ряде случаев возможность симпатрического видообразования (Mayr, 1977). Однако в рецензии на книгу М. Уайта он ослабил свою позицию и пришел к мысли, что небольшая степень пространственной изоляции должна присутствовать даже в случае образования биологических рас у фитофагов (Mayr, 1978. Р. 479). Несмотря на активную позицию Майра в защите концепции географического видообразования, профессор Зоологического института РАН Г. Х. Шапошников на экспериментальном и систематическом материале (тля) настойчиво доказывал не только реальность, но и широкое распространение симпатрического видообразования у насекомых (Шапошников, 1974, 1978).

Таким образом, по всему видно, что Дж. Хаксли не был ортодоксальным градуалистом, а признавал множественные пути видообразования. Но поскольку взгляды его находятся в рамках эволюционного синтеза, то естественно встает вопрос, как они смотрятся в сравнении с ересью.

**Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидт: взгляды на видообразование и большую эволюцию.** Выбор именно такой пары не случаен. С. Гулд в 70—80-е годы постоянно утверждал, что из синтеза выпали любые воззрения на онтогенез и его эволюционное значение, отсутствует генетика развития и вообще вся проблематика соотношения онто- и филогенеза осталась за бортом. Гулд хорошо знал и постоянно цитировал работы Дж. Хаксли по аллометрии, скорости генов, эмбриологии (Gould, 1977), но считал их образцом эволюционной ортодоксии. В качестве модели интеграции воззрений на индивидуальное развитие, генетику и эволюцию Гулд всегда приводил книгу Р. Гольдшмидта «Материальные основы эволюции» (Goldschmidt, 1940) — ее появление как бы говорило, что эволюционный синтез не есть синтез. Более того, в 1982 г. он переиздал книгу Гольдшмидта, написав к ней большое предисловие под названием «О полезности ереси» (Gould, 1982).

«Материальные основы эволюции» Р. Гольдшмидта появились в 1940 г., когда Дж. Хаксли практически заканчивал работу над «Эволюцией...». Но он успел сделать ряд замечаний и ссылок на Гольдшмидта, а также в разделе 8.5 о преадаптации изложил его концепцию, прославившую эволюционной ересью. Хакс-

ли писал: «Гольдшмидт неоднократно утверждал, что преадаптация может оказывать влияние посредством больших мутаций, или „обнадеживающих монстров“, которые впоследствии могут служить отправной точкой для вполне новых эволюционных трендов. Однако Гольдшмидт идет дальше этого. В самой последней книге (1940) он проводит фундаментальное различие между микро- и макроэволюцией. Микроэволюция зависит от генных мутаций и рекомбинаций и может вести к подвидовой и другой диверсификации внутри вида, но не может создать новый вид или высшие таксоны. Последние создаются посредством макроэволюционных изменений, которые, полагает Гольдшмидт, требуют радикального изменения во всем хромосомном паттерне или реакционной системе. Подобные изменения в реакционной системе Гольдшмидт называл системной мутацией, которая, не исключено, может возникнуть в несколько последовательных шагов. Отбор же действует на новую систему как целое. Я не ставлю перед собой задачу, — заявлял Хаксли, — обсуждать эти революционные воззрения. В общем, я с ними не согласен. Генные мутации вместе с хромосомными перестройками могут создавать относительно большие эффекты. Гольдшмидт настаивает на важности для эволюции мутаций с последствиями для процессов индивидуального развития, но в работах К. Уоддингтона есть доказательства о важности генных мутаций. Однако, если мы не согласны с общими взглядами Гольдшмидта, преадаптации различных видов играют значительную роль в эволюции» (Huxley, 1944. P. 456—457).

На самом же деле во взглядах Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидта на преадаптацию много общего. Дело вкуса — интерпретировать феномен преадаптации как системные мутации или как мутацию с множественными фенотипическими эффектами. Для Хаксли как эволюциониста безразличен вопрос о размерах мутаций на уровне генома, его прежде всего интересует вопрос о том, какой фенотипический эффект вызывает данная мутация. Хаксли писал, например, что репродуктивная изоляция часто возникает резко, внезапно, но он совершенно не думал о специфических системных мутациях. Что же касается темы «онтогенез — эволюция», то она всегда была в центре внимания и Гольдшмидта, и Хаксли, но не ясно, почему в цитированном отрывке Хаксли сослался на работы К. Уоддингтона.

Итак, между Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидтом помимо вышерассмотренных тем (скорости генов, аллометрии, эмбриология) оказалось много общего и в постановке общебиологических проблем синтеза эволюционной теории. Так, Хаксли и Гольдшмидт полагали, что быстрое видообразование может со-



вершаться не только на базе нейтральных мутаций, но и на основе макромутаций. Хаксли писал: «Прерывистое образование, *per saltum*, новых видов у растений... известно у некоторых групп цветковых растений, и небольшое число цитологов и генетиков настаивают на том, что оно является более общим» (Huxley, 1944. Р. 34).

Но в трактовках взрывного видообразования у островных и ряда озерных популяций Африки Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидт принципиально разошлись. Ряд биологов обнаружил, что в условиях изоляции на островах и озерах появляется множество эндемичных видов и родов. Особенно это касается фауны вулканических островов Тихого океана сравнительно недавнего происхождения (Галапагосы, Гавайские острова). Хаксли и Гольдшмидт независимо друг от друга цитируют описание множества эндемичных видов вьюрковых птиц из семейства *Geospizidae* (Галапагос) и гавайских цветочниц семейства *Drepanidae*, поразительно разнообразных по форме клюва и способам добычи пищи. Поскольку Хаксли первый высказался на заданную тему, то целесообразно привести его мнение в оценке Гольдшмидта. Рассматривая диверсификацию галапагосских вьюрков в размерах клюва, Гольдшмидт приходит к выводу: «вполне достаточно небольшого числа системных мутаций в малых популяциях» (Goldschmidt, 1940. Р. 208). Для неодарвинских концепций данный случай создает большие трудности, и Гольдшмидт ссылается на Хаксли, который пытался объяснить разнообразие форм на основе теории естественного отбора, действующего в условиях ослабленного пресса хищничества и пониженного уровня конкуренции. Гольдшмидт пишет: «Хаксли допускает отбор и думает, что наземные вьюрки демонстрируют особую форму эволюции, диверсификацию без видообразования. Для этого типа эволюционного изменения он предложил термин *ретикулярная эволюция* в противоположность ветвлению. Я согласен с такой общей оценкой таксономии и эволюции, но предпочитаю объяснение, которое свободно от неодарвинистского предубеждения» (Ibid. Р. 209).

Как впоследствии был объяснен этот феномен быстрой диверсификации группы? Концепцию макромутаций полностью отвергли, следовательно, интерпретация Р. Гольдшмидта не подвергалась анализу. Взгляды Дж. Хаксли близки к современному пониманию, но их пришлось дополнить и даже реформировать. Классическую модель видообразования, как уже упоминалось, предложил Д. Лэк (Lack, 1947; см. также: Галл, 1984, 1997), поэтому следует обратиться к его воззрениям.

Д. Лэк отмечал, что образование эндемичной группы вьюрков Галапагоса, скорее всего, началось с колонизации одного

из островов архипелага несколькими особями, предками земляного вьюрка. Затем вьюрки популяции-основательницы распространились на другие острова, где сформировались новые колонии и за счет пространственной изоляции начались эволюционные изменения. Эти изменения, полагал Лэк, не были крупными в силу экологического сходства островов. На следующем этапе образовавшиеся близкородственные группы заселили новые острова, что привело к вторичным контактам с первоначальными популяциями. Если бывшие изолированные популяции различались между собой, то гибриды от их скрещивания, обладавшие промежуточными морфологическими и физиологическими признаками, погибали, так как уступали родительским популяциям в конкуренции за пищу. Большинство морфологических изменений затрагивало размеры и форму клюва и тела, причем существовала строгая связь между морфологическими изменениями и сдвигами в экологических нишах. Если области распространения двух или даже трех близкородственных видов перекрывались, то различия в морфологии, физиологии и поведении усиливались за счет конкуренции именно в этих перекрывающихся зонах (позднее это явление было названо смещением признаков). Лэк установил также, что сдвиги в экологических нишах обусловлены присутствием или отсутствием конкурентов: вид занимает более разнообразные места обитания при наличии небольшого числа конкурентов; чем больше конкурирующих за пищу видов, тем строже их пищевая специализация и ярче морфологические изменения. На основании своих исследований Лэк предложил двухступенчатую модель видообразования, в отличие от одноступенчатой, или чисто географической, модели. Процесс видообразования, по Лэку, осуществляется в условиях географической изоляции небольшого числа особей определенного вида посредством генетического дрейфа и частично естественного отбора; после вторичного контакта с усилением изолирующих механизмов (отбор против гибридов) происходит дифференциация ниш под воздействием конкуренции и естественного отбора. Итак, утверждает Лэк, формирование репродуктивной изоляции и новых экологических ниш — единый процесс, протекающий под действием одних и тех же факторов. Следует отметить, что Лэк постоянно переписывался с Дж. Хаксли и даже передал ему рукопись своей книги, чтобы получить критические замечания. Думается, что концепция ниши и закон Гаузе возникли у Лэка не без влияния Хаксли. Концепция макромутаций Р. Гольдшмидта в данном случае была отставлена. Но и воззрения Хаксли в значительной степени подверглись реформированию, хотя они, конечно, были ближе к истине. Новейшие исследования

по эволюции орнитофауны островов показывают, что роль случайного дрейфа часто преувеличивается, а роль естественного отбора принижается (Clegg etc., 2002).

Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидт цитируют обширные многолетние исследования флоры островов Цейлона, Южной Индии, Новой Зеландии, которые выполнил английский ботаник Дж. Виллис. Виллису принадлежат две книги: «Возраст и ареал» с подзаголовком «Изучение географического распространения и происхождения видов» (Willis, 1922) и «Ход эволюции» с подзаголовком «Скорее дифференциация и дивергентная мутация, чем естественный отбор» (Willis, 1940; см. об этом: Голубовский, 2000. С. 59—63). Отметим два оригинальных подхода Виллиса: 1) количественный учет числа видов в роде в связи с характером их встречаемости на материке и островах, 2) сопоставление полученных распределений в разных ареалах. Так, во флоре Цейлона среди 2089 видов покрытосемянных растений 809 были эндемичны для этого острова. При этом область распространения около 200 видов-эндемиков была ограничена группой гор или даже отдельными горами. Большинство родов было монотипично, представлено одним видом. Роды, которые богаты видами, — это наиболее старые по возрасту и обычно материковые. Виллис нашел, что скорость возникновения и распространения новых видов независима от их организации и одинакова для всех видов.

Р. Гольдшмидт цитирует утверждение Дж. Виллиса (1922), что для видообразования «одной большой и жизнеспособной мутации, встречающейся на участке земли в несколько квадратных ярдов и, возможно, один раз в пятьдесят лет, по-видимому, будет достаточно. Шансов заметить такую мутацию практически нет» (Goldschmidt, 1940. P. 211). Виллис отмечал отсутствие переходов между изученными видами и многократное приобретение сходных признаков видами одного рода. В его книгу «Возраст и ареал» включены статьи других авторов, в том числе сочувственная статья основоположника теории мутаций и мутационной концепции видообразования Г. Де Фриза. Несомненно, все эти работы и их истолкование соответствуют концепции макроэволюции Р. Гольдшмидта.

Дж. Хаксли, ссылаясь на работы Дж. Виллиса и других ботаников и зоологов, обобщил большой материал о том, что географическая вариация не всегда носит адаптивный характер. Вместе с тем Хаксли критиковал выводы Виллиса, справедливо указав, что их надо делать лишь на основании цитогенетического и экологического анализа. Хаксли писал: «Если бы такой анализ был сделан, то многие из его (Виллиса. — Я. Г.) видов-эндемиков, несомненно, оказались бы не новыми полными

видами, но новыми полувидами, результатом дрейфа» (Huxley, 1944. P. 204). К этому можно еще добавить, что в модели балансовой эволюции С. Райта (1940), по его собственным словам, обсуждается возможность закрепления в популяции макромутаций через механизм генетического дрейфа (Wright, 1982). Но биограф Райта У. Провайн высказал сомнение в том, что Райт был способен поднимать нейтрализм на столь высокий уровень, как вид, род и т. д. (см.: Provine, 1986, P. 412—413). Провайн документировал свою точку зрения рецензиями Райта на книги Виллиса и Р. Гольдшмидта. В рецензиях Райт предлагал Виллису и Гольдшмидту отказаться от идеи макромутаций и принять концепцию генетического дрейфа в широком натуралистическом истолковании.

Эти справедливые на период начала 40-х годов возражения Дж. Хаксли и С. Райта выводам Дж. Виллиса были во многом сняты последующими цитогенетическими исследованиями взрывного видообразования у растений, которому В. Грант дал название квантовое (1980), а Х. Льюис — сальтационное видообразование (Lewis, 1968). Льюис обнаружил резкие переходы между близкими видами однолетников рода *Clarkia*, порой на участке в одну милю. Виды различались структурными множественными перестройками хромосом; так что гибриды образовывались легко, но были стерильны. При условии пространственной изоляции виды могли возникать из отдельных сальтационно измененных особей. В. Грант отметил, что, хотя взгляды Р. Гольдшмидта встретили скептический прием у эволюционистов-зоологов, они были подтверждены рядом исследователей, занимающихся видообразованием у растений (Грант, 1984. С. 169).

Но наиболее убедительным доказательством правоты выводов Дж. Виллиса служат исследования по видообразованию Х. Карсона. На основе морфологических и цитогенетических различий Карсон и его коллеги обнаружили на Гавайях более 500 эндемичных видов дрозофил. Ученые смогли проследить последовательность возникновения и распространения новых видов-эндемиков на более молодых островах Гавайского архипелага за счет мигрантов с более старых островов. В ряде случаев удалось доказать и обратную миграцию. Карсон пришел к выводу, что видообразование и адаптация разнесены во времени и представляют собой два аспекта эволюции. Он писал: «Фаза видообразования предшествует адаптивной фазе. Эпизод видообразования связан с последовательной колонизацией незанятой экологической ниши одной самкой основательницей» (Carson, 1970. P. 1417).

Комментируя эти данные, Ф. Добржанский отметил, что они представляют собой «радикальное отклонение от ортодок-

сальной точки зрения» (Dobzansky, 1972. P. 688). Ортодоксальной считается точка зрения, согласно которой видообразование есть следствие адаптивной дивергенции, процесс длительный и постепенный. Но как раз Дж. Хаксли широко анализировал не традиционные способы видообразования, идущие резко и прерывисто (хромосомные перестройки, полиплоидия, гибридизация и др.). Ортодоксия и Дж. Хаксли даже в вопросе о видообразовании никак не объединяются. Любопытно, что выводы Х. Карсона почти текстуально повторяют выводы, сделанные Дж. Виллисом при изучении островной фауны, в оценке которых еще в начале 40-х годов разошлись Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидт.

Для доказательства роли макромутаций в процессах видообразования и в происхождении высших таксонов Р. Гольдшмидт обратился к исследованиям Дж. Виллиса, Дж. Гулика и других авторов по образованию семейства гавайских цветочниц (*Drepanididae*). Он отметил, что группа образуется быстро путем диверсификации в размерах и форме клюва, что связано с различными типами питания. Причем быстрое видообразование начинается с инвазии одного вида, который и становится основателем всего семейства. Гольдшмидт привел различные точки зрения по вопросу о причинах происхождения семейства гавайских цветочниц и сформулировал свои взгляды. Вначале отвергнув дарвинизм, он писал: «Так как генетик неспособен принять ламаркистскую точку зрения, то остается лишь одно решение — происхождение посредством больших шагов, посредством нашей системной мутации, которая сразу ведет к новому типу; большая эволюция имеет место короткий или даже очень короткий период времени, который обычно требуется для создания подвида» (Goldschmidt, 1940. P. 216).

Теперь рассмотрим ортодоксию Дж. Хаксли по данному вопросу. Она проста. Хаксли полагал, что сам факт быстрой диверсификации группы с точным знанием возраста и паттернов представляет исключительный интерес для теории эволюции». Он писал: «Быть может, самый замечательный пример океанической адаптивной радиации есть пример цветочниц Гавайского архипелага *Drepanididae* — певчих воробьиных, которые, согласно Гулику (1932), произошли от американской тропической цветочницы, а согласно Мордвилко (1937) — от вьюрка, родственного золотистым вьюркам (*Carduelis*). На Гавайях и Лэйсан острове возникло множество типов, которые включают в себя не менее 18 родов. Ни одно другое семейство птиц не демонстрирует такую адаптивную радиацию» (Huxley, 1944. P. 324—325). Удивительно быстрая или даже взрывная эволюция группы шла в результате взаимодействия естественного отбора и генетического дрейфа, географической изоляции и раз-

мера популяции. Но Хаксли добавил следующее: «Высокая степень дифференциации в данном случае, несомненно, есть результат малого размера островных популяций, которые допускают „дрифт“ и неадаптивную дивергенцию» (Ibid. P. 184). Интересно, что Хаксли, как орнитолог, не отозвался на интерпретации Р. Гольдшмидтом ни гавайских цветочниц, ни галапагосских вьюрков.

В 1970 г. В. Бок построил модель эволюции гавайских цветочниц, которые к тому времени были разделены Д. Амадоном (Amadon, 1950) на два подсемейства *Drepanidinae* и *Psittirostrinae*. Бок работал со вторым подсемейством, которое более богато видами (Bock, 1970). Модель Бока была дополнена Дж. Валентайном. Бок и Валентайн наглядно показали сходство процессов быстрой эволюции галапагосских вьюрков и гавайских цветочниц. Так, в разделе «Адаптивная трансвидовая эволюция» коллективной монографии Валентайн писал: «Возникновение различных родов (и действительно подсемейств) шло через градуальные эволюционные процессы, предложенные в модели Симпсона. Если считается, что Гавайским островам менее 10 миллионов лет, то и гавайские цветочницы диверсифицировались в рамках этого, а может быть, и значительно более короткого периода» (Valentine, 1977. P. 251). Логика Дж. Хаксли и его эволюционные интерпретации близки к спокойному анализу Бока и Валентайна. Интересно, что богатый орнитологический материал, который Р. Гольдшмидт широко использовал в книге 1940 г., отсутствует в его дальнейших теоретических конструкциях. Возможно, именно поэтому исследование Гольдшмидтом проблемы «развитие — эволюция» практически выпало из трудов создателей эволюционного синтеза (см.: Gould, 1982).

Но ранее было показано, Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидт много работали в одном направлении. Более того, между двумя эволюционистами существовало широкое взаимодействие и понимание. Хаксли и Гольдшмидт считали, что именно изменение хода онтогенеза в раннем эмбриональном развитии наиболее важны для процессов большой эволюции. Генетический аспект подобных процессов связывался с изменением скоростей действия генов или особых мутаций, влияющих либо на абсолютную и относительную скорость роста, либо на количество особых морфогенетических веществ (прежде всего гормонов и молекул-морфогенов), либо на характер закономерного распределения этих веществ (каждый ген должен действовать в данном месте и в данное время). Хаксли и Гольдшмидт придавали особое значение целостности онтогенеза, а также онтогенетическим аббревиациям (подробнее см.: Takhtajan, 1991. P. 4—5).

Они часто видели процесс большой эволюции как резко прерывистый, связанный с выпадением целых стадий индивидуального развития и ведущий к формированию новых тасконов, а также к изменению самих темпов эволюции. Дж. Хаксли назвал неотению принципом чрезвычайной важности (Huxley, 1944. P. 532). Позднее он усилил свою трактовку роли ювенильных онтогенетических изменений в эволюции. Хаксли писал: «Возможность ухода от слепых аллелей специализации в новый период пластичности и адаптивной радиации делает идею пedomорфоза чрезвычайно важной в эволюционной теории» (Huxley, 1954. P. 20). Гольдшмидт демонстрировал роль неотении в макроэволюции прежде всего на мексиканском аксолотле, который изучал Хаксли. Он полагал, что макроэволюционные события у амфибий происходили за счет изменения статуса гормональной системы и, по-видимому, без макромутаций (Goldschmidt, 1940. P. 273—275).

О сходстве позиций Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидта говорит и следующее. В девятой главе «Эволюции...» «Эволюционные тренды» Хаксли посвятил два раздела эволюционным последствиям в изменениях индивидуального развития. В книге «Материальные основы эволюции» Гольдшмидт также уделил значительное внимание проблеме «эволюционные следствия индивидуального развития», в частности теме «эволюция и потенции развития». Хаксли отмечал, что уже в 20-е годы Гольдшмидт признавал, что «изменения в наследственности могут иметь место только в пределах возможностей и ограничений, которые диктуются нормальными процессами развития», и иллюстрировал это положение длинными примерами. В работе 1940 г. Гольдшмидт, по замечанию Хаксли, вновь заявил, но еще более энергично: «То, что называют общим путем механики развития, будет решающим направлением возможных эволюционных изменений. Во многих случаях здесь будет только одно направление. Это есть ортогенез без ламаркизма и мистицизма» (Huxley, 1944. P. 552). Об эмбриологических подходах Гольдшмидта в рамках концепции эволюции Хаксли писал: «Гольдшмидт полностью согласен с тем, что демонстрация градиентов роста и полей роста объясняет многие примеры неадаптивной вариации и показывает многочисленные корреляционные изменения в пропорциях, которые имеют место в результате воздействия единичных мутаций на форму градиента роста. И далее в унисон с Гольдшмидтом Хаксли отмечал: «Кажется ясным, что эндокринная система составляет „химический скелет“ самого существования и природы предписания определенных пределов и благоприятных форм эволюционного изменения» (Huxley, 1944. P. 553).

Девятую главу «Эволюции...», посвященную эволюционным трендам, Дж. Хаксли основал на широком синтезе экспериментальной эмбриологии, аллометрии роста, генетике развития. Скорее всего, он один из самых первых написал, что экспериментальная эмбриология вносит важный вклад в теорию эволюции. Точно такого же мнения придерживался и Р. Гольдшмидт. Между тем многие крупнейшие эволюционные эмбриологи и морфологи полагали, что экспериментальная эмбриология не вносит ничего нового и принципиально неспособна что-либо дать теории эволюции (Adams, 1980. Р. 193—225; Gilbert, 1994. Р. 197). Через всю девятую главу «Эволюции...» прошла идея эмбриологического синтеза Хаксли—Де Бира, освещенного эволюционным подходом. И постоянно ссылаясь на работы Гольдшмидта, Хаксли вел с ним глубокий творческий и культурный диалог. Внимательный анализ текста «Эволюции...» показывает, что многие эмбриологические темы Гольдшмидта переработаны в ней в рамках более широкого подхода. Но натурализм вряд ли подавил эмбриологию у Хаксли. Экспериментальная эмбриология с генетикой развития буквально ворвались в науку вместе с выходом «Эволюции...» и составили остов в понимании проблем большой эволюции.

Как уже отмечалось, Э. Майр точно отметил, что Дж. Хаксли внес новые генетические аспекты в проблему макроэволюции. В самом деле Хаксли в различных аспектах осветил воздействие генов на индивидуальное развитие и вытекающие эволюционные следствия. Особенно это видно при обсуждении проблемы соотношения онто- и филогенеза. Конечно, в генетических подходах Хаксли и Гольдшмидта к большой эволюции имеются принципиальные различия. Хаксли через небольшие изменения в скорости генов выходил на большие фенотипические эффекты, а Гольдшмидт часто просто фиксировал крупные морфологические изменения и называл их макромутациями. На улитках *Serapea* Хаксли показал, как мутации в скоростях генов изменяют пигментацию и скорости роста. Но в других случаях эти же сравнительно небольшие генетические изменения приводят к резкому воздействию на метаморфоз, сдвигам в половой зрелости или в общей скорости роста и развития, в результате чего получаются далеко идущие последствия (Huxley, 1944. Р. 532). Генетика аллометрии и само явление настолько интересовали Хаксли, что он настоял на вставке в уже написанную «Эволюцию...» выводов Ф. Вейденриха. Вейденрих имел дело с эволюционными трендами черепов млекопитающих в зависимости от роста мозга. Он отметил, что в ранней эмбриональной жизни у большинства млекопитающих скорость роста мозга является высокой, позднее она заметно



снижается, приводя к резкой аллометрии лицевой части. У доместичированных и небольших диких видов лицевая аллометрия сильно ограничена. Человек не является «карликовым» видом, но демонстрирует «карликовый» тип черепа при огромном мозге. В отличие от примеров Болька в примерах Вейденриха, нет задержки в развитии зрелых признаков, но на последних этапах сохраняется первоначально высокая скорость роста мозга. Вейденрих обратил внимание на то, что главное отличие человека от человекообразных обезьян — не столько более крупный мозг, сколько различный тип роста, с которым связаны как более крупный мозг, так и особое строение черепа. Он пришел к выводу, что если бы кривая аллометрического роста была одинаковой у человека и человекообразных обезьян, то человек был бы обезьяной (Weidenreich, 1941). У Хаксли уже не было возможности сделать комментарий к исследованиям Вейденриха, но он как не догматически настроенный ученый считал необходимым привести его точку зрения по столь важному вопросу. Безусловно, аллометрический подход более широк, чем неотенический, поскольку сама неотения выводится как следствие аллометрии или гетерохронии (Gould, 1977; McKinney, 1998; Takhtajan, 1991; Тахтаджян, 2001).

Р. Гольдшмидт высоко оценивал исследования Дж. Хаксли эволюционных последствий изменений в раннем эмбриональном развитии и роли в этих процессах скоростей генов (Goldschmidt, 1940. Р. 311). В свою очередь Хаксли, подводя итоги девятой главы «Эволюции...» об эволюционных трендах, писал: «Примеры... доказывают, что большинство генов воздействует на скорость, время и продолжительность и даже сам тип процессов индивидуального развития. Все это составляет сырой материал для трендов, включающих в себя прогрессивную альтерацию в одном или нескольких факторов развития. Поскольку сырой материал является обильным, то последовательно возникающие тренды будут часто формироваться. Эта тема частично обсуждалась мной (1932) и наиболее полно представлена не только Гольдшмидтом (1940), но и Холдейном в его статье (1932), Де Биром (1940) и с точки зрения физиологической генетики К. Уоддингтоном (1941).

*Ход Дарвиновой эволюции, таким образом, определяется (в различной степени у различных форм) не только типом отбора, не только частотой мутаций, не только прошлой историей вида, но также природой развивающихся эффектов генов и онтогенетическим процессом в целом* (Huxley, 1944. Р. 555. Курсив мой. — Я. Г.).

Дж. Хаксли и Р. Гольдшмидт — главные фигуры в создании и разработке триады «генетика — развитие — эволюция». Одна-

ко их общезволюционные выводы совершенно противоположны. Хаксли выстраивал триаду, чтобы развить конструкцию в виде эволюции как целостного процесса без экстраполяций идей и фактов, полученных при изучении микроэволюции, на ход большой эволюции, как это делали Ф. Добржанский и Э. Майр, опираясь преимущественно на генетику популяций и микросистематику. Одни и те же мутации и действие одних и тех же генов ответственны за весь ход эволюции, но фенотипические и развивающиеся эффекты бывают совершенно разные. Идеи глобализма, которые всю жизнь развивал Хаксли в гуманитарной и публицистической сферах, были выстроены им в качестве последовательно научной концепции глобального единства процесса эволюции. Гольдшмидт созданной им триадой буквально разорвал эволюционный процесс, воплотив в реальность мечту Ю. А. Филипченко. Трудно судить, кто прав и кто виноват. Сейчас очевидно, что могущество популяционной генетики в изучении эволюции порушено. Многие явления динамики генов в популяциях, которые интерпретировались как эволюция, скорее всего, представляют собой гомеостатические процессы, направленные на выживание вида путем внутривидовой диверсификации. В этом смысле Р. Гольдшмидт оказался настоящим пророком, а И. М. Лернер выстроил стройную концепцию генетического гомеостаза.

Развитие современной эволюционной теории демонстрирует конвергенции. В рамках эволюционного синтеза действительно были получены большие результаты, но не все сторонники синтетической теории эволюции были братьями-близнецами. Да, онтогенетическая тематика лучше всего была представлена в трудах Дж. Хаксли. Но он предложил название «современный синтез», и когда говорят о синтетической теории эволюции, то прежде всего вспоминается имя Хаксли. Исторически сложилось так, что в трудах следующего поколения эволюционистов Хаксли как синтетист и Р. Гольдшмидт как еретик стали сближаться, и на первое место вышла их великолепная интуиция в понимании будущих путей развития уже не синтетической и не еретической, а просто современной теории эволюции.

**Затверждение синтеза.** «Эволюция...» Дж. Хаксли была написана с позиций самого широкого плюрализма. Но *затверждение* (hardering) синтеза продолжалось до 1963 г., когда «Эволюция...» была переиздана с новым обширным введением, в котором давалась оценка эволюционных событий начиная с первого издания. Конечно, из введения трудно однозначно судить о том, изменил ли Дж. Хаксли свою позицию в 1963 г., как это сделали влиятельные биологи (например, Ф. Добржанский,

Е. Форд и частично Э. Майр). Но сам факт, что Хаксли не редактировал и не переписывал текст издания 1942 г., говорит, скорее всего, о том, что принципиальных изменений в его взглядах не произошло. Об этом свидетельствует также его оценка книги Е. Форда «Экологическая генетика» (1963). Хаксли писал Форду, что тот явно переоценил роль естественного отбора в дифференциации популяций улиток *Серага* и снизил роль генетического дрейфа (см.: Beatty, 1992. Р. 187). Во введении к «Эволюции...» 1963 г. Хаксли выразился более спокойно. Он указал, что Форд приводит в своей книге много примеров действия естественного отбора и стремится показать неадекватность генетического дрейфа (Huxley, 1963. Р. XXII—XXIII). Здесь же, во введении к новому изданию «Эволюции...» Хаксли высоко оценил принцип основателя Э. Майра, который в законченной форме был выдвинут в 1954 г., и показал его родственную идейную связь с концепцией генетического дрейфа, предложенного С. Райтом в 1931 г. Хаксли показал, что книга Майра 1963 г. «Виды животных и эволюция» во многом напоминает затвердевший синтез Е. Форда. Майр переосмыслил свой нейтрализм 1942 г. с позиций естественного отбора и адаптации (вплоть до коадаптации генов). В рецензии на книгу Майра Хаксли писал: «Э. Майр оценил дрейф как второстепенный фактор» (Huxley, 1963). Во введении к «Эволюции...» 1963 г. Хаксли отметил и изменения во взглядах Ф. Добржанского с 1937 по 1953 г., и реакцию С. Гулда на это. Хаксли подчеркнул, что в 30-е годы Добржанский чаще всего интерпретировал хромосомный полиморфизм в манере С. Райта, позднее же главный акцент стал делать на естественном отборе. Из адаптационизма Добржанского, по сути дела, выросла балансовая модель генетической структуры популяций. Гулд издал именно первую редакцию книги Добржанского «Генетика и происхождение видов» (1937), отмечая ее новизну и даже революционный характер. Таким образом, Хаксли показал, что в теории эволюции в 40—60-е годы произошли большие перемены в трактовке вопроса о роли случайных процессов и естественного отбора в эволюции. Но сам Хаксли остался при своем мнении.

У. Провайн полагал, что «Эволюция..» Дж. Хаксли несостоятельна по крайней мере в двух аспектах. Первый состоит в том, что синтез Хаксли целиком построен на переменных, которые предлагала теоретическая генетика популяций. Второй аспект сводится к тому, что эволюционный синтез элиминировал множество интересных, прежде всего целенаправленных, эволюционных теорий, которые существовали до 30-х годов. Таким образом, сужение произошло сразу по двум позициям.

Следует отметить, что Дж. Хаксли был, пожалуй, единственным биологом-эволюционистом, который излагал свои идеи как бы в исторической форме. Все важнейшие концепции эволюции, которые пользовались популярностью, он анализировал в своих статьях и монографиях или выдвигал контраргументы, или, наконец, переосмысливал в соответствии с современной ситуацией в науке. О конструктивизме Хаксли говорит тот факт, что в «Эволюции...» он широко обсуждал ортогенез. Целевую доктрину преадапционизма Хаксли превратил в реальную проблему о роли преадаптации в эволюции еще в 1936 г., когда неодарвинисты вообще боялись ее касаться (подробнее см.: Георгиевский, 1974; Галл, 1999). Идеи Ж. Б. Ламарка он использовал, пропагандируя концепцию органического отбора или «эффекта Болдуина» (Baldwin, 1896). Через анализ «эффекта Болдуина» Хаксли нашел путь стыковки генетики и биологии развития. В этом же направлении вели многолетние экспериментальные исследования Г. Ф. Гаузе (Gause, 1947) и К. Уоддингтон (см.: Лучникова, Галл, 1994). Никто последовательно не анализировал этот интересный творческий поиск, пожалуй, за исключением М. А. Шишкина (1984) и А. С. Северцова (2002). В этом аспекте можно говорить о возрождении не только дарвинизма, но и ламаркизма, с его идеей о важной роли ненаследственных изменений в эволюции, а затем о расширении теории естественного отбора Ч. Дарвина на «ламаркистской» основе.

Прогрессионизм был важным компонентом или даже точкой Омега всех целенаправленных концепций эволюции. Дж. Хаксли организовал невиданную связку: естественный отбор — эволюционный прогресс. Многие целенаправленные концепции эволюции продолжали линию К. Бэра, т. е. в них проводилась аналогия между эволюцией и индивидуальным развитием. Хаксли включил огромную проблематику генетики индивидуального развития, эмбриологии и вообще биологии развития в эволюционный синтез. Никто из представителей эволюционного синтеза не пошел таким оригинальным путем. Можно ли «Эволюцию...» Хаксли назвать примером сужения, если по широте тематики и охвату необъятного материала она превосходит «Происхождение видов» Ч. Дарвина?

**Эволюционный прогресс и финал биологической эволюции.** В книге В. И. Назарова «Финализм в современном эволюционном учении» (1984) продемонстрирован широкий спектр ученых, придерживавшихся неортодоксальных взглядов. Такие имена, как Л. Кено, А. Львов, О. Шиндевольф, А. Вандель и многие другие, красноречиво говорят о силе и мощности разных форм финализма. «Бороться» с такой компанией было не

шуточным делом. В трудах Дж. Хаксли идея финальности эволюции оказалась в одной связке с идеей прогресса. Проблему прогресса Хаксли обсуждает в десятой и частично в девятой главах «Эволюции...». Здесь его позиция является как бы переходной между идеями, изложенными в Адресе 1936 г., и концепциями, опубликованными в начале 50-х годов.

В 1936 г. Дж. Хаксли практически не рассматривал вопрос о роли неотении и педоморфоза в неограниченном прогрессе. В 1942 г. он, наконец, использовал основные принципы концепции неотении и педоморфоза для объяснения появления человека. В «Эволюции...» Хаксли изложил концепции Г. Де Бира и В. Гарстанга о роли педоморфоза в «уходе от специализации» и назвал их «идеями первостепенной важности» (Huxley, 1944. P. 532). В то же время идею В. Гарстанга о происхождении высших типов от личиночной организации Хаксли оценил как «высокоспекулятивную» (Ibid. P. 562—563).

Думается, что осторожность Дж. Хаксли в оценке неотении и педоморфоза не случайна. Все соавторы эволюционного синтеза полагали, что сама идея о соотношении онто- и филогенеза является высокоспекулятивной, и не обсуждали ее серьезно. Но Г. Де Бир опубликовал две работы (De Beer, 1940a; 1940b), в которых показал, что педоморфоз — один из главных механизмов большой эволюции. Согласно Де Биру, нельзя утверждать, что большая эволюция уже закончилась и, следовательно, нельзя говорить об уникальном статусе человека. В статье «Эмбриология и эволюция человека» (De Beer, 1948) Де Бир даже не упоминает взгляды Хаксли на роль неотении в происхождении человека. Идея финала биологической эволюции, которую проповедовал Хаксли, была совершенно неприемлема для Де Бира, который утверждал, что любой специализированный таксон может «сбросить» взрослые (геронтологические — по Де Биру) признаки и открыть для себя новые эволюционные возможности. Для прошлой эволюции Хаксли этого не отрицал, но с появлением человека для любого высшего таксона большая эволюция закрывается или идет к концу. Человек полностью уничтожил все пути «ювенильной» эволюции; неотения и педоморфоз как бы себя исчерпали.

Дж. Хаксли всегда автоматически принимал закон неспециализированных форм Э. Копа, который одновременно служил доказательством эволюционных тупиков специализированных форм. Более того, Хаксли полагал, что специализация — обычный путь к вымиранию. В начале 40-х годов XX в. взгляды на специализацию и закон Копа подверглись критике, как и концепция финала эволюции. Так, Э. Майр писал: «Согласно принципу Э. Копа, любой филогенетический ряд идет

от неспециализированных „примитивных“ форм к более и более специализированным формам, что в конечном счете приводит к сверхспециализации и вымиранию. Этот принцип также справедлив лишь в ограниченной степени. Млекопитающие, подобные рептилиям, и птицы, подобные рептилиям, обладают специализированными структурами и функциями, но они достигли новой адаптивной позиции и стали предками высших таксонов» (Mayr, 1942. P. 294; цит. по: Майр, 1947).

В 1949 г. идея о финале эволюции, за исключением эволюции человека, подверглась критике Дж. Симпсона. Симпсон указал на главный источник идеи, которая содержится в финалистической и метафизической теории эволюции южноафриканского палеонтолога Роберта Броома. Он писал: «Некоторые авторы, действительно, утверждают, что крупные эволюционные изменения останавливаются в определенной точке. Финалисты твердо веруют, что эволюция имеет единственную цель, такую, например, как создание человека, и после этого достижения эволюционный процесс останавливается. Но эволюция не является финалистической, и она будет продолжаться до тех пор, пока будет существовать жизнь» (Simpson, 1949. P. 325). И в примечании к общим рассуждениям Симпсон добавил: «Я не знаю серьезных исследователей, кто поддержал бы общую теорию Р. Броома, кроме Джулиана Хаксли, который, однако, сделал исключение для человека. Он выразил мнение, что будущая эволюция будет иметь место *только* у человека» (Ibid.).

Дж. Симпсон отметил связь идей Р. Броома и Дж. Хаксли. Но какой была эта связь — логической или историко-тематической? Какие еще источники влияли на неординарную позицию Хаксли? В «Эволюции...» Хаксли упоминает Броома только однажды, резко критикуя его взгляд о важности «духовных агентов» во всей биологической эволюции (Huxley, 1944. P. 568). Так что данный источник не проливает никакого света на историю проблемы.

Старый друг Дж. Хаксли Е. Конклин — эмбриолог и широкий эволюционист из Принстонского университета — в 1919 г. опубликовал статью «Идет ли прогрессивная эволюция к концу?» (Conklin, 1919), а в 1921 г. — книгу «Направление эволюции человека» (Conklin, 1921), в которых представил совершенно иные взгляды на прогресс, чем взгляды Дж. Хаксли. Как известно, после встречи в Неаполе в 1910 г. Хаксли и Конклин переписывались в течение более 20 лет. Прогресс, по Конклину, означает рост сложности, связанный с ростом специализации и координации частей организма и общей активности организмов. Прогресс имеет место внутри больших таксонов, так

как эволюция идет от неспециализированного предка к дивергентно специализированным потомкам. Конклин полагал, что прогрессивная эволюция в каждой линии должна иметь окончание. Он писал: «Сложность тела, социальная организация и интеллектуальная способность, прогрессивная эволюция идут к концу среди организмов ниже человека» (Conklin, 1921. Р. 24). В эволюции человека сложность тела и интеллектуальные способности также достигают своих пределов. Дальнейший прогресс человека может иметь место путем роста специализации и координации внутри социальной системы. Конклин был активным защитником принципа неспециализированных форм Копа — принципа, исчерпавшего себя вместе с эволюцией.

Идеи Е. Конклина, судя по доступной литературе, обсуждались довольно редко. Хотя некоторые историки науки утверждают, что в 20-е годы П. Тейяр де Шарден в неопубликованном очерке «Заметки о прогрессе» касался идей, подобных идеям Конклина (см., напр.: Swetlitz, 1995. Р. 190). Г. Де Бир в «Эмбриологии и эволюции» (1930) цитирует утверждение Конклина о финале большой эволюции и называет его устаревшим в исследовании проблемы соотношения онто- и филогенеза, а также абсурдным и мрачным (*dismal*). Такое утверждение появляется автоматически, если трактовать большую эволюцию на основе геронтоморфоза. Согласно Де Биру, нужно изменить предпосылки, учитывая, что педоморфоз продолжает играть важную эволюционную роль (De Beer, 1930. Р. 88—101). Если эволюция происходит только через модификацию взрослых стадий онтогенеза, то организмы могут эволюировать во все более сложные и специализированные формы. Эти специализированные формы накладывают предельно сильные ограничения на направления дальнейшей эволюции. Они не могут быть предками новых высших таксонов, так как только дженерализированные (неспециализированные) организмы обладают большими потенциями. На основе изучения лишь взрослых форм невозможно обнаружить предков и невозможно установить будущие эволюционные потенции. Более того, если эволюция происходила лишь на основе геронтоморфоза, то она пришла к концу и происхождение новых высших таксонов просто невозможно. Де Бир был абсолютно уверен, что его теория педоморфоза позволяет избежать абсурдных заключений, поскольку, согласно этой теории, первоначально ювенильные признаки удерживаются взрослыми потомками, создаются новые неспециализированные взрослые формы, которые обладают пластичностью, необходимой для эволюции новых высших таксонов.

Знакомство Дж. Хаксли с трудами и мыслями Е. Конклина и Г. Де Бира само по себе понятно. Но как быть с Р. Броомом?

В 1933 г. Хаксли писал работу под названием «Место человека в Космосе», не закончил ее. Эта работа частично воспроизведена историком М. Шветлицем (Swetlitz, 1995. Р. 192—193), согласно которому Хаксли, повторив ряд стандартных доказательств об эволюционном прогрессе и подняв вопрос о прогрессе в будущем, сослался на Броома, утверждавшего, что будущий прогресс среди высших таксонов животных уже остановился. Скорее всего, это была первая ссылка Хаксли на Броома, который был мировым экспертом по ранним млекопитающим и ископаемым рептилиям. На встрече в Британской Ассоциации содействия науке в Лондоне в 1931 г. и в монографиях 1932 и 1933 гг. Броом развивал идею финала эволюции. Он принял закон неспециализированных форм Копы и полностью отверг возможность пedomорфоза в большой эволюции. Броом предложил два типа доказательств в пользу того, что большая эволюция закончилась. Сами доказательства не были новыми, но Броом систематизировал их и представил в более детальной, чем у предшественников, форме. Во-первых, он показал, что неспециализированные типы, из которых произошли высшие таксоны, существовали в течение короткого периода времени и что все ныне живущие виды являются высокоспециализированными. Например, рыбы, от которых произошли амфибии, обладают крайне специализированными и дегенеративными плавниками и черепами. Во-вторых, Броом, как бы пройдя путь Е. Конклина, отметил, что высшие таксоны, которые появились самыми последними, на макроэволюционном уровне уже не эволюировали: рептилии не эволюировали с Триасового периода, млекопитающие, птицы — последние 40 миллионов лет. Конечно, Броом погорячился — хорошо известно, что воробьиные островов Тихого океана за последние 5 миллионов лет дали мощную адаптивную радиацию: возникло по меньшей мере три новых семейства. Эти данные были известны уже в 30-е годы, особенно после интенсивных Ротшильдовских экспедиций и экспедиции Лондонского Королевского общества (см.: Галл, 2002).

Но Р. Броому показалось мало выступления в Лондоне, и в 1933 г. он направил Президентский адрес Королевскому обществу Южной Африки. Адрес содержал лишь одну мысль — эволюция пришла к своему концу. Известный британский палеоантрополог Артур Кейтс тут же ответил: «Не существует фактов, которые заставили бы нас уверовать в то, что природа сегодня менее плодovита, чем раньше» (см.: Swetlitz, 1995. Р. 193). Но Броом упорствовал, утверждая, что он опросил ведущих зоологов и палеонтологов, чтобы они назвали какое-либо млекопитающее, дающее начало новой группе, и что ни от одного из них не получил вразумительного ответа. Разумеется, можно



было ожидать только такого результата. Возникновение нового вида, даже на основе скалтации, — всегда длительный, или градуальный, процесс.

Дж. Симпсон, как уже упоминалось, проявил резко отрицательное отношение к трудам по эволюции Р. Броома в силу его приверженности к крайней метафизике, выражающейся в контроле над эволюцией со стороны «духовных сил». М. Шветлиц также установил, что многие ученые связали воедино идеи Р. Броома о конце эволюции с его метафизикой (Swetlitz, 1995. Р. 193). Но дело обстоит несколько иначе. Броом сам связал эти идеи, когда утверждал, что существовала духовная сила, которая планировала и направляла эволюцию к конечной цели, к человеческому виду. Именно на этот единый аспект во взглядах Броома первым обратил внимание Симпсон (1948). Но мало кто обратил внимание на то, что позднее Броом предложил более «мягкую» трактовку. Он думал, что материальный эволюционный процесс и действие духовных сил совпадают или действуют параллельно. Неспециализированные типы существуют только до возникновения приматов, затем происходит «упадок» в эволюции высших таксонов, а после возникновения человека целиком останавливается большая эволюция (Broom, 1932a; 1932b; 1933).

Несмотря на массовую критику научным сообществом идей Р. Броома о финале биологической эволюции, летом 1933 г. Дж. Хаксли писал Броому: «Я часто думаю о Вашей идее финала эволюции и, хотя я никак не могу согласиться с некоторыми Вашими философскими рассуждениями, все более склоняюсь к мысли, что это факт большой важности» (цит. по: Swetlitz, 1995. Р. 194). Таким образом, Хаксли быстро оторвал метафизику Броома от эволюционной идеи, подлежащей обсуждению научными методами (подробнее анализ взглядов Р. Броома см.: Bowler, 1986).

В это время Дж. Хаксли готовил новое издание «Науки о жизни». Он делал небольшие дополнения, не меняя кардинально текст. В частности, Хаксли вставил фразу, что эволюция пришла к концу, не ссылаясь на Р. Броома. К мысли Е. Конклина—Р. Броома он добавил всего полстраницы. Хаксли писал: «Все существующие группы специализированы по своим собственным линиям, даже самые примитивные современные типы специализированы в различных деталях. Благодаря уникальному интеллекту только человек избежал эволюционных ограничений, накладываемых специализацией» (H. Wells, J. Huxley, G. Wells, 1931e; Ibid., 1934. Р. 806). Хаксли показал, что в морфологии *Homo sapiens* содержится большое число примитивных признаков, которые у многих других млекопитающих уже

утрачены. В то же самое время в эволюции человека возникли и специализированные признаки, преимущественно в отношении мозга. Однако это особый вид специализации, не оказывающий ограниченного влияния на будущую эволюцию. Мозг в силу физической основы речи и концептуального мышления позволяет его обладателям достигать высокого уровня контроля над средой, обеспечивая прогресс в будущем.

Интересно, что подобная точка зрения на человеческие существа широко разделялась многими зоологами и палеонтологами в первые два десятилетия XX в. Г. Де Бир также спокойно ее принимал. В 1934 г. Дж. Хаксли ввел новшество, подчеркнув, что только человеческие существа способны уходить от эволюционных ограничений специализации (именно поэтому он так «метался» в оценке эволюционной роли неотении и пedomорфоза). Таким образом, с возникновением человека неотения и пedomорфоз как бы истощаются или затухают на уровне происхождения высших таксонов. Хаксли широко использовал концепции неотении и пedomорфоза в «Эволюции...» для объяснения «малой» морфологической эволюции. Он отмечал, что процесс, который Де Бир назвал *clandestine evolution*, действует в малом масштабе у неотеничных жуков и амфибий (Huxley, 1944. P. 532). Но как совместить идеи Гарстанга—Больша—Де Бира с идеей о финале большой эволюции?

В отличие от Г. Де Бира Дж. Хаксли не рассматривал конец большой эволюции как устаревшее абсурдное и мрачное заключение, требующее пересмотра допущений. Он ввел только ранее упомянутое допущение о попечительстве эволюционного процесса. Эти скупые слова имели далеко идущие последствия. Хаксли отмечал особую позицию человека в Космосе — благодаря сознанию он навсегда монополизировал способность контролировать события. Отсюда прямо вытекает идея уникальности человека, которой Хаксли посвятил много научных и публицистических очерков. В 1941 г. в разгар второй мировой войны он свел очерки в книгу «Уникальность человека» объемом 300 страниц. Но дело не в объеме. Взгляды на эволюцию человека Хаксли связал со своими евгеническими воззрениями, и, буквально «уничтожив» идеи расовой гигиены, защитил спорную евгенику как подлинную науку. Глубокое знание генетики позволило ему сформулировать главную задачу евгеники как улучшение человеческого вида посредством взаимодействия генетики и социальных наук. Главные ошибки «средовиков» и генетиков, утверждал Хаксли, состояли в том, что «они превратили различия между *nature and nurture* в антитезу. Это было естественным и, может быть, необходимым. Но это не было ни научным, ни достаточным» (Huxley, 1941b. P. 39). В равной сте-

пени Хаксли подверг критике концепцию расы в целом и идею о преимуществе одной расы над другими. В связи с этим он пошел на полное уничтожение антисемитского компонента идей расовой гигиены и успешно справился с поставленной задачей. Таким образом, Хаксли в период «расцвета» фашистской идеологии самыми разнообразными методами уничтожал «фашистский интеллект».

Во время войны Дж. Хаксли думал о послевоенном устройстве мира и, как член подготовительной комиссии по созданию будущей международной организации в области культуры и науки, написал брошюру, в которой изложил свои взгляды на эволюционную судьбу человечества. Он заявил: «Неопровержимый факт состоит в том, что попечительство человека над эволюционным прогрессом может быть достигнуто в будущем и определит его собственную судьбу» (Huxley, 1948. Р. 12). Длительная стабильность мира может быть достигнута, утверждал Хаксли, если всем нациям будут доступны научные и культурные ресурсы, необходимые для социального прогресса.

Линия размышлений Дж. Хаксли об уникальной эволюционной роли человека в конечном итоге повлияла на трактовку им самого эволюционного прогресса. Трудно назвать точную дату возникновения его новых воззрений — исследования длились в течение десятилетия. Хаксли ввел новое понимание прогресса, основанное на заключении, что большая эволюция пришла к концу в результате широко распространенных специализаций, исключая человека. В 20-е годы он определял эволюционный прогресс как рост контроля над средой и независимость от среды и постоянно сохранял это определение. В начале 30-х годов Хаксли использует такие фразы, как «прогресс в самой полной степени», или «неограниченный прогресс». Новые слова или определения обозначали эволюционный путь, ведущий к человеку, — единственная линия, избежавшая специализаций, ограничивающих будущий прогресс (Huxley, 1941. Р. 486).

В 1942 г. Дж. Хаксли как бы находился между старыми взглядами и новыми. Так, в «Эволюции...» он писал, что эволюция птиц и насекомых есть всего лишь «длительная специализация». Крылья привели птиц к эволюционному концу. Чрезмерная загруженность насекомых врожденными рефлексам на «все случаи жизни» — аналогичный конец эволюции. Хаксли предложил три термина: «специализация» для эволюции внутри высшего таксона, «ограниченный прогресс» для почти всех случаев происхождения высших таксонов и «неограниченный прогресс» для отобранной линии высшего таксона, ведущей к человеку (Huxley, 1944. Р. 563—564). В Романесовской лекции 1943 г. он переформулировал проблему эволюции как всесто-

роннее достижение, которое не закрывает дорогу дальнейшим достижениям. Исходя из этого Хаксли вполне однозначно отнес эволюцию птиц и насекомых к категории специализации. Теперь стало совершенно ясно, что понимание прогресса он выводит из того, что большая эволюция пришла к концу в результате широко распространенной специализации во всех линиях (Huxley, 1943. P. 36—37).

Дж. Хаксли на протяжении всей исследовательской жизни был в поиске критериев и интерпретаций эволюционного прогресса. «Эволюция...» вполне закономерно заканчивается главой, посвященной эволюционному прогрессу. Концепция эволюционного прогресса позволила Хаксли раскрыть всю значимость эволюционной теории не только в пределах биологии, но и как теоретическое, или научное, основание для понимания возникновения человека и его свойств, а также морали, религии, литературы и искусства. Все прогрессионисты до Хаксли рассматривали проблему прогресса или в рамках социальных наук, или в рамках телеологического взгляда на эволюцию. Во всяком случае, в «Эволюции...» Хаксли впервые «дотянул» теорию эволюции на основе естественного отбора до такого высокого иерархического уровня, на котором находятся лишь Ж. Б. Ламарк и Г. Спенсер.

После публикации «Эволюции...» Дж. Хаксли продолжал интенсивно обдумывать проблему эволюционного прогресса, расширяя социальные приложения. После войны концепция эволюционного прогресса составила теоретическую платформу его взглядов на деятельность ЮНЕСКО. В 1946 г. Хаксли опубликовал статью “Re-definition of Progress”, которая в 1957 г. была перепечатана в сборнике “New bottles for new wine”. Он снова повторил, что большинство эволюционных трендов, в том числе и у лошадиных, являются только специализациями (Huxley, 1957e. P. 25). Хаксли писал: «Мы еще раз должны сделать общие замечания о специализации. Специализация — односторонняя адаптация к частному образу жизни и неизбежно ведет к эволюционной смерти, или концу. Большинство линий демонстрирует что-то обратное прогрессу или ограниченный прогресс» (Ibid. P. 27). Хаксли четко изложил суть концепции эволюционного прогресса и ее отношение к проблеме специализации, которые являются центральными в эволюционной теории. Между специализацией и прогрессом существует принципиальное различие: специализация всегда является односторонней и ограниченной, прогресс представляет собой всесторонние и неограниченные достижения. Таким образом, мы получили доказательство, что концепция неограниченного прогресса была сохранена Хаксли и в 1946 г. Он продолжал ее пропагандировать практически во всех трудах по теории эволюции и социобиологии.

## «Эволюция в действии»

В 1951 г. Дж. Хаксли прочитал небольшой курс лекций по теории эволюции в Индианском университете (США), который в 1953 г. лег в основу популярной книжки под названием «Эволюция в действии» (Huxley, 1953). Идеи, изложенные в этой книжке, послужили стартом для дальнейшего развития концепции Хаксли.

«Эволюция в действии» состоит из следующих 6 глав: «Процесс эволюции», «Как действует естественный отбор?», «Биологическое улучшение», «Развитие ментальной активности», «Путь биологического прогресса», «Человеческая фаза».

Обрисовав весь процесс эволюции от неорганической природы до становления человека и его социального будущего, Дж. Хаксли пришел к выводу, что для более точной характеристики эволюционного прогресса, практики классификации на макроуровне и характеристики типов эволюционного процесса необходимо ввести понятие биологического улучшения (improvement).

Концепция биологического улучшения решала множество семантических проблем. Ликвидировались все формы так называемого частного и ограниченного прогресса. И оставалась лишь форма неограниченного прогресса, которая характеризуется *всесторонними улучшениями, не стоящими на пути дальнейших улучшений*. Думается, что концепция биологического улучшения — удачная гносеологическая и одновременно онтологическая находка Дж. Хаксли. Не случайно она широко использовалась Б. Реншем, Ф. Добржанским, Ф. Аялой и др. Само понятие «улучшение» встречается и в более ранних трудах Хаксли, в частности в трудах 1954 и 1957 гг., составляющих основу «зрелой» позиции Хаксли по эволюционному прогрессу (Huxley, 1954a; 1957a). Но прежде Хаксли не строил на этом понятии теоретическую конструкцию.

Естественно, в связи с новой позицией Дж. Хаксли по вопросу о критериях эволюционного прогресса нужно обсудить тему в более широком историческом контексте, а не просто в семантическом отношении. Среди историков науки бытует мнение, что взгляды Хаксли уходят своими корнями в «Происхождение видов» Ч. Дарвина (см., напр.: Gascoigne, 1991. P. 443). Хаксли и сам не отрицал идейной связи с Дарвином. В третьем издании «Происхождения видов», вышедшее в 1861 г., к четвертой главе (глава о естественном отборе) Дарвин добавил новый раздел объемом 5 страниц под названием «О степени, до которой имеет тенденцию достигать организация». Он писал:

«Окончательный результат (естественного отбора. — Я. Г.) выражается в том, что каждое существо обнаруживает тенденцию делаться более и более улучшенным по отношению к окружающим его условиям. Это улучшение неизбежно ведет к градуальному повышению организации большей части живых существ во всем мире. Но здесь мы вступаем в область очень сложного вопроса, так как натуралисты до сих пор не предложили приемлемого для всех определения того, что значит повышение организации. У позвоночных принимаются во внимание степень умственных способностей и приближение к строению человека» (Дарвин, 2001. С. 110—111). Продолжая тему, Дарвин указал на то, что естественный отбор не обязательно ведет к улучшению.

К середине XX столетия (возможно, и ранее) практически целиком отвергалась не только концепция Ч. Дарвина об улучшении, но любая подобная идея вряд ли могла стать респектабельной в эволюционной теории. В контексте воззрений Дарвина хорошо видна творческая решимость Дж. Хаксли. В «Эволюции в действии» он писал: «„Улучшение“ не должно использоваться в качестве технического термина в биологии, что, собственно, и учитывают многие мои коллеги. Этим термином пользуются и теологи, но совсем не в научном смысле. Нужно оценить значение этого понятия. Улучшение означает исправление (betterment). Но при оценке суждения не следует повторять ранних эволюционистов и теологов, постоянным ориентиром должна быть теория Дарвина. Степень биологического улучшения не оценивается человеческими существами. Вся ценность вопроса заключается в выживании организмов, и в эту сферу человеческую ценность никак не ввести. Выживание — абсолютно никем не оспариваемый факт, и за него нужно держаться, как это делал Дарвин. Выживание всегда лучше, чем вымирание. Поэтому улучшение — простое следствие естественного отбора, и более полное объяснение этого феномена следует искать в „Происхождении видов“». С эволюционной точки зрения «улучшение» может быть переопределено, по Хаксли, как любая тщательно сделанная или сконструированная структура или функция, которая растет в результате случайного выживания.

В более ранних работах Дж. Хаксли отмечал, что слово «прогресс» в трудах социологов и политэкономистов имеет чисто описательное значение и содержит в себе аксиологический подход к объективным событиям. Теологи стремились придать «прогрессу» вненаучный и внерациональный смысл, который в разных модификациях переключал в теорию эволюции (Huxley, 1936a; 1941b; 1942; 1957a). Все научные поиски в данном направлении заключались в том, чтобы найти объективный критерий или, по Хаксли, биологическую основу эволюцион-

ного прогресса. Когда Хаксли ввел понятие «улучшение» и стал его активно пропагандировать, он сместил акценты с человеческой ценности на биологическую ценность выживания. Таким образом «улучшение», явно имевшее оценочный смысл с большим технологическим оттенком, просто становится *биологически* оценочным словом. Хаксли настаивал на том, что «улучшение» как результат естественного отбора — часть теории Ч. Дарвина. Именно здесь следует сказать, что не только в 4-й, но и в 11-й главе «Происхождения видов» Дарвин обсуждал концепцию улучшения в связи с идеей «продвинутой организации». Дарвин писал, в частности: «Мы уже видели в главе 4, что степень дифференциации и специализации частей органического существа, достигшего зрелости, является, как можно полагать, наилучшим показателем степени его совершенства или высоты. Равным образом мы видели, что специализация частей служит преимуществом для каждого существа; поэтому естественный отбор имеет склонность делать организацию каждого существа более специализированной и совершенной и в этом смысле более высокой» (Дарвин, 2001. С. 307)! Здесь весьма наглядно видно, что Дарвин — прямой предшественник концепции «анагенеза». Точнее, современные эволюционисты (Б. Ренш, Дж. Хаксли) строго следовали рассуждениям Дарвина.

Дж. Хаксли писал, что концепция биологического улучшения представляет собой заметную аналогию с технологическим улучшением. Организмы можно представить как машины для бизнеса жизни и воспроизведения, а идея улучшения прилагается к росту эффективности живых машин. Но Хаксли никогда не использовал биологическое и технологическое улучшение как доказательство или объяснение. Он полагал, что биологическое улучшение бывает разной степени, от высокой адаптации в некоторых признаках организма до продвинутости большого масштаба в анатомической и физиологической организации. Значительному улучшению машин вначале предшествуют ограниченные шаги, при этом за каждым шагом следует фаза стабильности. Стабильная фаза может служить отправной точкой для следующих изменений, но чаще все остается без изменений или наступает вымирание. Таким образом, биологическое улучшение слишком далеко от универсального: часто низшие организмы выживают, и, как у простейших и бактерий, их эволюционное время просто останавливается. Хаксли, солидаризируясь с Дарвином, писал о том, что улучшение всегда связано с «условиями жизни». Следовательно, дегенерацию можно считать видом улучшения с точки зрения паразитического образа жизни. Небольшие улучшения Хаксли называл «специальной адаптацией», а непрерывное улучшение линии по отношению к

частному образу жизни — «специализацией» (в качестве примера Хаксли привел длительное улучшение семейства лошадиных). Улучшения большого масштаба (advance), согласно Хаксли, могут составить продвижение в общей организации или в действии некоторой, например нервной, системы.

Рассмотрев все кажущиеся ему доступными определения понятия «биологическое улучшение», Дж. Хаксли перешел к определению прогресса. Он писал: «Самое значительное улучшение есть специализация, т. е. просто улучшение к ограниченному образу жизни или местообитанию. Некоторые улучшения представляют собой продвижение. Но при достижении высшей или более интегрированной организации растет эффективность больших функций жизни, и биологическая машина подвергается радикальной эволюции. Все это эволюционное продвижение приходит к своему концу, но случайные улучшения могут продолжаться. Из сказанного мы можем определить прогресс как улучшение, которое допускает дальнейшее улучшение, или, если угодно, серию продвижений, которая не стоит на пути дальнейших продвижений» (Huxley, 1953. Р. 86). При характеристике биологических свойств улучшения, в частности специализации, Хаксли, как уже упоминалось, останавливался на свойстве стабилизации, которая обычно характеризует предел изменения органа или биологической группы. В «Эволюции в действии» он всего дважды пользуется термином «стабилизация». И оба раза ссылается на лекцию и работу Томаса Хаксли 1862 г., в которых обсуждается понятие «персистирование», т. е. длительная стагнация группы в масштабе геологического времени, или выживание «живых ископаемых», например *Lingula*. В более ранних работах Дж. Хаксли часто возвращался к идее персистирования, но это были фрагментарные рассуждения, которые не были вписаны в общий план большой эволюции. В «Эволюции в действии» он рассмотрел эту идею на уровне филетических линий и сразу же применил теорию естественного отбора для объяснения «великой идеи» именитого биолога. Хаксли показал также весь механизм и направления действия персистирования на примере эволюции вьюрков: при инвазии на Галапагосские острова эта птичка дала новое семейство вьюрковых, в то же время оригинальный небольшой вид вьюрков на континенте остался неизменным. Таким способом Хаксли демонстрировал связь стабилизации и адаптивной радиации в эволюции.

Прогресс, по Дж. Хаксли, — довольно редкое явление, в то время как улучшение фигурирует в качестве обычного феномена. Определение эволюционного прогресса Хаксли носит крайне абстрактный характер, но далее будет показано, что оно



представляет собой весьма ценный теоретический ключ для решения кардинальных проблем эволюционной теории и теории классификации. Хаксли создал вокруг своей концепции прогресса серию широких теоретических новшеств.

В 1953 г. мысли Дж. Хаксли о финале биологической эволюции сохранились, хотя ему пришлось выдержать солидный шквал критики (особенно со стороны Дж. Симпсона). Хаксли писал: «Чисто биологический прогресс фактически пришел к концу, но человеческий прогресс только начинается» (Huxley, 1953. Р. 137). Последние слова можно понимать и как ограничение старого общего взгляда: характеризуя финал биологической эволюции, Хаксли заменил широкий термин «эволюция» более узким термином «прогресс». Но главное, быть может, состоит в попытке вскрыть объективные научные ценности биологической концепции прогресса для понимания человека. Иными словами, Хаксли хотел при помощи современной биологии «устранить» догмы академической философии. Согласно Хаксли, слабости классической философии состоят в игнорировании принципов эволюции и концепции прогресса. В рамках современной западной философии в трактовке проблемы человека существует разрыв между человеком и животным миром. Этот разрыв, утверждал Хаксли, всегда будет препятствием для создания научных предпосылок в области интерпретации природы человека. Попытки устранить эволюционный разрыв были осуществлены Т. Хаксли и Г. Спенсером, но каждый из них шел своим путем.

В философии, отмечал Дж. Хаксли, существует и более фундаментальный вопрос об отношении материи и сознания. Он поставлен ложно, без учета идеи эволюционного прогресса. Отношения между материей и сознанием не находятся в состоянии статики: рост умственной активности во всей живой материи неизбежно должен породить человеческое сознание, и тогда сознание становится главной творческой силой человеческой эволюции. Примат сознания над материей — таков принцип эволюционной теории и эволюционного прогресса, который служит лучшим доказательством реальности самого процесса эволюции. Наиболее активной критике Хаксли подвергал грубый материализм марксистского толка. Он писал: «...для современного биолога диалектический материализм, который обеспечивает философскую основу для марксистского коммунизма, есть грубая ошибка. Чтобы этой философии выжить, ей нужно понять принципы эволюции, которых в дни ее возникновения просто еще не было» (Huxley, 1953. Р. 93).

В некоторых аспектах Дж. Хаксли расширил и уточнил эволюционную роль неотении и пedomорфоза. В «Эволюции в дейст-

вии» он продолжил рассуждение об эволюционной и социальной роли продления периода «детства» у человека и его ближайших предшественников. Хаксли писал: «Наша жизнь возникла на базе концептуального мышления. И это был последний шаг в биологическом прогрессе — настоящая речь и концептуальное мышление» (Huxley, 1953. P. 131). Лучшая оценка роли неотении в развитии человека была дана Дж. Б. С. Холдейном в 1932 г. Он отметил, что многочисленное потомство быстро растет и развивается, единственный же выношенный ребенок развивается медленно и требует длительного обучения — именно так возникает животное с разумом. Но нет возможности убедиться в том, что Хаксли предложил более широкую трактовку неотении и пedomорфоза (по этому вопросу существуют самые различные интерпретации). Хаксли писал, например: «Одним из путей ухода от слепых аллелей (имеются в виду специализации. — Я. Г.) будет то, что получило название *педоморфоза* — пролонгация и более длинное развитие ранней стадии до достижения взрослой формы. Я уже упоминал о важности этого механизма у насекомых. Гарстанг категорически настаивал на том, что позвоночные произошли от свободноплавающей личинки иглокожих путем пedomорфоза. *Это — высокоспекулятивное и, может быть, никогда не доказуемое положение, но оно имеет ценность в отношении разума как возможности*» (Курсив мой. — Я. Г.) (Ibid. P. 131). Последние слова однозначно свидетельствуют о том, что Хаксли никогда не сомневался в принципиально большой роли неотении и пedomорфоза в происхождении человека и в становлении человеческих признаков, но в отличие от Г. Де Бира он «стягивал» неотению из других таксонов на линию гоминид, от которой произошёл человек.

Интересно, что, ссылаясь на книгу Г. Де Бира “Embryos and Ancestor” (1940), Дж. Хаксли изложил свои опыты с превращениями мексиканского аксолотля. На этом же материале вполне можно было бы обсудить роль неотении в большой эволюции, между тем эволюционных рассуждений не последовало. Сразу же за экспериментальным материалом Хаксли обратился к совсем другой проблеме — эволюции в геологическом времени.

В связи с введением понятия «улучшение» Дж. Хаксли несколько изменил понимание специализации (об этом уже говорилось, когда выяснялась субординация между категориями, характеризующими эволюционные тренды). Хаксли писал: «Все специализации ведут к улучшенному частному образу жизни. Это — одностороннее развитие признаков и часто включает в себя потерю или дегенерацию некоторых признаков, например боковых пальцев у лошадиных» (Huxley, 1953. P. 78). В данном отрывке нет указаний на вымирание как конечный итог

специализированного пути развития. Одно слово «улучшение» сразу же поменяло смысл трактовки феномена. Правда, указание на частный образ жизни одновременно говорит о том, что, хотя улучшения и возможны, большая эволюция не состоится. Чтобы прояснить трактовку понятия «специализация», следует обратиться к статье Хаксли “The evolutionary Process” из сборника “Evolution as Process”, посвященного 65-летию Хаксли (Huxley, 1954). В этой статье улучшение, специализация и прогресс оказались в одной связке. Хаксли писал: «Односторонние специализации всегда являются ограниченными. В общем односторонняя специализация демонстрирует улучшение к частному образу жизни или даже к длительному геологическому существованию. После периода „жизни“ на данном достигнутом уровне улучшения линия или вымирает, или вытесняется конкурентами. Таким образом, результатом специализированного улучшения есть ограничение путей для дальнейших улучшений» (Ibid. P. 8—9). Поскольку Хаксли постоянно думал над проблемой стабилизации в эволюции, то и в 1953 г. в «Эволюции в действии» включил эту тему при обсуждении биологической специализации. В 1954 г. на конкретном материале он хотел доказать широкую применимость концепции персистирования Т. Хаксли и при этом использовал орнитологический материал, который был совершенно новым (во всяком случае по сравнению с доказательствами деда). Хаксли перечислил «дары» крупных таксономических групп, чьи предки стартовали еще с Девона и принесли настоящий эволюционный прогресс. Этот список выглядит как последовательное изложение групп в учебнике зоологии, с той разницей, что Хаксли по крупницам собирал улучшения и оценивал их перспективность. Он провел жесткую редукцию самой концепции прогресса. Хаксли писал: «Существует много попыток определить биологический прогресс, или продвижение (advance) в организации. Наиболее удовлетворительным определением кажется следующее: биологический прогресс состоит в биологических улучшениях, которые допускают дальнейшие улучшения. Такое неограниченное улучшение составляет специальную и исключительно важную категорию эволюционного процесса и позволяет выбрать для нее короткое название „прогресс“ или нет» (Ibid. P. 11).

В сборнике, посвященном 65-летию Дж. Хаксли “Evolution as Process”, была помещена и большая статья А. Харди под названием «Уход от специализации» (Hardy, 1954. P. 122—142). Комментируя во вводной статье весь сборник, юбиляр прокомментировал и статью Харди. Вначале Хаксли целиком повторил свои мысли о генетическом контроле над индивидуальным развитием и о роли этих процессов в появлении новых и исчезно-

вании старых признаков. По сути дела, это и есть генетическая основа неотении. Отметив далее, что педоморфоз играл значительную роль в нашей собственной эволюции, Хаксли подчеркнул, что «нельзя объяснить все видовые признаки, которыми мы обладаем, уходом от антропоидной специализации» (Huxley, 1954. Р. 20). Предельно широко (как никогда ранее) он оценил возможности педоморфоза и его роль в уходе от специализации или в процессах деспециализации. Хаксли писал: «Возможность избежать слепых аллелей специализации и войти в новый период пластичности и адаптивной радиации делает идею педоморфоза в высшей степени привлекательной в эволюционной теории. Обе возможности и их ограничения требуют самого внимательного исследования» (Ibid.). Хаксли изложил идеи Гарстанга и Де Бира в самом общем виде, независимо от применимости к размерам таксона и степени его продвинутости. В то же время он отчленил проблему становления человека и «человеческих» признаков. Конечно, во вводной статье к юбилейному сборнику Хаксли не указал, как в книге 1942 г., на спекулятивность идеи педоморфоза и на особую роль онтогенетических процессов в происхождении человека. И главное, именно тем, что Хаксли писал для юбилейного сборника, объясняется его «мягкая» позиция по отношению к идее педоморфоза в форме, развитой Де Биром и представленной Харди.

В заключительной главе «Эволюции в действии» Дж. Хаксли стремился показать объективную ценность идеи неограниченного прогресса. Суть ее состоит в перерастании биологической эволюции в психосоциальную эволюцию. Хаксли писал: «Психосоциальная эволюция — короткая человеческая история, которая действует путем культурно-социальной передачи из поколения в поколение, и ее единицами являются сообщества, основанные на различных типах культур. Я не антрополог и не социолог, и читатель не может ожидать от меня определения таких понятий, как *культура* и *сообщество*. Я являюсь биологом и вижу человеческую историю как специфический рост биологической эволюции» (Huxley, 1953. Р. 141—142).

Дж. Хаксли поставил задачу применить принципы биологической эволюции к эволюции, которая была им названа как человеческая фаза. Генетическое наследование, полагал он, лежит в основе всей эволюции, а культурная трансмиссия выступает аналогом генетической передачи признаков. Иными словами, весь арсенал генетики и эволюции должен быть использован при характеристике развития человечества. Вообще появление этой темы связывают с участием Хаксли в создании ЮНЕСКО. Частично это, может быть, и так, хотя Хаксли развивал свои эволюционно-социальные идеи весьма активно еще

в 20-е годы. И все же корни лежат глубже. Скорее всего, речь идет об особом британском стиле теоретизирования в области глобальных проблем, восходящем к естественной теологии и к тематике, получившей в Великобритании название “problems of mankind”.

Позиция Дж. Хаксли заключалась в том, что все главные достижения человечества во всех сферах прямо связаны с развитием научного познания. Наука — постоянный враг политического абсолютизма. Именно из концепции биологической эволюции вытекает примат человеческой личности над всем остальным. Как писал позднее М. Гизлн, в центре дарвиновской революции стоит индивидуум (Ghiselin, 1971). Что бы ни писали по этому вопросу теологи, социологи и антропологи, это — всего лишь твердый факт биологической эволюции.

Но из принципа, что биологическая эволюция всегда ведет к реализации новых возможностей, и из принципа индивидуальности рождается новый тренд, при котором реализуется значительно больше возможностей — интеграция или кооперация свободных личностей. Взаимодействие индивидуальности и социальности на различных уровнях ведет к «достижению внутренней гармонии в создании персональности, и это является настолько же важным, насколько важно развитие саморегулирующихся машин в эволюции тела животного» (Huxley, 1953. P. 153).

Из этих принципов Дж. Хаксли выводил мораль, которая связывает отношения между людьми, людей с Богом и с обществом.

Но самые уникальные достижения в фазе человеческой эволюции вытекают из главного достижения биологической эволюции — из появления концептуального мышления, без которого не мог бы возникнуть научный метод. Эта идея настойчиво повторялась Дж. Хаксли. Он отмечал, что научный метод в физике и химии принес большие плоды. Однако ученые почему-то слишком долго «осторожничали» с приложением научного метода к изучению человека. Развитие психологии и этологии, по словам Хаксли, наглядно показало внутреннюю ошибочность или даже пагубность абсолютизма. На Западе вообще принято считать, что политический абсолютизм — тоталитарное правительство — плохое наследство. Хаксли предельно точно в нескольких предложениях охарактеризовал тоталитаризм и в качестве самой доказательной модели тоталитарного устройства государственной жизни привел нацистскую Германию и жизнь в Советском Союзе за последние двадцать лет. Он связывал лысенкоизм именно с государственным устройством СССР.

Дж. Хаксли всегда волновали глобальные демографические проблемы. Он писал: «Полезный подход в направлении совре-

менной демографии развит Королевской комиссией по популяциям и *англиканской церковью*» (Курсив мой. — Я. Г.). При этом Хаксли критически выступал против всех религиозных конфессий, которые не понимают угрозы, стоящей перед человечеством в целом.

Заботу о человеке и его судьбе Дж. Хаксли сформулировал в виде научной человеческой идеологии, названной им самой новой религией — религией *Эволюционного Гуманизма*. Хаксли писал: «Слово *религия* часто используется ограниченно, лишь как верование в богов; но я использую его не в этом смысле. Я не хочу видеть человека с высоко поднятой головой в положении Бога, как это случалось со многими людьми в прошлом и случается в наши дни. Эволюционный гуманизм я использую в широком смысле, с целью обозначить отношение между человеком и его судьбой, включая его глубочайшие чувства. Лично для меня эволюционный гуманизм становится зародышем новой религии, не обязательно связанный с существующими верованиями. Главный смысл идеи состоит в том, чтобы научно вскрыть возможности человека, которые следует мобилизовать для осуществления благородных целей» (Huxley, 1953. Р. 158).

В тесной связи с идеями гуманизма Дж. Хаксли развивал генетические идеи. В «Эволюции в действии» он отмечал, что самая трудная проблема заключается в отсутствии доказательств улучшения генетики со времени пещерного человека. Не называя имени Г. Меллера, Хаксли буквально изложил его концепцию генетического груза. Он писал: «Действительно, вероятнее всего, генетическая природа человека дегенерировала и все еще продолжает изменяться именно в этом направлении. Речь прежде всего идет о накоплении множества вредных мутаций, и это создает много проблем для человеческого вида в целом.

Имеются убедительные факты и другого рода. Современная индустриальная цивилизация благоприятствует уменьшению генов, связанных с интеллигентностью. Это легко видеть на примере Коммунистической России, а также на примере большинства капиталистических стран, где люди с высоким интеллектуальным потенциалом в среднем имеют меньше детей, чем люди с низким интеллектом. Эти различия предопределены генетически. Но эти слабые различия возрастают в скорости и создают большие эффекты. Если этот процесс будет продолжаться, то результаты будут крайне плачевны. Общество должно накапливать все более и более интеллигентных людей для выполнения трудных интеллектуальных работ, и мы вполне определенно должны реверсировать этот тренд.

Но евгеника не просто должна остановить порчу, она должна помочь в безопасном будущем улучшении. Методы искусст-

венного отбора дали свои результаты в растительном и животном мирах, но применительно к человеку здесь возникают трудности, прежде всего трудности эволюционно-биологического порядка. Нужно думать одновременно по нескольким направлениям. Главное, что человеческий вид не распадается на отдельные специализированные линии — все его тены составляют единый свободно скрещивающийся пул, и человек не может уйти от этой генетической непрерывности. Но это не предотвращает саму возможность генетического улучшения. Евгеника не выступает как некое Государство или Авторитет подобного типа с большой степенью насилования. Она хочет сохранить хорошие, нормальные качества человека и, естественно, устранить из человеческих популяций нежелательные качества. Генетик знает, как это делать. Это длительная работа в ряду поколений, и важным является широкое просвещение в области евгенических идей, так как человек — носитель всей будущей эволюции.

Человеческая история и судьба являются частью большого процесса. И это процесс двойственной природы: самотрансформация и непрерывность, понимая которую человек может надеяться четко прояснить свое уникальное место в процессе продвижения в будущее» (Huxley, 1953. Р. 160—161).

Итак, в «Эволюции в действии» Дж. Хаксли просто и красиво изложил всю гамму идей, которые он развивал на протяжении всей жизни. Важно и то, что в этой работе Хаксли выступил и как ученый, и как популяризатор науки одновременно. Жаль, что «Эволюция в действии» не переведена на русский язык — она могла бы сыграть чрезвычайно полезную роль в пропаганде эволюционной теории и в учебном процессе любого уровня.

### **Дж. Хаксли и Дж. Симпсон: эволюционный прогресс и социальные последствия**

В классической книге Дж. Симпсона 1944 г. «Темпы и формы эволюции» проблемы эволюционного прогресса не обсуждались. Но, как уже отмечалось, лекции в Йельском университете требовали от Симпсона широко поставить эту сложную проблему. В книге Симпсона 1949 г. «Значение эволюции», опубликованной шесть лет спустя после знаменитой книги Дж. Хаксли, одна из заключительных глав названа: «Концепция прогресса в эволюции» (Simpson, 1949. Р. 240—262)\*. Фонд тре-

\* Биограф Дж. Симпсона историк Leo Laporte даже не упоминает его книгу 1949 г. (Laporte, 2000).

бывал также от Симпсона обсудить проблемы отношений между наукой и религией. Этой тематике в книге посвящена вся третья часть: «Эволюция, гуманность и этика» (Ibid. P. 280—337). По названию эта часть полностью перекрывает интересы Дж. Хаксли.

Дж. Симпсон сыграл выдающуюся роль в создании синтетической теории эволюции, максимально мобилизуя палеонтологический ресурс. Он активно и даже резко выступал против виталистических и финалистских интерпретаций ископаемой летописи. В полемике с палеонтологами Симпсон видел свою главную задачу в том, чтобы утвердить «чистый материализм». Он рассматривал эволюционизм как объективную основу морали и полагал, что само возникновение разума способно решить все человеческие потребности. Как историк науки Симпсон стремился осуществить синтез не только идей, но и людей, объединяя все лучшее из Ч. Дарвина, Ж. Б. Ламарка, основателей генетики и даже из ламаркистов, элиминируя то, что он называл научными ошибками. Симпсон во многом шел по стопам Дж. Хаксли, так как обнаружил мораль и духовный ключ для человечества в «работе» эволюционного процесса. Если сравнивать основные монографии Симпсона, то книга 1949 г., быть может, была для него самой трудной — в ней требовалось рассмотреть одновременно палеонтологические и религиозные учения, включая и трансцендентальность. Но Симпсон, проявляя последовательность, твердо настаивал на том, что наука имеет дело только с причинным анализом материальных явлений, как это и представлено в синтетической теории эволюции.

Как настоящему ученому Дж. Симпсону важно было показать, что ископаемая летопись не привносит доказательств, что эволюционный процесс имеет направленную тенденцию, как утверждали его учителя Э. Коуп и Г. Осборн. Но через анализ направленности эволюции Симпсон прямо вышел на проблему прогресса. Хотя имя Дж. Хаксли в критическом плане Симпсоном нигде не упоминается, но, по существу, критика была самой разнообразной. Симпсон не принял линию доминантных типов Хаксли, ведущих к человеку, а также его критерий прогресса, основанного на независимости и контроле над средой. Симпсон писал: «Мы не обнаруживаем последовательного доминирования: костистые рыбы, птицы, млекопитающие. Все эти три типа являются доминантными в одно и то же время. Взяв животное царство как целое, совершенно ясно, что необходимо добавить насекомых, моллюсков и также „более низких“ простейших, как группы, которые сейчас доминируют. Наиболее доминирующими являются насекомые, но, беспспор-



но, все эти группы являются полностью доминантными, причем каждая в различной сфере» (Simpson, 1949. P. 246—247).

Как быть с критерием «независимость и контроль над средой»? Дж. Симпсон полагал, что существует множество различных сред и не существует независимости от среды как целого. Поэтому он рассмотрел множество других критериев, которые были предложены биологами и палеонтологами: последовательная инвазия, замещения внутри адаптивной зоны, улучшение в адаптации, потенции для будущего прогресса, усложнение структуры, рост в общей энергии, рост в реактивности на средовые стимулы и т. п. Но, полагал Симпсон, ни один из перечисленных критериев не может составить основу для описания эволюционного процесса как целого. Он писал: «Эволюция совсем не сопровождается прогрессом, а сам прогресс не является обязательной характеристикой эволюции. Прогресс имеет место внутри эволюции, но он не является ее сущностью. Кроме широкой тенденции к экспансии жизни, нечего больше сказать об эволюции как *прогрессе*. В пределах эволюционной истории жизни нет единственного типа, но существует много различных сортов прогресса. Каждый сорт не связан с одной линией или даже одной центральной линией, но связан в процессе эволюции ветвящейся линией, вместе с тем обособленной от многих других линий. Эти явления полностью объясняются материалистической теорией эволюции. Они определенно несовместимы с существованием сверхъестественных совершенных принципов, с концепцией цели в эволюции или с контролем эволюции посредством автономных факторов жизненным принципом, общим для всех форм жизни» (Simpson, 1949. P. 261—262).

Основным свойством эволюции, полагает Симпсон, является вхождение в новые доступные ниши, создание новых ниш для оккупации и эволюции. Эволюцию отличает не план, а слепой «оппортунизм». Интересно, что ни один из критериев прогресса не характеризует эволюцию как целое, тем не менее Симпсон сделал не одну попытку закрепить за человеком в процессе эволюции место самого прогрессивного животного. Он писал: «Среди многих линий, которые демонстрируют прогресс, одна линия обладает самым высоким уровнем развития — линия, ведущая к человеку. Человек есть результат бесцелевого и материалистического процесса. Он не планировался» (Ibid. P. 343—344; см. также: P. 284).

Таким образом, Дж. Симпсон достиг парадоксального заключения, что свободный от цели или какой-либо прогрессивной наследственной тенденции эволюционный процесс создает человека, который имеет цели и которого следует рассмат-

ривать как «наиболее прогрессивный продукт эволюции». Симпсон даже перечислил диагностические признаки человека — разум, гибкость, индивидуальность и социализацию. Именно эти признаки отличают человека от других животных. Но почему именно эти черты Симпсон назвал прогрессивными? С биологической точки зрения перечисленные признаки «растут и улучшаются посредством восприятия среды, особенно путем интегрирования, координирования и гибкости к этим восприятиям. Другими словами, их рост способствует выживанию вида. Говоря биологическим языком, выживание всегда лучше, чем вымирание, но составляет ли оно адекватный критерий прогресса? Симпсон допустил, что прогресс должен быть определен «не просто как движение, но как движение в направлении от худшего (worse) к лучшему, от низшего к высшему или менее совершенного к более совершенному» (Simpson, 1949. P. 241). Не ясно, однако, как биолог может определить лучшее или худшее, высшее или низшее? Не случайно У. Провайн выставил аналогичные претензии (Provine, 1992).

В конце концов Дж. Симпсон сводит прогресс к выживанию или потенции для выживания. Он мог и не отвечать на этот вопрос и, перефразировав слова Лапласа, заявить, что не нуждается в этой гипотезе. Но Симпсон этого не сделал, по-видимому исходя из требований курса лекций, которые он читал в Йельском университете. В такой ситуации он фактически встал на путь Дж. Хаксли, который, кстати, также побывал в подобных условиях. Пользуясь метафорическим языком, Симпсон полагал, что «жизненная субстанция» способна создавать новшества и последовательные типы организации, животного и человека, способного эволюировать по принципиально новому типу — посредством мышления, а не размножения. Он согласился с Т. Хаксли, что этика не может произойти от дочеловеческой эволюции. Симпсон писал: «Самый лучший человеческий стандарт является всегда относительным по отношению к тому же человеку, и его надо искать в новой эволюции, а не в старой, характерной для всех организмов. Старая эволюция, по своей сущности, была аморальной. Новая эволюция включает в себя познание, познание добра» (Simpson, 1949. P. 310—311).

Существенной характеристикой новой эволюции, по Дж. Симпсону и Дж. Хаксли, является «познание, его распространение и наследование». Симпсон писал: «Из эволюционной этики вытекает самое главное положение, что познание по своей сущности есть добро. Наука служит наиболее успешным и систематическим средством приобретения познания в

настоящее время, которое является действительно новым по отношению к человеку» (Simpson, 1949. Р. 311). Здесь есть большое совпадение между рассуждениями Т. Хаксли, Дж. Хаксли и Симпсона. Т. Хаксли в очерке: “On the Advisability of Improving Natural Knowledge” прямо писал, что наука генерирует интеллектуальную этику. Но Симпсон признавал, что научное познание может быть использовано в целях как зла, так и добра. Поэтому значение науки для этики еще более фундаментальное, чем решение дилеммы добра и зла. Наука — фундаментальная этика *ответственности*. К этим словам Симпсон добавил, что человеческая ответственность есть не этика, а *факт*, фундаментальный и специфический признак человеческого вида, созданный в ходе эволюции и, очевидно, имеющий космическое значение.

В чем ответственность человека и как она возникла? Как слепые силы могли создать существо с ответственностью? Что такое «новая эволюция», где человек является «основным агентом»? Как может познавать существо, которое есть продукт бесплановой, бесцелевой эволюции? Поставив столь острые вопросы, Дж. Симпсон писал: «Первый основной урок, вытекающий из эволюции, состоит в единстве жизни. Одним из самых больших достижений раннего христианства и некоторых других религий было признание принципиального братства людей. Интуитивные заключения представителей различных христианских ветвей и других теологов лишь подтверждают истину, установленную теорией эволюции, что их доктрина — просто научный факт. Не только все люди братья, все живое состоит в родстве в самом реальном, материальном смысле, все возникло из одного источника и развилось внутри одного дивергентного процесса» (Simpson, 1949. Р. 281).

Таким образом, хотя Дж. Симпсон декларировал этику как результат эволюции человека, подобно Дж. Хаксли он все замкнул на общем эволюционном процессе — «факт», на основе которого строились и интерпретировались идеалы человеческого духа. Но если человек и животные произошли от общих предков и все они братья, то концепция морали справедлива, хотя в эволюции и действуют случайные мутации, борьба за существование и элиминация неприспособленных индивидов, рас и видов.

Когда внимательно читаешь Дж. Хаксли и Дж. Симпсона по проблемам эволюционного прогресса и его социальных последствий, то создается какая-то странная логика. Кажется, будто они ищут в биологической эволюции объективные основания идеалов западной культуры. Непонятный оптимизм одолевал Хаксли и Симпсона по вопросу о роли науки в жизни общества

и устройстве государства. Мысли двух ученых о месте человека в космосе, о глобальной космической эволюции с форвардом человеческих ценностей полностью совпадали. Так, Симпсон писал: «Мы должны больше знать о самих себе, о нашем обществе, о всей жизни, о земле и космосе. Мы должны лучше сбалансировать наше познание в областях физики, биологии и социальных науках, так чтобы социальные науки стали первыми, а физические науки — последними. Мы должны также признать особую важность познания органической и социальной эволюции. Подобное познание значительно прояснит представление о нашем месте в космосе и даст нам ключ к контролю над будущей эволюцией человечества» (Ibid. P. 336—337). Здесь все как у Хаксли — человек становится и попечителем, и менеджером эволюции. Евгенику Симпсон, тоже аналогично Хаксли, трактует как обеспечение будущего прогресса путем улучшения интеллектуальных качеств человека. В настоящее время ученые не знают, отмечает Симпсон, как создать мутации, которые желательны или необходимы, но когда это произойдет, то «эволюция встанет под полный контроль человека». Как и Хаксли, Симпсон безгранично верил в научное познание и в непосредственную доброту человека. Человек, полагает Симпсон, «определенно не является целью в эволюции, так как последняя, очевидно, никакой цели не имеет». Но он представляет собой «конечную наиболее высоко организованную материю, которая появилась на земле, и у нас нет никакого повода полагать, что существует более высокоорганизованная материя в космосе».

Сходны взгляды Дж. Хаксли и Дж. Симпсона и на проблемы индивидуальности, устройства общества и государства. Они полагают, что индивидуальность и всеобщее братство — лучшее лекарство против тоталитаризма и любого насилия. Это были принципиально новые вещи, так как А. Сэджвик, У. Вэклэнд, Б. Силлимен в решении этих гуманных вопросов пытались продемонстрировать существование Бога со всеми его атрибутами (см.: Greene, 1981).

В понимание эволюционного прогресса Дж. Хаксли внес много новых теоретических новшеств и на этой основе объективизировал человеческую эволюцию и социальную жизнь. Ему, как и Г. Спенсеру, удалось охватить эволюционной наукой космическую, органическую и культурную эволюцию. Это позволило Хаксли увидеть человеческую историю в свете истории космоса как целого. По такому же пути следовал и Дж. Симпсон. Правда, как уже было показано, он несколько иначе интерпретировал эволюционный прогресс и его критерии. Ключевые понятия Хаксли «продвинутость», «улучшение»,

«независимость» и «контроль над средой» были подвергнуты Симпсоном критике. Симпсон по-своему демонстрировал и оценивал эволюционные события, но общие его выводы об эволюционном возникновении и судьбе человека совпадали с выводами Хаксли. Это — прекрасное доказательство того, что в рамках эволюционного синтеза был выполнен объективный анализ процесса эволюции и что вытекающие из него приложения к человеку носят такой же объективный характер.

Путь Дж. Хаксли и Дж. Симпсона был подхвачен и продолжен в трудах Ф. Добржанского, Б. Ренша, Э. Майра, Дж. Б. С. Холдейна, Р. Фишера, С. Райта и других ученых. Но были ученые, которые, хотя и принадлежали к упомянутой группе, но думали иначе. Ни Хаксли, ни Симпсон не использовали Дарвинову теорию естественного отбора в качестве главного фактора, действовавшего в человеческой истории. Один из лидеров теории эволюции британский цитолог и генетик С. Дарлингтон написал книгу объемом 700 страниц под названием *“The Evolution of Man and Society”* (Darlington, 1971). Он утверждал, что человечество не представляет, сколько естественный отбор делает для прогресса цивилизации. Действуя на мозг, естественный отбор определяет общий облик человеческих обществ. Совершенствование человеческих рук, изготавливающих орудия, шло через постоянное давление отбора на мозг. Строя свое доказательство на «Происхождении человека» Ч. Дарвина, С. Дарлингтон писал: «Каждое улучшение в мозге направляло работу рук, делающих орудия, направляло пути их использования; все это в конечном итоге служило улучшению индивида. Различия в этих улучшениях и сегодня закрепляются селективно. Эти линии подвергались гибридизации, что вело к созданию гетерозигот с еще более разнообразными генетическими комбинациями и к росту разнообразных способностей» (Darlington, 1971. Р. 25).

Эффекты мутаций, гибридизации и естественного отбора самым активным образом протекали на Ближнем и Среднем Востоке, по мнению С. Дарлингтона, создавая самые лучшие качества у человека. Если охота и собирательство ограничивали гибридизацию и генетическую рекомбинацию людей на периферии этой земли, то они ограничивали также их изобретательность и их одаренность. «Новый человек» Европы и Азии, полагал Дарлингтон, постепенно распространился по всей земле, поскольку его способности в процессе использования орудий возрастали по самым разнообразным направлениям. Общий результат состоял в продвижении в сторону умственного улучшения человечества в ходе длительного селективного процесса. Все эти новшества, отмечал Дарлингтон, способствовали выжи-

ванию и росту численности «нового человека». Результат был вполне наглядным — «шаг вперед в длительном селективном процессе умственного улучшения человечества». С умственным улучшением возникли искусство, магия, религия и мифы. В третьем тысячелетии до рождения Христа различные процессы гибридизации прошли между иудеями и финикийцами, образовав гибридную духовность евреев. Высоко одаренные еврейские священники посвятили свои интеллектуальные силы «успешному изучению социального поведения, его биологическим основам и следствиям». Дарлингтон писал: «Религия, которую они несли, была главным средством выживания, так как религия держала людей вместе. Духовенство считало историю людей и религии главным инструментом, который должен быть использован в их важных творениях» (Darlington, 1971. P. 178). Кроме того, эти ученые социал-священники, считает Дарлингтон, были иудейскими пророками, «людьми, генетически отвергающими среду, в которой жили, и конструирующими новую среду». Их пророческая нетерпимость, буквально драматическая полярность «между преходящим интересом политического государства и индивидуальной верой, социальной интегральностью» одновременно воплощали в себе как практическую политику, так и глубокую духовную доктрину. Пророки утверждали, что достижения евреев были результатом генетических различий среди поселенцев Израиля — «различий, связанных с их образом жизни». Дарлингтон писал: «Каждый конфликт между трибами вызывал отбор и дифференциальное размножение одной линии, или трибы, и вымирание других. На языке пророков это — процесс *отвеивания* (*winnowing*), процесс, который они и их люди хорошо понимали. Первыми были Исай и Иезекииль, которые точно сформулировали доктрину „выживания остатков“ (*remnants*). Это и есть доктрина, которая связывается с биологическим принципом выживания наиболее приспособленного» (Ibid. P. 190).

Таким образом, еврейская религиозная литература, по С. Дарлингтону, — одна из высших точек достижения человечества — и сама была результатом генетических изменений. Дарлингтон отмечал, что Хаксли-старший при обсуждении проблем происхождения этики постоянно обращался к древней религиозной еврейской литературе. Но такие постоянные уходы в историю с вычленением генетического аспекта, по мнению Дарлингтона, говорят не в пользу оригинальности или самобытности мышления Т. Хаксли или даже Дж. Хаксли. Первым, безусловно, был Ч. Дарвин. Именно Дарвин показал, что «человек может и должен быть изучен как животное, используя все научные методы, которые могут быть приложены к любому дру-

гому животному. Это означает, что в физических, социальных и расовых признаках, в болезнях и речи, в поведении и верованиях человек должен стать предметом экспериментального исследования; и во всех этих аспектах эволюции он подвергался принципам естественного отбора, со всеми его специальными формами — половым отбором, искусственным отбором и бессознательным отбором» (Darlington, 1971. Р. 671). Интересно, что Дарлингтон интерпретирует историю как результат изменения в социальных системах, которые ругулируются инбридингом и свободным скрещиванием. Как генетик он проанализировал достоинства и слабости разных форм размножения. Например, показал, что свободное скрещивание создает не только творческих личностей, которые сильно воздействуют на свое время, но и криминалов.

Было бы, разумеется, полным абсурдом все редуцировать к биологической интерпретации истории. Вместе с тем без генетического компонента, который хорошо уже знали пророки, трудно понять исторический прогресс, достижения и улучшения человеческого разума.

Дж. Хаксли, Дж. Симпсон и С. Дарлингтон предложили взаимодополняющие концепции эволюционного прогресса и человеческой эволюции. Их концепции эволюционного синтеза возникли в рамках так называемой организмической биологии. За ними последовали воззрения, основанные уже на достижениях молекулярной биологии. Быть может, наиболее широкий синтез, основанный на достижениях эволюционной биологии, новой «социальной физики» и теории общих систем, предложен А. Л. Тахтаджяном. Книга А. Л. Тахтаджяна (2001) содержит прямые приложения теоретических обобщений к современной социальной жизни, связанной с распадом тоталитарных, имперских государств и с возникновением многих войн на этнической основе. Ученый наметил пути, по которым может пойти человечество в этих трудных условиях.

## **В поисках новых принципов теории эволюции: стазигенез, грады и клады**

**Публичное восприятие эволюционного синтеза Дж. Хаксли.** После 1949 г. Дж. Хаксли и Дж. Симпсон были близки в трактовке последствий эволюционного прогресса. Но по другим ключевым проблемам эволюции между ними сохранялись разногласия. Переписка Хаксли и Симпсона стала предметом специального исследования историка науки М. Шветлица. В пись-

мах ученых он обнаружил интересные моменты, которые «ускользали» при чтении их основных трудов (Swetlitz, 1995. Р. 204—210). После публикации книги «Эволюция. Современный синтез» Хаксли подвергся резкой критике коллег по проблемам эволюционного прогресса. Его критиковали по поводу догматического восприятия закона Э. Коупа и взглядов на биологическую специализацию. Симпсон, занимавшийся интерпретацией семейства лошадиных, также активно включился в дискуссию по этой ключевой эволюционно-палеонтологической проблеме.

Дж. Хаксли и Дж. Симпсон впервые встретились в Лондоне в 1927 г., когда Симпсон исследовал искомаемых млекопитающих в Британском музее естественной истории (Simpson, 1978. Р. 112). Впоследствии они периодически переписывались, а с 1950 г. общались постоянно. Интересно, что в первом письме Хаксли жаловался Симпсону на многих зоологов, которые не согласились с его взглядами на будущую прогрессивную эволюцию, ограниченную человеком, хотя такое заключение «вполне очевидно» (Swetlitz, 1995. Р. 203). Хаксли явно ожидал поддержки со стороны Симпсона, несмотря на то что уже читал его книгу “The Meaning of Evolution” и был знаком с его взглядами на эволюционный прогресс. Симпсон одновременно бросил перчатку Р. Броому и Дж. Хаксли. Его идея сводилась к тому, что органическая жизнь и среда всегда находятся в условиях флуктуации и достигнуть постоянного равновесия нельзя, но, игнорируя человека, нельзя предсказать, какие новые формы жизни могут появиться. Симпсон предложил мысленный эксперимент в период господства динозавров. Он писал: «Эволюция обладала всеми возможностями, и все существующие формы были специализированными, и в то же время возникла новая важная адаптивная радиация» (Simpson, 1949. Р. 326). Симпсон, подобно Э. Майру и З. Янгу, подверг резкой критике принцип неспециализированного Э. Коупа. Критиковать взгляды Э. Коупа в 40-е годы было просто модно. Э. Майр, Дж. Симпсон, Д. Амадон, А. Ромер выдвинули каскад аргументов в пользу того, что специализация не препятствует происхождению высших таксонов и сами термины «специализированный» и «неспециализированный» по своей природе двусмысленны и обычно прилагаются после свершившегося факта, в свете познания исторической судьбы организмов или линий (см.: Майр, 1947; Симпсон, 1948; Romer, 1946). Но эмбриологическая аргументация, выдвинутая Г. Де Биром, отсутствовала в трудах палеонтологов и систематиков. Неожиданную поддержку Дж. Хаксли получил со стороны немецкого морфолога и бихевиориста Б. Ренша в оценке закона Э. Коупа. Ренш доказывал, что «любой таксон



постепенно теряет эволюционную интенсивность» (Rensh, 1948. S. 111, 127, 289, 309).

В сентябре 1950 г. Дж. Хаксли по приглашению Генетического общества США находился в Нью-Йорке, где произошла и его встреча с Дж. Симпсоном. Две длительные беседы их не поколебали, однако они резко изменили последующую тематику, которая впоследствии обсуждалась в письмах и печатных трудах. В центр совместных интересов двух эволюционистов была поставлена проблема стабилизации морфологического изменения. Мнения Симпсона как палеонтолога были чрезвычайно полезны Хаксли для будущей работы с ископаемым материалом, чтобы развить новые идеи в эволюционной теории. Хаксли писал письма Симпсону по вопросу о конце эволюции и просил его стать экспертом по ископаемым рептилиям, птицам и млекопитающим.

В письмах Дж. Симпсон откровенно писал о своем скептическом отношении к взглядам Дж. Хаксли на большую эволюцию. Но пытаясь как-то поддержать коллегу, он отмечал: «Существует сильное доказательство, что физические, структурные и функциональные различия становятся все менее и менее радикальными» (см.: Swetlitz, 1995. P. 205). Симпсон обратился к анализу возникновения и исчезновения высших таксонов, которые, по его словам, «интересно и ясно» иллюстрируют феномен. Он предложил серию систематических заключений относительно филумов, классов и отрядов позвоночных, отмечая, что современные эволюционные изменения создали только новые семейства млекопитающих. Симпсон вполне мог поддержать Хаксли, но он указал, что, хотя за последнее время и возникло лишь одно эволюционное новшество — человек, эволюция не исчерпала свои возможности. Далее Симпсон вообще пошел в лобовую атаку, попытавшись оценить величину морфологической стабилизации внутри отрядов и семейств млекопитающих. Для каждого отряда и семейства он выбрал период появления, период, как он думал, стабилизации морфологии и, наконец, период вымирания таксона. Симпсон был убежден, что морфологические изменения у большинства таксонов в конце концов стабилизируются. Но он не думал, будто все стабилизируется до такой степени, что станет невозможна дальнейшая прогрессивная эволюция. Не собирая детальных доказательств, Симпсон писал: «*Marsupialia, Insectivora, Primates, Rodentia, Carnivora, Artiodactyla* — каждая содержит группы, которые все еще эволюционно прогрессивны или вполне способны к прогрессу, если среда это позволяет». Эти интереснейшие мысли из письма к Хаксли вошли в рукопись под названием “Total Tendency of Evolution” (1951—?) (Ibid. P. 206). Таким об-

разом, для Симпсона стабилизация морфологии в течение длительного геологического периода не носит абсолютный характер. Он полагал, что некоторые группы начали изменяться после длительного периода стабилизации. Например, рыбы были высокостабилизированной группой и в Мезозое продемонстрировали мощную прогрессивную эволюцию. В знаменитой книге 1953 г. “The Major Features of Evolution” Симпсон изложил свое объяснение стабилизации. Точнее, он писал об «адаптивных», или «экологических», лимитах, которые создаются равновесием между организмом и средой — равновесием, которое может быть разрушено путем вымираний или других изменений в условиях жизни. Симпсон также допускал, что стабилизация иногда следует из «наследственных», или «механических», лимитов, таких как редукция пальцев в эволюции лошадиных (Simpson, 1953. P. 255—258).

Дж. Хаксли получил от Дж. Симпсона драгоценную информацию по ископаемой летописи, и все же его вера в конец большой эволюции не поколебалась. Он начал интенсивные консультации со многими палеонтологами, морфологами по проблеме морфологической стабилизации в эволюции. Но большинство экспертов, включая Дж. Симпсона и С. Уэстолла, были настроены крайне осторожно, сетуя на то, что это требует много времени и усилий, что это вообще нереальная проблема (см.: Clarke, 1968). Вне всякого сомнения, в начале 50-х годов Хаксли был в состоянии активного творческого порыва, но мнения экспертов сделали свое дело — проблема стабилизации практически не получила развития в «Эволюции в действии». В то же время Хаксли представил стандартные доказательства о финале большой эволюции — в этом вопросе он остался непоколебим. Правда, одно доказательство оказалось совершенно новым и почерпнутым из области, в которой Хаксли не работал.

**Эволюция лошадиных.** По этой теме существовала необозримая литература, и историк семьи Хаксли Р. Кларк отмечал, что Дж. Хаксли постоянно следил за ней (см. также: Gould, 1983). С. Гулд писал, что начиная с 1870-х годов материалы по эволюции лошадиных постоянно цитировались в научной литературе. Р. Кларк обратил внимание на лекции Дж. Хаксли 1951 г., в которых тот заявил, что эволюция лошадиных (*Equidae*) служит прямым доказательством того, что эволюция всех высших таксонов, хотя и включает в себя частные улучшения, в реальности движется к концу. Эволюция лошадиных иллюстрирует то, что эволюция как целое — конечный процесс, в котором каждая эволюционная линия, за исключением линии, ведущей к человеку, автоматически пришла к концу (Huxley,

1953. Р. 26). Основные данные Хаксли черпал из рукописи Дж. Симпсона "Horses", которая была опубликована в 1951 г. (Simpson, 1951). В «Эволюции в действии» Хаксли поместил диаграмму морфологических изменений по пяти признакам: размеру, моляризации, направлению зубов, весу зубов и механизму ноги. Далее он описал, как каждый признак постепенно эволюирует к точке, где скорость изменения приближается к нулю; затем признак остается стабильным, до того времени, когда группа не начинает вымирать (Huxley, 1953. Р. 55—62).

Дж. Симпсон в "Major Features of Evolution" представил свою диаграмму, на основе которой проанализировал те же признаки в миллиметровом масштабе, но по различным траекториям (Simpson, 1953. Р. 262—265). Симпсон нигде не указывал на то, что свою диаграмму создавал в ответ на диаграмму Дж. Хаксли, однако время ее создания и структура позволяют это допустить. По ряду позиций диаграммы «наносили удар друг по другу», особенно относительно размеров тела. Хаксли был ближе к ортогенетической интерпретации, тогда как Симпсон предлагал ветвление, указывая, что рост размера неустойчив и никогда не достигнет стабильного максимума, что с конца Плейстоцена размер уменьшается. Группируя все тренды изменения зубов вместе, Симпсон настаивал на своем «приговоре», что эволюция признаков лошадиных демонстрирует три (ни в коем случае не один) различных пути, и активно отстаивал свою позицию в течение всех 50-х годов. В противоположность Симпсону Хаксли конструировал один путь для всех признаков — градуальное изменение, ведущее к стабилизированному лимиту. Совершенно ясно, что диаграмма с изображением эволюции лошадиных нужна была Хаксли для того, чтобы конкретно продемонстрировать важнейшую идею о стремлении эволюции к пределу.

**Конец эволюции и стазигенез.** Итак, Дж. Хаксли остался один на один с идеей финала большой эволюции. Поддержка пришла внезапно. В книге «Феномен человека» П. Тейяр де Шарден заявил, что эволюция, за исключением человека, закончилась. Интерпретация ограниченности эволюционной специализации сама по себе, по-видимому, могла привести к идее биологического финала. Во введении к английскому изданию книги П. Тейяр де Шардена Хаксли не сказал о своей солидарности в таком ключевом для него вопросе (Huxley, 1959. Р. 18—28), зато отметил, что прогресс ведет к триумфу разума над материей без помощи конечной причины.

Самые разнообразные источники свидетельствуют о том, что в течение 50-х—начале 60-х годов Дж. Хаксли продолжал постоянно утверждать, что эволюция большого масштаба при-

шла к концу и только человек обладает способностью для дальнейшей прогрессивной эволюции (Huxley, 1957a; 1957b; 1958a; 1962a; 1964). Так, в “New Bottles for New Wine” он заметил, что человечество стало «управляющим директором всего эволюционного бизнеса» (Huxley, 1957b. Р. 13). Подобные социально-экономические метафоры характеризовали Хаксли как популяризатора науки и говорили о том, что концепция эволюционного прогресса накладывала «космические санкции» на всю его социальную идеологию.

Как уже отмечалось, в 1954 г. Дж. Хаксли начал менять отношение к концепции педоморфоза Г. Де Бира. Но в 1958 г. он получил письмо от Э. Майра, которое воспринял как «удар». Майр доказывал, что мысли Хаксли о том, что новые эволюционные линии всегда происходят от относительно неспециализированной линии, «не всегда корректны». Например, группы рептилий, от которых произошли млекопитающие и птицы, были высокоспециализированными линиями по сравнению с другими современными рептилиями. В качестве ответа Майр получил предложение организовать конференцию по проблеме стабилизации в эволюции. Идеи Майра о создании эпистатическими взаимодействиями интегрированных генотипов, которые резистентны к давлению вызывающего эволюционные изменения отбора, независимо развивались И. М. Лернером и К. Мазером. Эти идеи были близки воззрениям Хаксли, так как подчеркивали роль стабилизационных процессов в эволюции на уровне вида в отличие от идей Дж. Симпсона, которые выделяли стабильность формы на уровне семейства и более высоких таксонов.

После ознакомления с публикациями упомянутых ученых и переписки с Дж. Симпсоном и Э. Майром Дж. Хаксли решил выдвинуть общий тезис о том, что в эволюционном процессе существует широкая стабильность на любом таксономическом уровне. В 1957 г. в “Nature” он опубликовал статью, в которой ввел термин «стазигенез», обозначив им эволюционные процессы, ведущие к стабилизации и персистированию типов и паттернов организации от вида к филуму» (Huxley, 1957a. Р. 1653—1654).

К середине 50-х годов многие ученые поддержали термины Дж. Симпсона «филетическая эволюция» и «расщепление» (splitting) (Simpson, 1953. Р. 384—385). Широко вошли в литературу и термины Б. Ренша «кладогенез» (образование клад, т. е. ветвление) и «анагенез» (образование, идущее вверх). Ренш указал, что главной характеристикой анагенеза служит рост в сложности — он является объективным критерием (Rensh, 1959; пер. с 2-го нем. изд., 1954, гл. 7).

В статье 1957 г. Дж. Хаксли целиком одобрил концепцию кладогенеза Б. Ренша, но значительно расширил его концепцию анагенеза, включив все степени улучшения, от детальной адаптации до общей организационной продвинутости (Ренш ограничивал понятие анагенеза лишь главными продвинулостями). И после этого Хаксли указал, что в эволюции действует третий процесс, который почти полностью игнорируется эволюционистами, несмотря на то что представляет собой общее явление — процесс стазигенеза.

Наконец проблема стабилизации форм и путей эволюции, над которой много лет трудился Дж. Хаксли, получила четкое оформление в виде теоретической конструкции. Главной причиной стабилизации он назвал естественный отбор. Краткая характеристика феномена звучит так: когда среда остается сравнительно постоянной в течение длительного времени, то организмы, которые уже хорошо адаптированы к ней, будут находиться в неизменном состоянии путем действия естественного отбора, отсекающего все вариации от нормы. Хорошо известные случаи «живых ископаемых» сохранились благодаря стазигенезу. Персистирование — значительное явление в эволюции, с малыми изменениями *групп* организмов на всех таксономических уровнях. Такие длительно персистированные группы, по Хаксли, являются эволюционно успешными группами, их успех зависит от поддержания интегрированного плана организации, вариаций, которые не выходят за рамки плана организации, и все это вместе поддерживается именно стазигенезом.

В качестве убедительного примера Дж. Хаксли процитировал случай из своей книги о муравьях, которые принадлежат к самой высокоорганизованной и самой успешной группе насекомых (Huxley, 1930c). Он указал также на хорошо известные случаи адаптивной радиации (Хаксли предпочитал термин “deployment”) группы с высокой степенью улучшения, или анагенезом, но в этих случаях группа становится прогрессивно ограниченной. Примером служит эволюция птиц, достигшая высокой эволюционной продвинутости 20 миллионов лет тому назад, но затем проявившая мощный эволюционный консерватизм. Трахейное дыхание у насекомых оказалось сверхмощным ограничением как в размере, так и в развитии умственных способностей.

Далее Дж. Хаксли привел определения анагенеза и кладогенеза. *Анагенез* — достижение в общей организации или в совершенствовании общей функции. Этим термином обозначены все типы биологического улучшения, от детальных адаптаций к общему организационному достижению. *Кладогенез* — ветвление филетических линий от подвида через адаптивную радиацию к

расхождению филумов и царств. Важно, что при характеристике анагенеза и стазигенеза Хаксли сделал акцент на действии естественного отбора, а при анализе ветвления филетических линий особо отметил взаимодействие естественного отбора, изоляции и дрейфа генов. Очевидно, что ветвление Хаксли тесно сближал с процессами видообразования. Точно так же рассуждал и Дж. Симпсон, введя представление о виде в палеонтологии.

Затем Дж. Хаксли использовал терминологию для характеристики град. Он отметил, что большинство таксонов признаются и как грады, и как клады. Но главным критерием ограничения грады будет ее стазигенетическое персистирование (здесь Дж. Хаксли соединил свою терминологию с термином Т. Хаксли).

Условия для публикации в "Nature" — максимальная краткость изложения представленного материала. Но Дж. Хаксли был крайне заинтересован в том, чтобы развить новую терминологию, внедрить ее в научное сообщество. И он задумал конференцию по проблеме стазигенеза. В начале 1958 г. Хаксли приступил к консультациям с Э. Майром, Дж. Симпсоном и К. Уоддингтоном, позднее с Б. Реншем и И. М. Лернером. Лондонское королевское общество должно было стать спонсором конференции о стабилизации в эволюции. Многие предполагаемые участники конференции приняли идею положительно, но автор генетической ассимиляции и канализирующего отбора К. Уоддингтон хотел дополнить тематику конференции, обсудив проблему обратных кибернетических связей в системе. По его мнению, необходимо объяснить фенотипическую стабильность, которая создается эпигенетической канализацией. Бесспорно, рассуждения Уоддингтона далеко опережали время своими оригинальными и широкими подходами. Но Хаксли совершенно не был готов к идеям «штучного» мыслителя и категорически был против предложенной им тематики. Были участники планируемой конференции, которые вообще с сомнением воспринимали реальность проблемы универсального действия стабилизации в процессе большой эволюции (см.: Swetlitz, 1995. Р. 214). В конце концов, несмотря на невероятные организационные усилия Хаксли, конференция так и не состоялась.

Только в 70-е годы проблема стабилизации в эволюции стала широко обсуждаться палеонтологами, генетиками и эмбриологами. Но не следует забывать, что стазис был важным компонентом биологии Дж. Хаксли и идея стазигенеза развивалась им в тесной связи с идеями эволюционного прогресса. Поэтому исследователям, которые анализируют идеи прогресса и стазигенеза, следует рассматривать их вместе. И все же концепцию стазигенеза Хаксли вряд ли можно трактовать в качестве ближайшей причины пунктуализма. В центре внимания концепции прерыви-

стого равновесия было утверждение, что стазис — «обычная судьба большинства видов, и это не предсказывалось традиционным дарвинизмом» (Gould, 1983. P. 137). В то же время Хаксли и участники дискуссии смотрели на стазис как на типичное явление, охватывающее все таксономические уровни. Именно последний подход был характерен для эволюционизма Хаксли.

**Грады и клады: эволюционная макросистематика.** Несмотря на все трудности, которые испытал Дж. Хаксли с организацией конференции по стабилизации, он продолжал настойчиво развивать свои концепции. В 1957 г. в Упсале состоялся симпозиум, посвященный 250-летию со дня рождения Карла Линнея. Для Хаксли особенно важным стало приглашение на симпозиум Б. Ренша — автора концепций клады- и анагенеза. Тема симпозиума была заявлена широко — общие проблемы систематики. Хаксли сделал доклад, который в обобщенном виде можно назвать «Эволюционные процессы и таксономия» (Huxley, 1958a). По многим позициям этот доклад представлял собой более пространную версию статьи, опубликованной в “Nature” в 1957 г. Поэтому можно рассматривать их в качестве взаимодополнений.

На докладе Дж. Хаксли в Упсале следует остановиться подробнее, так как его основные идеи позднее широко обсуждались и вошли в теории эволюции и классификации таксонов, которые являются главными противниками так называемой филогенетической системы В. Хеннига. Ведущие биологи-эволюционисты в самых различных аспектах показали, что подход Ренша—Хаксли лучше всего дает основу для надвидовой классификации в соответствии с протеканием процесса эволюции (см.: Dobzhansky, Ayala, Stebbins, Valentine, 1977; Северцов, 1987; Татаринов, 1984; 1987; Тахтаджян, 1991; Воронцов, 1999). Не следует забывать, что базисные идеи концепции прогресса были разработаны А. Н. Северцовым. Но так уж получилось, что многие его разработки «приписываются» Б. Реншу. В терминологию Ренша идеи Северцова вошли и в мировую литературу.

Но возвратимся к докладу Дж. Хаксли в Упсале. Хаксли начал с характеристики трех главных типов эволюционного процесса: улучшение, диверсификация и персистирование. Он отметил, что все три типа выделял Ч. Дарвин, а концепция персистирования в законченном виде появилась в 1862 г. по предложению Т. Хаксли. Тут Дж. Хаксли коснулся концепции ортогенеза и, конечно, примеров параллельного роста рогов у различных линий млекопитающих. Без колебаний он занял четкую дарвиновскую позицию. Естественный отбор, действующий в сторону роста размера тела, автоматически ведет к росту рогов. Хаксли снова повторил, что все эти аллометрические следст-

вия — результат коррелятивной вариации по Дарвину. Но поскольку накопилась огромная литература по проблеме рекапитуляции, то, полагает Хаксли, следует перепроверить буквально все идеи в свете достижений генетики и биологии развития.

Между тем Дж. Хаксли оставил эту тему и занялся проблемами классификации. Он начал с критики филетической классификации. Аргумент Хаксли сводится к тому, что филетические группы не объясняют своих собственных эволюционных трендов; следовательно, внутри подобных групп не обозначены этапы, через которые они прошли в геологическое время. Хаксли писал: «Чисто филетические системы продуцируют кладогенез, но пренебрегают анагенезом. Чтобы объяснить оба процесса, мы нуждаемся в системе, находящейся в двух измерениях. Одна сеть измерений должна объяснить анагенетическую продвинутость, а другая сеть — кладогенетическую дивергенцию монофилетических единиц» (Huxley, 1958a. P. 26). Более ясно и точно не сказать. Именно этот важнейший теоретический вывод, или тезис, Дж. Хаксли широко использовался при решении проблем классификации позвоночных животных (см.: Dobzhansky etc., 1977).

Концепция анагенеза Б. Ренша широко использовалась Дж. Хаксли, повысив ценность идей улучшения и прогресса. Животные классифицируются в *клады*, т.е. на основе морфологической дивергенции. Но этого недостаточно. Они распределяются также по *градам*, на основе степени биологического улучшения, и это такой же факт, как и реальность морфологической дивергенции.

Частное улучшение — создание детальной адаптации к ограниченной нише; специализация есть адаптация к частному образу жизни, а рост эффективности данной структуры и функции, большая дифференциация функций, улучшение структурного и физиологического плана и общей организации — основной набор показателей биологического улучшения. Дж. Хаксли полагал, что именно так складывается четко выраженная, иерархическая эволюционная система. Но как ни странно, при определении эволюционного прогресса он использовал термин “advance”. Быть может, причина лежала в том, что Хаксли демонстрировал прогресс на диаграмме, изображающей филогению от круглоротых до человека, т. е. общий путь прогресса в эволюции позвоночных, и он определил прогресс в терминах серии продвижений, которые не стоят на пути дальнейших продвижений. Все остальные феномены Хаксли также переопределил в терминах «продвинутости» и в то же время в рамках идеи о финале эволюции. Но важно и то, что в статье 1957 г., где Хаксли рассмотрел диаграмму и подошел к



определению неограниченного прогресса, он использовал именно термин «улучшение». Хаксли полагал, что финальный шаг прогресса почти целиком был связан с улучшениями мозга и его способностей.

Дж. Хаксли искал случай прямого приложения идеи прогресса к классификации. Он выбрал пример с классификацией человека, так как прогрессивный характер эволюции в этом направлении для него никаких сомнений не вызывал. Хаксли построил анализ в рамках двойной системы классификации. В терминах филогенетических классификаций гоминиды были «просто одной филетической кладой» (семейство гоминид), которые выше приматов и антропоидов. Анагенетически они классифицируются как различные грады, и Хаксли описал *Psychozoan* как радикально новую и успешно доминирующую группу, быстро эволюирующую посредством метода культурной трансформации. По его словам, гоминиды были настолько успешными и уникальными, что должны быть эквивалентны всему царству животных. На симпозиуме в Упсале Хаксли отметил: «Они составляют всецело новый Сектор эволюционно-го процесса, который называется психосоциальным» (Huxley, 1958a. P. 36).

Концепция град для английского биолога-эволюциониста действительно была чрезвычайно важна, так как внедряла в практику классификаций идею всей его жизни — идею эволюционного прогресса. Дж. Хаксли писал: «Таксономия будет строить свои системы одновременно как бы двумя путями, а сама классификация будет опираться на факты биологического улучшения и персистирования, а также на филогенетическую дивергенцию. Подобная система должна признавать, что многие таксоны одновременно являются и кладами и градами. Для решения новых проблем, вероятно, потребуется новая терминология» (Huxley, 1957a. P. 455).

На симпозиуме в Упсале между Дж. Хаксли и Б. Реншем возникла небольшая дискуссия; судя по содержанию, в ней принимал участие и Э. Майр. Ренш попросил Хаксли подробнее осветить проблему персистирования и ее связь с проблемой классификации, особенно с анагенетическими единицами и кладами. Хаксли отметил: «Я рассматриваю стазигенетическое персистирование как факт, который главным образом зависит от замечания Э. Майра: новый преуспевающий вид (или другой таксон) всегда будет обладать интегрированным генетическим и фенотипическим планом, хорошо скоординированным внутренне и внешне. Такая архитектоника представляет собой демонстрацию эволюционного гомеостазиса. Персистированный таксон любого размера зависит от эволюции адаптивных орга-

низационных планов к адаптивной зоне различной ширины. Вот почему большинство таксонов в одно и то же время является и филетическими группами, и анагенетическими градами» (Huxley, 1958a. P. 38).

Концепция град и клад вошла в современную теорию эволюции и широко используется для объяснения надвидовой эволюции, ранжирования и взвешивания таксонов (см.: Ayala, Valentine, 1979. P. 266). Главным признаком град есть происхождение потомков с новыми признаками по сравнению с их предками. Эволюция от одной грады к другой требует чистого эволюционного прогресса. Рептилии являются холоднокровными; млекопитающие эволюировали от рептилий и стали теплокровными, они имеют совершенно новую функциональную способность и достигли новой грады. Птицы также продвинулись к теплокровной граде, совершенно независимо от млекопитающих. Но они имеют холоднокровного предка. Поэтому града может быть полифилетичной и иметь различных предков.

В противоположность к граде, клада есть единичная ветвь дерева жизни и, следовательно, должна быть монофилетичной; она может иметь много ветвей в результате кладогенетических явлений. Все члены клады, однако, должны иметь основателя, т. е. общего предка. Такой подход к классификации сегодня отражает эволюционную историю всех родов, семейств, отрядов, классов и филумов, которые представлены кладами (Ayala, Valentine, 1979. P. 256). В 70—90-е годы широко обсуждалась роль регуляторных и структурных генов в происхождении высших таксонов и новых типов организации (см.: Gould, 1977). Формирование новых град связывается с более высокой активностью регуляторных генов, а возникновение клад — с менее активной ролью последней части генома. Проблема град и клад в широком эволюционном контексте обсуждалась Н. Олдриджем, который целиком опирался на идеи Дж. Хаксли (Eldredge, 1985. P. 101—103).

О концепции эволюционного прогресса Дж. Хаксли можно спорить, но вполне очевидно, что благодаря созданию концептуального аппарата эволюционной систематики эта концепция как бы в «чистом» виде вошла в современную систематику и теорию эволюции. Современные эволюционные систематики дают возможность однозначно оценить всю значимость концепции прогресса — достижения не только Хаксли, но и других выдающихся биологов-эволюционистов.

Прогрессионистский эволюционизм выразился также во взглядах Дж. Хаксли на евгенику, этику и эволюционный гуманизм.

## Евгеника в эволюционной перспективе

**Факторы, повлиявшие на евгеническую позицию Дж. Хаксли.** В 1936 г. в Гальтоновской лекции Дж. Хаксли утверждал, что самое полное приложение эволюционная биология найдет в евгенике, которая неизбежно становится частью религии будущего — научного, или эволюционного, гуманизма. В 1962 г. в конце второй Гальтоновской лекции Хаксли заявил, что самая лучшая роль человека состоит в управлении эволюционным процессом на планете, в наиболее полной реализации генетических возможностей.

Говорить в 1962 г. о евгенике было кошунством. Еще слишком болезненна была память об опыте проведения Германией нацистской расовой гигиены. Процветали авторитарные режимы. Весь цивилизованный мир пугался слова «евгеника». Не случайно Американское евгеническое общество в 1972 г. стало называться Обществом по изучению социальной биологии. Лондонское евгеническое общество чудом сохранило свое название, но заседания на нем проводились на чрезвычайно низком уровне, а журнал “Eugenics Review” публиковал слабые работы (см.: Hubback, 1989).

Как было уже показано, Дж. Хаксли был чрезвычайно широкий ученый, для которого не существовало границ между науками, даже между естественными и гуманитарными областями деятельности. Именно широта интересов и воззрений определила его подход к евгенике. Хаксли умел ставить и решать евгенические проблемы просто, ясно и в доступной для массовой публики форме. Среди популяризаторов науки он, безусловно, был первым.

Известный историк Дж. Аллен полагает, что интерес Дж. Хаксли к евгенике проявился в 30—40-х годах. Самым большим толчком послужили идеи деда — Т. Хаксли, который все явления видел в эволюционном свете. Поэтому, утверждает Аллен, эволюционную теорию и вытекающее из нее популяционное мышление можно считать первым и важнейшим фактором, повлиявшим на евгеническую позицию Дж. Хаксли (Allen, 1992).

Второй фактор, по Дж. Аллену, состоит в стремлении Дж. Хаксли преодолеть представление о том, что евгеника неизбежно связана с нацизмом, в желании найти более научный и более сбалансированный подход к евгеническим идеалам.

Третий фактор, повлиявший на евгеническую позицию Дж. Хаксли, связан с изменениями в социальной и экономической среде. Как молодой ученый Хаксли вышел на научную и социальную сцену перед и особенно после первой мировой

войны. Это был период упадка свободной, рыночной экономики. В интеллектуальных и правительственных кругах происходило полное брожение идей. Хаксли постоянно интересовался экспериментами по плановой экономике, которые проводились в Советском Союзе. Его притягивали социалистические идеи о том, что депрессия происходит из-за отсутствия большой и длительно действующей планирующей и осуществляющей социальной и экономической контроль организации, о том, что свободная экономика ведет к ухудшению качеств человека и только научное планирование может управлять процессом, а также о том, что рождаемость не должна быть случайной и бесконтрольной.

Четвертым фактором, повлиявшим, по Дж. Аллену, на евгеническую позицию Дж. Хаксли, была философия научного гуманизма, ставшая позднее философией эволюционного гуманизма. С этих позиций евгеническая практика должна быть оформлена уникальностью человека. Можно даже сказать, что из идеи эволюционного прогресса и эволюционного гуманизма следовала евгеника Хаксли. Менделевская генетика, которая прилагалась к личности и интеллигентности, была ошибочной наукой. Все, что есть уникального в человеке, — не его генетика. Правда, человек наподобие других животных подвергается законам Менделя, но существование разума дает ему две различные, но одинаково сильные формы наследования: биологическое и культурное. Проблема евгеники состоит в том, чтобы понять взаимодействие этих двух форм наследования, но ни одна из них не выступает главным детерминатором условий человека. Дальнейшим аспектом эволюционного гуманизма было отрицание традиционной религии как источника этики, человеческих ценностей, или управляющего социальной политикой. Человек держит ключ к эволюции в собственных руках (об этом Хаксли писал еще в 1942 г.). Руки человека могут прилагать рациональные и научные принципы или не пользоваться ими. Но игнорирование науки ведет к дегенерации классов, наций, к возникновению конфликтов, из которых следует вымирание.

Пятый фактор, повлиявший, по Дж. Аллену, на евгеническую позицию Дж. Хаксли, состоит в преодолении предубеждений старых евгеников. Хаксли долго дружил с Дж. Б. С. Холдейном — членом Коммунистической партии Великобритании, Дж. Нидхэмом и Г. Меллером, которые были сторонниками радикальных социальных реформ, после которых должны последовать евгенические исследования и мероприятия. Все они полагали, что эффективные социальные реформы могут привести к эффективным евгеническим мероприятиям. Такого рода взгляды Дж. Хаксли полностью отбросил в 30-е годы из-за ре-

альных опасностей евгенических мероприятий, которые начала пропагандировать фашистская Германия.

И наконец, в любой евгенической мысли существует трудная психологическая дихотомия между прошлым и настоящим, наследственностью и средой, предками и потомками. Но из глубокого обобщения Дж. Алленом факторов, повлиявших на евгеническую позицию Дж. Хаксли, выпало что-то важное. В 1913 г. Хаксли работал в Райс университете вместе со знаменитым генетиком Г. Меллером, который в самом начале карьеры обдумывал проблемы отношений между генетикой и теорией эволюции. В дальнейшем Меллер изучал генетику человека и в 1950 г. сформулировал концепцию генетического груза. Концепция называлась «Наш груз мутаций», т. е. формулировалась как концепция генетики человека (Muller, 1950). Просматривая публикации Хаксли по евгенике, можно заметить, как внимательно он следил за работами Меллера и как охотно их цитировал.

**Старая и новая евгеника.** Строгое различие между двумя евгениками провести трудно. Но историки евгеники и генетики считают подобное деление правильным и удобным в самих научных и исторических исследованиях (Kevles, 1985; Allen, 1986; Hubback, 1987). В США и Великобритании сдвиг от старой к новой евгенике происходил весьма постепенно где-то с конца 30-х годов, и наконец после второй мировой войны движение трансформировалось в самые различные общественные движения и институты, направленные на решение проблемы контроля над рождаемостью. Сейчас это — проблема номер один, стоящая перед человечеством, и название уже никакого значения не имеет. Дж. Хаксли выбрал евгенику, это его право. Но чтобы «отвести» шквал ненужной и малограмотной критики, Хаксли опубликовал многие идеи о судьбе человечества под демографическими названиями.

«Старый стиль» евгеники в Великобритании практиковался современниками Карла Пирсона (1857—1936) и Леонарда Дарвина (1850—1943), в США — Чарлзом Дэвенпортом (1866—1944) и Мэдисоном Грантом (1865—1937). В их работах акцент делался на наследственности, а среда практически исключалась. Евгеника оценивалась как научное средство консервативных политиков. Старое поколение евгеников догматически писало о «чистом» наследовании личностных признаков, таких как интеллект, алкоголизм, сексуальные отклонения, криминализм и др. Почти все евгеники были эволюционистами-дарвинистами. После первой мировой войны многие евгеники и их ученики «переквалифицировались» в генетиков, преимущественно в теоретических генетиков. Быть может, возникновение нацист-

ской теории расовой гигиены после 1933 г. связано с упадком и потерей влияния старой евгеники (Allen, 1992. Р. 199).

В это же время и в этих же странах начала зарождаться новая, или реформированная, евгеника. Лидером стала группа молодых людей: Дж. Хаксли, Дж. Б. С. Холдейн (1892—1964), Г. Меллер (1890—1967), Ф. Осборн (1889—1981), К. Уоддингтон. В новой евгенике больший акцент делается на среде или на взаимодействии наследственности и среды в детерминации умственных признаков человека. Она более либеральна. Реформированный характер новой евгеники, быть может, лучше всего сформулировал Дж. Хаксли в трудах социального плана.

В 1939 г. 22 ведущих биолога Великобритании и США (Хаксли, Холдейн, Меллер, Нидхэм, Уоддингтон и др.) сформулировали манифест под названием «Биология и популяционное улучшение». Согласно этому манифесту, наиболее важные генетические стремления с социальной точки зрения состоят в улучшении тех генетических признаков, которые связаны со здоровьем, с комплексом, который можно назвать интеллектом, и комплексом темпераментных качеств, которые благоприятствуют чувствам и социальному поведению. Все это создает персональный «успех» в современном понимании этого слова. В соответствии с манифестом, более широкое понимание биологических принципов приведет скорее к уменьшению, чем к распространению дефектов на уровне человеческих популяций (Nature, 1939). Далее в манифесте шли весьма пространственные рассуждения о возможности улучшить человека при помощи генетических методов в короткий период времени. О взаимодействии генотипа и среды ничего не говорилось. Бытует мнение, что манифест, практически выдержанный в духе старой евгеники, был составлен Г. Меллером и, скорее всего, Дж. Нидхэмом.

**Евгеническое общество.** После первой мировой войны работа Дж. Хаксли в Оксфорде и в Королевском колледже Лондона значительно расширила его научные интересы и круг людей, с которыми он общался. В 1920-е годы Евгеническое общество представляло собой великолепное собрание, на заседаниях которого шли дискуссии между естествоиспытателями, социологами, экономистами и реформаторами. Иными словами, общество было типичным английским институтом. В нем собирались именитые и не очень именитые люди многих профессий, чтобы обсудить пути приложения генетики человека к социальным проблемам. Активно рассматривались проблемы контроля над рождаемостью, искусственного оплодотворения, стерилизации и др. По последней проблеме члены общества дебатировали вполне откровенно, официально, во всех мыслимых и немыслимых вариантах.

Членами Евгенического общества были Дж. Б. С. Холдейн, М. Кэйнс, С. Вебб, Л. Хогбен, Д. Глэсс. Группа образованных женщин вошла в общество в качестве социальных реформаторов, и их участие было вполне равноправным. Дж. Хаксли стал активным членом общества в тот период, когда четвертый сын Ч. Дарвина — Леонард — был президентом и занимал этот пост с 1911 по 1928 г.

Рейтинг Дж. Хаксли в Евгеническом обществе был исключительно высок — он буквально подавлял всех своим энтузиазмом, поглощенностью романтической идеей о возможности улучшения жизни всего человечества. Евгеника, полагал Хаксли, должна сыграть важнейшую роль, предлагая человеку практический путь — путь контроля над собственной эволюцией.

**Гальтоновская лекция 1936 г.: евгеническое кредо.** Дж. Хаксли полагал, что ряд, если не большинство, умственных и других признаков человека широко наследуется. В этом отношении он не был исключением — эта идея входила в старую и новую евгенику. В Гальтоновской лекции 1936 г. Хаксли, обсуждая главные направления исследований в евгенике, отмечал, что существуют реальные генетические различия между человеческими группами, классами и расами. Не понижая и не повышая этих различий, он утверждал: «Только визуальность генетических различий в физических признаках (таких как различия между желтыми, черными, белыми и коричневыми человеческими существами) делает их главными различиями, между тем различия в интеллекте и темпераменте, вероятно, столь же существенны. Например, я предполагаю, что черные люди имеют более слабый интеллект, чем белые или желтые» (Huxley, 1936e. P. 52—53).

Интересно, что еще в заметке 1930 г. в “Nature” Дж. Хаксли выразил сходные мысли. Он писал: «Большинство умственных дефектов представляет собой следствие в наследственной конституции и часто ведет себя как рецессивный признак, т. е. может маскироваться нормальным партнером. У совершенно нормальных партнеров, если они окажутся носителями фактора или факторов умственной отсталости, некоторые из детей будут дефективными» (Huxley, 1930f. P. 504). В этой же заметке в “Nature” Хаксли писал: «Одни люди рождаются талантливыми, другие слабоумными, одни наследуют здоровую конституцию, другие — склонность к болезни. Великобритания представляет собой такое место, где средний уровень интеллектуально богатых людей равняется числу глупейших и составляет 10 % от общей численности популяции. Самые талантливые люди также составляют 10 %» (Ibid.). Подобные утверждения Хаксли недалеко ушли от взглядов евгеников старшего поколения. Элитизм

выступал у Хаксли в качестве главного генетического маркера. Вот что он писал Г. Уэллсу в 1930 г. в преддверии первой Гальтоновской лекции: «Я полагаю, что все социальные классы должны быть незащитимыми. Вы все время утверждаете об отсутствии различий между ними, но с подобными пассажирами я не могу согласиться. Безусловно, существуют положительные различия между ними, но позвольте мне указать на проблему. Все зло трущобной жизни кажется следствием трущоб; но как определить тип людей, которые неизбежно падают на дно и живут там без всяких попыток предотвратить такое существование или хотя бы стремиться выбраться выше» (Huxley, 1970. P. 168—169).

В Гальтоновской лекции 1936 г. Дж. Хаксли сделал важное дополнение. Он отметил: «В будущем предстоит оценивать профессиональные классы в качестве резерваторов зародышевой плазмы. В среднем высокий уровень отмечен в отношении интеллигенции, поэтому она должна служить в качестве основания по экспериментам по позитивной евгенике» (Huxley, 1936e. P. 70).

Во всех приведенных выше отрывках Дж. Хаксли выглядит как типичный классический евгеник с концепцией элитизма. Но ведь он обладал обширными познаниями в современной генетике, теории эволюции и систематике. Естественно встает вопрос, не остались ли глубокие познания Хаксли «за бортом».

**Евгеника и эволюционный подход.** Достижение Дж. Хаксли в реформировании евгеники состояло в том, что он поместил ее проблематику в рамки теории эволюции, в противоположность чисто генетическому подходу, культивировавшемуся его предшественниками. Он начал “Eugenics and Society” с того, что евгеники и эволюционисты должны ставить и решать одни и те же вопросы, когда пытаются понять, как действует отбор, чтобы сохранить или элиминировать определенные признаки. Конечно, под евгеникой как религией будущего Хаксли понимал свою концепцию эволюционного гуманизма. Но возникают вопросы, какую проблематику Хаксли относил к эволюционным подходам и как ее транслировать в евгеническую работу.

Есть вопросы, которые сразу получают однозначный ответ. Для генетика-эволюциониста главный вопрос всегда состоял в том, какие признаки определяются генетически, а какие находятся под средовым контролем. Этот вопрос точно в такой же форме стоит и для современного евгеника. Дж. Хаксли прокламировал взаимодействующий подход, или, как он сейчас звучит, взаимодействие «генотип — среда». Допуская, что многие признаки, например окраска глаз или цветка, независимы от среды, он в то же время подчеркнул, что на некотором уровне



каждый фенотипический признак есть результат взаимодействия генов как с внутренней, так и с внешней средой. Евгеника должна постоянно и точно следить за экспериментами генетиков по разведению животных и растений. Хаксли писал: «Мы выпутаемся из воздействий природы и от воздействий воспитания, когда будем следовать генетической и уравнивающейся среде... Мы должны поэтому сконцентрироваться на создании единой равной среды» (Huxley, 1936e. P. 69).

В письме к своему другу, одному из первых студентов по Оксфорду, С. Блэкеру Дж. Хаксли связал общие рассуждения с евгенической работой. Он писал: «Мы никогда не организуем большую практическую работу по евгенике, если все классы и группы не будут иметь более или менее равные средовые возможности» (Kevles, 1985. P. 174).

Что нам известно о взаимодействии «генотип — среда» и вытекающих евгенических приложениях? Предсказать окружающую среду человека, по Дж. Хаксли, невозможно. Она целиком зависит от типа взаимодействия «генотип — среда», и это взаимодействие присутствует в каждом признаке. Лучший пример проявления взаимодействия есть образование фенокopies, обнаруженных у животных и растений и впервые описанных в трудах Р. Гольдшмидта. Генетики растений обнаружили, что у первоцвета (*Primula*) при нормальных температурах мутация создает красные цветки, но при высоких температурах — белые цветки. Фенотипическая вариация зависит от экспрессии гена при средовых условиях, хотя пути реализации генотипа непредсказуемы. Далее Хаксли поставил типичный для генетика вопрос. Если установленная закономерность истинна для окраски цветка, то истинна ли она для умственных признаков? Решение вопроса требовало каким-то образом совместить концепцию средового униформизма (как социально справедливую) и твердую концепцию генетического разнообразия. Хаксли обратился к более глубокому анализу генетики развития. Превращение фенокopies не было убедительным аргументом в пользу того, что однообразные среды обязательно создают однообразные фенотипы. С помощью этой идеи результаты нельзя предсказать и, следовательно, оценить до опыта. Хаксли впал в раздумья и не пришел ни к какому результату.

В 1950 г. Дж. Хаксли сразу принял концепцию генетического груза Г. Меллера, одновременно обдумывая идею о том, что из-за выравнивания среды происходит более однообразная или однозначная экспрессия генетического материала. Он начал расширять подходы и поместил евгенические проблемы в пространство проблем будущей эволюции человека, постоянно волновавшей его с 20—30-х годов. Эволюция человеческого

вида зависит, по Хаксли, от таких евгенических факторов, как: 1) элиминация неблагоприятной генетической изменчивости (генетические болезни, умственная отсталость и т. п.), хотя нежелательные евгенические измерения могут быть сцеплены с отбором в сторону желаемых вариаций через позитивную евгенику; 2) поддержание генетического разнообразия в популяции как основа для будущего эволюционного продвижения — и здесь становится ясным, что выравнивание среды имеет социальные и моральные ценности. Хаксли не утверждал, что создание фенотипического и генотипического многообразия — главный путь новой генетики. Он мастерски совместил классическую и балансовую концепцию генетической структуры популяций. Хаксли не был ни Г. Меллером, ни Ф. Добржанским. Он все-таки был великим Хаксли. Его евгеника, безусловно, есть синтез или, по меньшей мере, совмещение двух основных концепций в генетике популяций.

Дж. Хаксли ценил достижения школы Ф. Добржанского за накопление обширного материала по изучению генетической изменчивости в природных популяциях. В конце 30—40-х годов взгляды Добржанского на эволюцию как на изменение генетической структуры популяции были широко восприняты учеными. Для евгеники генетико-популяционные идеи Добржанского были, можно сказать, революционными, но Хаксли распространял их, особенно активно в 1936 г. (точнее, может быть, говорить не о взглядах Ф. Добржанского, а о русской школе генетиков С. С. Четверикова). Скорее всего, исследования поведения птиц сыграли не последнюю роль в формировании евгенических воззрений Хаксли. Оценка вариации в природе дает, по-видимому, больше, чем изучение мутации в стандартной среде, нацеленной на изучение чисто генетических эффектов. Но Хаксли был и натуралистом, и экспериментальным генетиком, поэтому две крепко разделенные барьером научной специализации информации мог оценить сполна.

Контраверза «среда — генетическое разнообразие» была центром многих исследовательских линий Дж. Хаксли. Приложение этих принципов к евгенике привело к выводу, что нужно создать равные образовательные возможности для всех классов, несмотря на различия в достижениях между социальными группами. Вывод Хаксли находился в полной оппозиции к воззрениям евгеников нового поколения. Так, А. Кэр-Саундерс (Carr-Saunders) за десять лет до лекции Хаксли 1936 г. настаивал на том, что дети из бедных семей плохо учатся в школе, так как генетически более слабы в интеллектуальном отношении. Заключение о резких различиях среди социальных классов или между расами и этническими группами в степени интеллекту-

альности основываются на исключении возможности существования равновоздающих сред.

Ранее отмечалось, что Дж. Хаксли был полностью уверен в том, что различия в образовательных результатах или вообще в типе личности обуславливаются только генетическими различиями. Но впоследствии он стал не только сомневаться в этом аргументе евгеников, но называть его великим предубеждением, в том числе и собственным, не подтвержденным биологическим фактом. Хаксли писал: «Скорее всего, черные люди только в среднем имеют несколько более низкие умственные способности, чем белые или желтые люди». И добавил: «Ни этот факт, ни другие значительные евгенические утверждения о расовых различиях совершенно не доказаны в научном плане» (Nuxley, 1936е. Р. 52—53). Правда, далее Хаксли вдруг начал игру без конкретного результата. Он писал: «Мое заявление нельзя строго доказать, его также нельзя назвать научным. Но различия между этническими группами, различия в языках и культурах, эффекты культурной среды столь сильны, что подавляют и маскируют генетические эффекты» (Ibid. Р. 49). Хаксли действительно искал истину, и это четко проявилось в его оценке нацистской расовой гигиены как не имеющей никакой почвы ни в биологии, ни в генетике в частности. Хаксли писал: «Нацистская расовая теория представляет собой рационализацию немецкого национализма и антисемитизма. Немецкая нация состоит из менделевских рекомбинаций между альпийцами, скандинавами и представителями средиземноморского бассейна. Теория нордического превосходства совершенно неверна даже для их собственной популяции: это — миф, подобный всем другим мифам, на основе которого фашисты основывают псевдорелигиозный национализм» (Ibid. Р. 50).

Безусловно, оценка фашистской идеологии была важным направлением в исследованиях Дж. Хаксли, одновременно демонстрирующим пути развития реформированной евгеники. Другим путем демонстрации новой евгеники была его оценка тестов на интеллект. Хаксли искал строгие доказательства против использования таких тестов, как средства измерения врожденных умственных различий между группами. Тесты измеряют степень образованности, социальные и интеллектуальные достижения, но не имеют никакого отношения к врожденной способности. Они созданы для неравной социальной среды. В гетерогенных средах тесты измеряют возможности индивида, какими он обладает именно в данной среде. Никто не может доказать интеллектуальных различий между группами, используя подобные тесты. Хаксли писал: «Результаты тестов на интеллект прилагаются к различным этническим группам (или

линиям) и по этой самой причине не имеют смысла или большого значения. Но тесты на интеллект приобретают большую эффективность, когда проводятся среди групп со сходной социальной средой. И снова мы подчеркиваем важность равной среды, которая обеспечивает лучшие образовательные возможности. Лишь убедившись в том, что мы находимся именно в такой среде, можно оценить генетические различия» (Nuxley, 1936e. P. 51).

В полном противоречии с главной линией американских евгеников Дж. Хаксли отверг тест-показатель IQ как адекватно отражающий любые генетические компоненты. Кроме того, он сделал важные технические оценки измерений и интерпретации полученных кривых. Допустим, заметил Хаксли, мы согласимся с тем, что кривые отражают генетические различия между популяциями, но, как правило, распределение кривых для различных этнических и социальных групп демонстрирует большую степень перекрывания. И такое перекрывание кривых вряд ли может быть использовано для определения существенных различий между популяциями. Следует отметить, что оценка популяционных явлений, данная Хаксли, не уступает оценке крупнейшего генетика и биометрика Р. Перля, работавшего с человеческими популяциями (см.: Kingsland, 1995).

**Концепция расы.** Эволюционный и популяционный подходы Дж. Хаксли к анализу генетических различий у человека наиболее ярко проявились в его концепции расы. Концепция формировалась в течение многих лет и публиковалась начиная с 30—50-х годов. С середины 30-х годов Хаксли стал утверждать, что концепция биологической расы — просто бессмыслица. Чтобы убедить читателя в своей правоте, Дж. Хаксли объединился в работе с антропологом А. Хэддоном (A. C. Haddon), который уже опубликовал свои взгляды, полностью совпадающие с воззрениями Хаксли. В “We Europeans” Хаксли и Хэддон стремились доказать, что концепция расы в том смысле, в каком она прилагается к человеку, является высоко непоследовательной. На обширном материале авторы показали, что раса используется и как синоним понятия «нация» или приложение к этнической группе (немецкая раса или еврейская раса), и в качестве семейной линии, а также не то в биологическом, не то в полубиологическом смысле в качестве синонима термина «подвид». В последнем смысле, который ближе всего к научному, концепция расы остается некорректной. Понятие «подвид» является строго географическим, все подвиды одного вида дивергировали от общего предка. Человеческий вид в значительной степени является панмиктическим (свободно скрещивающимся), и вряд ли у него возможна такая глубокая степень дивергенции, как у обычного широко распространенного вида.

В 1935 г. Хаксли и Хэддон писали: «У человека миграция и свободное скрещивание создают такие условия, что совсем не ясно, каким образом можно использовать термин „раса“. Что мы наблюдаем в реальности? Относительную изоляцию групп, их миграцию и скрещивание» (Huxley, Haddon, 1935b. P. 107—108). В некоторых местах Хаксли и Хэддон писали, что, быть может, термин «раса» стоит сохранить для обозначения человеческих географических групп. Зато они были абсолютно уверены в том, что никаких различий между «высшими» и «низшими» расами не существует. Это положение стало ключевым в расовой проблеме, в которой прежде географические группы оценивались как неравнозначные. Кредо Хаксли и Хэддона таково: проблема расы никакого отношения к биологии не имеет. Это — проблема социальная, и ее невозможно решить биологическими методами.

После изложения своей позиции по концепции расы Дж. Хаксли вернулся к эволюционным и популяционным проблемам. Он отметил, что если рассматривать организмы как члены популяций, содержащие значительную величину изменчивости, которая укладывается в кривую нормального распределения и эволюирует постепенными сдвигами в частотах генов, то весь этот набор идей вполне приложим и к человеческим популяциям. Хаксли явно подошел к решению проблем евгеники с позиций популяционного мышления. Это был радикальный сдвиг в науках о человеке в целом.

В США все старое поколение евгеников мыслило типологически. Вид в их представлении был типом, поэтому на группы (такие как черные, славяне или желтые) они смотрели как на однородные и фиксированные и в то же время обязательно обладающие врожденными признаками. Старые евгеники смотрели на межгрупповое скрещивание как на причину, разрушающую «чистоту» расы — генетическую чистоту. Согласно Дж. Хаксли, скрещивание — важнейший евгенический источник, но в совершенно другом смысле — он видит в нем фактор роста изменчивости. Для Хаксли человеческий вид представляет собой генный пул с внутренним разнообразием, и в то же время он полагает, что в пределах изучаемого вида невозможно провести классификацию на самостоятельные биологические единицы.

В 1941 г. Дж. Хаксли дополнил свои воззрения по проблеме расы в социальном плане и поместил новую статью в книге «Уникальность человека» (Huxley, 1941b). Ясно, что время диктовало направленность и общий тон работы, и Хаксли как последовательный гуманист откровенно расставил акценты в связи с распространением нацистской идеологии. Он подверг рез-

кой критике все исследования антропологов, называя их продуктом доменделевской эпохи. В научном плане Хаксли еще больше расширил концепцию «генотип — среда», которая имеет прямое отношение к проблеме расы и национальности. Он заметил, что по любому признаку, в любой группе существует большой полиморфизм и не существует корреляции между умственными и физическими признаками. Полиморфизм всегда служит доказательством генетического многообразия и доказывает зависимость любого признака от социальной среды.

Дж. Хаксли отметил, что во время правления королевы Елизаветы I (1533—1603) англичане были самой музыкальной нацией среди европейцев, но ничего подобного нельзя сказать об англичанах конца Викторианской эпохи. В чем причина? Произошли генетические изменения или изменилась атмосфера Возрождения и раннего индустриального общества? Вполне очевидно, полагает Хаксли, что ответ надо искать в социальной сфере. Другой пример он считал еще более убедительным. Во времена Т. Карлейля (1795—1881) немецкий национальный характер был философским, музыкальным и индивидуалистическим. После же франко-прусской войны немецкий характер стал откровенно милитаристским. За такой короткий период не могли произойти никакие генетические изменения, но зато изменилась социальная атмосфера.

Далее в статье «Уникальность человека» Дж. Хаксли перешел к оценке расовой проблемы. Часто утверждают, писал он, что «нордическая раса» стоит выше других и что все большие достижения цивилизации — следствие нордического гения. В пользу таких представлений нет абсолютно никаких доказательств. И еще один актуальный пример Хаксли приводит в связи с политикой фашистов. Принято считать, что евреи составляют «расовый тип» и поэтому должен существовать еврейский характер. С биологической точки зрения проблема евреев представляется особенно интересной. Доказано, что предки евреев образовались в результате скрещивания между различными группами. Позднее евреи скрещивались в разных странах с другими группами (например, черные евреи Северной Африки, хазарские евреи Южной России). Популяционные процессы привели к тому, что евреи различных районов не являются генетически идентичными и в каждой стране еврейская группа перекрывается с неевреями практически в каждом признаке. Хаксли писал: «Слово „еврей“ действительно не является в строгом смысле генетическим термином и, как ни странно, не принадлежит к строгим национальным понятиям. Евреи — социально-религиозная группа и псевдонациональное описание. „Еврейские“ признаки, без сомнения, значительно больше чем

продукт еврейской традиции, и, вопреки реакционерным утверждениям, наследуемость их доказать невозможно» (Huxley, 1941b. P. 116). После анализа рас, наций и этнических групп исследователь, согласно Хаксли, должен сосредоточить внимание на уникальности человека, и тогда многие локальные проблемы потеряют смысл или предстанут в совершенно другом свете. Уникальность человека проявляется в наиболее важных видовых признаках: интеллекте, ментальности и темпераменте. Все ключевые признаки находятся под контролем среды. Но, как и у другого вида, у человека проявляются вариации. Любая локальная популяция, отмечал Хаксли, «тащит» за собой часть средовой и часть наследственной изменчивости. Любой вид состоит из подвидов, географических рас. Вся эта концептуальная база у человека прямо не работает. Тенденция к миграции у него столь велика, что перекрывает эту тенденцию у всякого другого животного. И наконец, физические различия групп, как бы далеко они ни заходили, никогда не создают барьеров для скрещивания, как у диких животных. Африканцы, китайцы и даже нордическая раса, отмечал Хаксли, всегда являются взаимно фертильными. Всеобщая панмиксия — уникальность человека, которая выступает серьезным барьером для любых расовых теорий. Эта всеобщая панмиксия в истории человека привела к тому, что вообще не существует чистых рас и даже национальностей. Коренные африканцы несут в себе множество кавказских генов, а Индия в генетическом отношении смешана даже более, чем США. Монголы начали распространение с Востока и оставили свои следы в Пруссии, России и Центральной Азии. И все же как возникли различия, которые сохраняются между человеческими группами, несмотря на их скрещивание в течение десятков тысяч лет? Безусловно, это — специальная проблема, требующая особого исследования. На ряде примеров Хаксли убедительно показал, что элементарные законы генетики популяций действуют среди любых групп. Поэтому главные типы в строении тела и темперамента повторяются во всех этнических группах — черных, белых, коричневых или желтых. Между тем все основные построения и классификации были созданы антропологами в доменделевскую эпоху.

Дж. Хаксли снова сделал акцент на том, что все человеческие группы имеют смешанное происхождение. Современная процедура популяционных исследований требует внутри каждой группы ожидать вариацию, которая перекрывает остальные. Это принципиально важно. Старая концепция расы не давала ответа на вопрос о количественной вариации. Новая концепция оперирует идеей количественной, или полифакториальной, наследственности. Внутри каждого главного типа

выявляются географические тренды изменчивости, и между типами существуют связующие звенья. Градации обнаружены среди негров и европейцев, среди белых и желтых. Явно обозначена градация между желтым человеком и уже существующим темно-коричневым азиатским типом. В настоящее время панмиксия растет буквально в геометрической прогрессии. Ни в одном случае происхождения нации невозможно выявить общего предка.

Учитывая историческую обстановку и современную генетику, Дж. Хаксли пришел к следующему заключению о расе. Слово «раса» в том смысле, в каком оно прилагается к человеку, теряет какое-либо оформленное значение. Это — чистая абстракция, которая с научной точки зрения сильно отличается от того смысла, который в него обычно вкладывается. В литературе наблюдается большое смещение между идеями расы, культуры и нации. Желательно, чтобы термин «раса» в том смысле, в каком он прилагается к человеку, просто исчез из научного словаря. Ведь содержание этого термина не ясно даже в эволюционной биологии. Под расой в биологии обычно понимают вариетет, т. е. плохо определенный подвид. Миграция и свободное скрещивание — процессы, которые буквально уничтожают смысл термина «раса» (Huxley, 1941b. P. 125).

К анализу концепции расы Дж. Хаксли возвращался несколько раз. Наиболее радикально он высказался в 1941 г. Это вполне понятно — расовая фашистская идеология была для него совершенно неприемлема.

**Евгеническая программа Дж. Хаксли.** Итак, Хаксли показал, что среда является важнейшим компонентом формирования человеческих качеств. Гены также участвуют в формировании признаков. Человеческие подгруппы (социальные классы, расы) группируются только по человеческим критериям. Что при этом должен делать евгеник, вообще чем он отличается от социального реформатора? Хаксли создал серию работ, в которых изложил свои аргументы. Главный его аргумент сводится к тому, что не существует научной основы для представлений, что многие человеческие признаки в значительной степени контролируются генами. Далее Хаксли утверждал, что человеческие группы отличаются генетически в личностных, умственных и поведенческих признаках. Но настоящие и грядущие средовые факторы могут хорошо маскировать эти различия. Именно в терминах эволюционной теории Хаксли пытался объяснить, почему истинные генетические различия могут «переноситься» от одной этнической группы к другой. Он показал различия между «предселективными» и «постселективными» влияниями. Предселективные влияния предрасполагали организм или группу организмов к выбору той или иной среды. В



качестве классического примера Хаксли использовал пещерную фауну. Животные со слабым зрением чисто случайно могли попасть в пещеру и легко обнаруживали свой образ жизни. Предотбор просто означает некие неслучайные процессы, вовлеченные в детерминационные процессы, которые определяли, какие животные попадали в пещеру, а какие нет. В пещере начинали действовать постселективные влияния. Постселекция воздействовала на популяцию, благоприятствуя определенным эволюционным трендам в данной среде. Например, у популяции со слабым зрением, каким-то образом стабилизировавшейся внутри пещеры, постселективные силы обостряли тактильность или обоняние.

С евгенической точки зрения предселективные влияния, полагал Дж. Хаксли, могли хорошо работать в начальный период сортирования людей в социальные классы. Люди, которые наследственно были более слабы, «предотбирались» в низшие классы. Люди с более «разумной» наследственностью или более энергичные «предотбирались» в высшие классы. Буквально сразу же в этих различных социальных и экономических средах постотбор начинал работать в различных направлениях. Таким образом, в череде поколений могли устанавливаться генетические различия между социальными классами. Хаксли писал: «Со временем большое число неблагополучных людей будут кумулироваться на низшем уровне, в то время как на высшем уровне будут коллекционироваться в увеличивающемся проценте успешные типы» (Huxley, 1936e. P. 59). Такого же рода процессы могли работать при создании или поддержании этнических или других географических субпопуляций.

Практически все евгенические программы предлагали мероприятия, которые должны поддержать различия в скоростях размножения низших и высших классов. Рождаемость низших классов должна резко падать, а высшие классы должны повышать рождаемость. Дж. Хаксли был под сложным политическим и социальным влиянием. Во всяком случае, он однозначно не думал, что столь простой евгенический подход приведет к желаемому положительному результату. Хаксли больше доверял своим концепциям пред- и постотбора. Но в условиях экономического кризиса он не мог прямо связывать социальный успех с одной биологией, будь то даже генетика. Хаксли писал: «Было бы хорошо, если бы успех был прямо связан с биологическими и социальными ценностями: одна страта размножается быстрее, чем другая, более низшая. Однако известно, что размножение демонстрирует обратимость, и создание уравнения с желаемыми качествами представляется наивной рационализацией» (Huxley, 1936e. P. 59).

С концепциям пред- и постотбора постоянно возникают труднейшие проблемы. Несомненно, эти формы отбора действуют, но их результаты всегда зависят от социоэкономической среды в рамках их распространения. Дж. Хаксли, Дж. Б. С. Холдейн и Дж. Нидхэм признавали, что человеческие среды — дело рук творения самого человека, а вовсе не «факт природы». Интересно, что, обсуждая проблему человеческой среды, Хаксли не мог опереться ни на один солидный источник. И это понятно, такую работу можно было выполнить лишь в кооперации практически всех специалистов по социальным, биологическим и даже геологическим вопросам. Хаксли начал с общего евгенического допущения, что человеческие существа могут подвергаться генетическому отбору, как и любой другой вид. Он писал: «Несомненно, генетические различия в темпераменте, включая тенденции к социальным и антисоциальным действиям, склонность к кооперации или индивидуализм, существуют. Но человек, как и прирученные животные, подавляет эти признаки. Если бы мы не жили в обществе, а выбрали другую форму сожительства, то существовала бы постоянная опасность от подобных антисоциальных тенденций ее членов» (Huxley, 1936e. P. 75). Далее Хаксли напомнил простую истину, что отбор всегда действует в особой среде, а не в среде вообще. Он писал: «Любой евгенический идеал будет всегда отличаться от того, с чем мы его связываем. Например, с феодальным порядком вещей, с примитивным индустриальным обществом или с рыночной экономикой. Это разные миры, так же как капиталистические и социалистические порядки, милитаристский или всеобщий порядок за мир» (Ibid. P. 63).

Такой всеохватывающий акцент, который Дж. Хаксли сделал на среду с ее различиями и инфраструктурой, позволил широкому эволюционисту указать евгеникам на социальную среду, и в этом смысле они должны стать социальными реформаторами. Любой евгеник имеет право выбора в своем действии в зависимости от социальной среды, в рамках которой осуществляется его практика. Как правило, выбор сводится к трем возможностям: 1) евгеник может допустить, что данный социальный порядок всегда остается неизменным, и поэтому может уверенно практиковать генетический отбор; 2) евгеник может вообразить некую идеальную среду и вести отбор в направлении идеала, надеясь, что социальная среда изменится в желаемом направлении; 3) евгеник может вести объединенную атаку как на среду, так и на зародышевую плазму, квалифицируя свою работу как работу на «будущее». В будущей, более гармонизированной среде отбор может вести к истинно позитивно-

му, прогрессивному концу. Третья альтернатива, по Хаксли, — это стремление рационально понять идеальное.

А сам Дж. Хаксли защищал какую среду, чтобы начать в ней новый евгенический отбор, или, как он говорил, новую евгеническую практику? В 1936 г. Хаксли был под большим впечатлением от советской практики, в которой, как ему показалось, более гуманно и продуктивно используются групповые ценности. Вот здесь, полагал Хаксли, и нужно развернуть позитивную евгенику, т. е. отбор на альтруизм, кооперацию, энтузиазм и т. п. Процесс такого отбора должен замещать признаки, которые сейчас отбираются в капиталистическом обществе, прежде всего эгоизм. Но пока, сожалел Хаксли, отобрать все желаемые признаки невозможно, потому что экспрессия подобных генов часто подавляется или маскируется эффектами среды. Для Хаксли существующая в его время социальная структура капитализма была неприемлема прежде всего из-за национализма и неизбежного стремления к войне. Существующие слои общества при капитализме, отмечал он, являются искусственными, должна быть естественная стратификация, т. е. прежде всего деление по генетико-биологическим признакам. В то же время Хаксли настаивал, что среда должна быть равной для всех членов общества. До создания именно такой среды длительное действие евгеники не может быть реализовано. Таким образом, евгеник и социальный реформатор всегда должен быть представлен в одном лице. Без такого единства любое действие теряет смысл.

Как спланировать результат действия евгеника даже в самой лучшей среде? И более конкретно: какие методы должны быть использованы в практике евгенического отбора? Зависимость рождаемости от уровня образования и социоэкономического статуса широко признана с начала XX в. Уравнивание социальной среды будет означать поднятие социоэкономических уровней жизни низших классов и тем самым уменьшение их плодovitости. Но это всего лишь косвенный подход. Позитивная евгеника должна еще найти пути повышения рождаемости профессиональных классов.

**Контроль над рождаемостью и стерилизация.** Идея контроля над рождаемостью входила в старую евгенику в самых различных вариантах. Эта идея широко обсуждалась в английском обществе, а в начале XX в. и в США благодаря публикациям Р. Перля. Английские ученые, даже независимо от евгеники, нередко обращались к этой идее после публикации в 1798 г. знаменитой книги Т. Мальтуса «О популяциях». Во все периоды деятельности Дж. Хаксли был активным сторонником идеи контроля над рождаемостью. О чувствах между мужчиной и

женщиной он писал весьма возвышенно, однако считал, что эти чувства не имеют ничего общего с размножением. Хаксли писал: «Репродуктивная функция — совершенно другая почва». Самое трудное в контроле над рождаемостью состоит в том, полагал он, каким образом воплотить эту идеологию в реальную практику. А еще более трудная проблема — в том, каким образом подготовить общество к таким радикальным социальным действиям. Хаксли полагал, что решение проблемы контроля над рождаемостью нужно начинать с «проблемной группы». В эту группу должны войти люди с дефектами. В Великобритании они составляют 5—10 процентов популяции, поэтому создание экспериментальной группы с такими людьми важно и по социальным причинам. Методы стерилизации являются наиболее волюнтаристскими, но без них не обойтись. Следовательно, полагал Хаксли, необходимы законы, разрешающие волюнтаризм. Деятельным сторонником идеи стерилизации Хаксли стал в конце 30—40-х годов, до этого он занимал умеренную позицию по сравнению с другими евгениками (Allen, 1992. P. 211). Так, когда Р. Грегори предложил план массовой стерилизации представителей низших классов Уэлса и Ирландии, Хаксли выступил против его предложения. Но с конца 30-х по 60-е годы он стал высказываться в евгеническом обществе в защиту методов стерилизации. Во все свои поездки в США Хаксли поддерживал американских евгеников в вопросе о стерилизации. Он был особенно активен в Калифорнии, где провели 12 000 операций по стерилизации. Хаксли писал: «Вы в своей стране являетесь большими пионерами в стерилизации. Калифорния имеет впечатляющие результаты по части общественного здоровья. Мы в Англии отстаем. Если бы мы смогли делать подобные операции легально, результат принес бы добро» (Huxley, 1936e. P. 78).

В середине 30-х годов Дж. Хаксли выступил в евгеническом обществе с докладом о легализации стерилизации насильственными мерами. Через некоторое время он выступил со специальным докладом о насильственной стерилизации умственно отсталых людей. Хаксли еще раз заявил о себе как последовательном стороннике научного метода при решении любых социальных проблем. Он утверждал, что речь идет именно о научном подходе, а не о диктате религиозного человека или националиста. В содержании доклада, подчеркивал Хаксли, вовсе не заложен классовый или политический мотив — просто человечество входит в новую эру. Он писал: «Если человеческий прогресс будет продолжаться, следующий большой шаг будет состоять в контроле человека над его собственной средой. Наша судьба в наших руках. И проблема воспроизведения в на-

ших руках. Это — гуманистический дух, и наш инструмент находится только в научном методе» (Huxley, 1936е. Р. 76).

Дж. Хаксли поставил более сложные задачи, чем задачи евгеников более старших поколений. Но старшее поколение евгеников лучше понимало трудности, которые возникают при легализации стерилизации и контроля над рождаемостью. Вместе с тем они ошибочно смотрели на евгенику и социальные реформы как на нечто противоположное. Между тем как теории биометриков и менделистов дополняли друг друга в изучении наследственности, так же социология и генетика человека выступают дополняющими подходами в контроле над человеческой эволюцией. Евгеник должен не только установить, что изучаемый признак наследуется, но и вовлечь в активное действие социальную политику. Таким образом, цель евгеники состоит в контроле над эволюцией человеческого вида в желательном направлении. Новая евгеника должна объединить теорию и практику, наследственность и среду, генетику и социальную теорию.

**Планирование и контроль над эволюцией человека.** Исследование евгенических воззрений Дж. Хаксли создает прекрасную модель в истории науки. На примере одного ученого можно видеть взаимодействие таких совершенно различных и порой несовместимых идей, как индивидуализм, коллективизм, социальное планирование, либеральная политика, теория эволюции и генетика. Взаимодействие этих идей представляло собой некий сплав социальной философии. Изучение евгеники Хаксли в контексте истории идей позволяет уловить сложные мотивации, которые формировали и стимулировали социальные движения. В отличие от старых евгеников, обремененных традиционными идеями и стереотипами, Хаксли двигался от чистой идеологии евгеники к проблеме рождаемости и, наконец, к проблеме контроля над рождаемостью.

Быть может, Дж. Хаксли был первым, кто соединил евгеническую идеологию с популяционным контролем (разве что Р. Перль, который был биометриком, генетиком и широким популяционистом, высказывал подобные идеи — см.: Allen, 1991). До Хаксли и Г. Меллера проблемы евгеники и популяционного контроля рассматривались отдельно. После второй мировой войны идея контроля над рождаемостью, как важнейшая евгеническая идея, привела к развитию методов, лимитирующих размер семьи, оказала влияние на многие программы по человеческим популяциям. В основе программ такого рода лежала простая идея дифференциальной плодовитости между классами, расами или этническими группами. Хаксли как бы оставил евгеническую идеологию и перешел к проблемам попу-

ляционного контроля. На самом деле, он расширил евгеническую идеологию до глобального уровня. Скорее всего, это было связано с подготовкой документов для создания ЮНЕСКО и непосредственной работой в этой глобальной организации. В 1964 г. в работе об эволюционном гуманизме Хаксли прямо повторил слова Г. Меллера о необходимости элиминации «больных» генов, подчеркивая, что иначе человеческая популяция превратится в сплошной генетический груз (Huxley, 1964. Р. 250). Таким образом, от старой индивидуальной, или семейной, евгеники Хаксли перешел не просто к новой, а к совершенно новой, которую можно назвать популяционно-эволюционной евгеникой. Причины такой «сальтации» объясняются легко, если учитывать эволюционное наследие Хаксли. Общий эволюционный интерес, последовательное популяционное мышление, прекрасное знание генетики значительно расширили научный кругозор Хаксли, превратив его из «защитника» евгеники в «защитника» популяционного контроля.

**Коммунизм или либерализм в евгенике.** В начале 30-х годов, в период финансового кризиса на Западе, Дж. Хаксли, симпатизируя Советской России, развил бурную деятельность по созданию неправительственных организаций в экономике и социальной сфере. Идея планирования завоевала мысли Хаксли целиком — он рассматривал ее как социальное следствие эволюционного прогресса. Но в конце 30-х годов отношение Хаксли к Советской России изменилось. Причиной стали политические процессы и уничтожение крупнейших генетиков, прежде всего Н. И. Вавилова. Хаксли никогда не находился под сильным влиянием коммунистической идеологии, как например Дж. Б. Холдейн, который состоял в Коммунистической партии Великобритании. Да и идеология эволюционного гуманизма, которую создал Хаксли, была несовместима с идеологией или, скорее, советской практикой коммунизма. Он написал две книги о Советской России, в которых одним из первых ввел выражение «тоталитарное общество». Во всех научных и популярных работах Хаксли четко различал Россию 20-х годов и сталинскую Россию со всей ее бесчеловечностью.

И все же Дж. Хаксли привнес в евгенику леволиберальный элемент. Прежде всего его либерализм проявился в резкой критике всех расистских теорий и империалистической идеологии. Хаксли серьезно анализировал марксизм как социальную теорию, которая способствует продвижению общественной мысли. В марксизме он видел теорию, которая выступает средством познания прошлого, с целью изменить общественный порядок в будущем. Но Хаксли нигде не писал о необходимости «конверсии» марксизма из теории в реальную практику. Вместе с тем

он не был ревностным защитником капитализма, признавая несовершенные признаки любой его формы. Хаксли всегда был готов к восприятию новых радикальных идей, если они заслуживали его внимания.

**Евгеника и научный (эволюционный) гуманизм.** Для Дж. Хаксли важно было держать в одной связке идеи гуманизма и одновременно отвергать формальную религию. Эволюционный гуманизм был для него философией веры, основанной на применении научных методов к пониманию человека, морали и этической жизни. Это была типичная натуралистическая философия, исключавшая мистику и все внеестественное. Вместе с тем это не была та типичная натурфилософия или позитивистская философия, которая излагается в монографиях и учебниках по академической философии. В концепции эволюционного гуманизма просто не было редукционизма и социальной физики. В публикациях по эволюционному гуманизму Хаксли был чужд биологизаторству в понимании человеческого поведения. Он был постоянным сторонником или даже самым активным защитником и пропагандистом науки и научного метода. Что касается биологии и человека, то высшие методы познания, полагал Хаксли, находятся в области эволюционной теории. Без знания эволюционного прошлого человеческого вида, утверждал он, нельзя понять его современной жизни и предсказать его судьбу. Хаксли писал: «Основной постулат эволюционного гуманизма состоит в том, что умственные и духовные силы эффективно действуют во всех практических делах человека и определяют его судьбу. Они не сверхъестественны и находятся не вне человека, а в нем самом. Важнейшим эволюционным механизмом человека является психосоциальный механизм. Необходимо познать этот механизм и точку его приложения» (Huxley, 1964. Р. 295). Хаксли много раз отмечал, что эволюционный гуманизм позволяет человеку брать жизнь в свои руки и контролировать судьбу. Это должно сопровождаться как на индивидуальном, так и на коллективном уровне.

Дж. Хаксли хорошо понимал важность контроля над социальными процессами, подобного контролю над природными процессами. Он полагал, что среди важнейших общечеловеческих проблем, требующих незамедлительного контроля, находится проблема рождаемости. При этом обсуждаемая проблема автоматически включается в саму природу, а не идет против нее. И так любая проблема эволюционного гуманизма приобретает космические масштабы, становясь частью глобальной эволюции, «попечителем» которой выступает человек. По сути дела, реформированная евгеника Хаксли включала в себя два важных компонента: эволюционный взгляд на изучаемые

процессы и научное управление социальными процессами, а также социальное планирование.

**Эволюционная перспектива.** Евгеники раннего периода были эволюционистами-дарвинистами. Но, как известно, в 20—30-е годы возникли новые эволюционные воззрения. Взгляды Дж. Хаксли на эволюцию формировались прежде всего под воздействием естественной истории в широком смысле слова, включая и изучение поведения птиц. Кроме того, Хаксли имел опыт экспериментального биолога и генетика. Вполне естественно, что он создал «эволюционный синтез». Как же повлиял «эволюционный синтез» Хаксли на его евгенические воззрения?

Историк науки Дж. Аллен (Allen, 1992) отметил, что воздействие эволюционного синтеза Дж. Хаксли на евгенику осуществлялось несколькими нестандартными путями. На первое место, полагает Аллен, следует поставить популяционное мышление, т. е. сделать акцент на насыщенности человеческих популяций (как и любых животных популяций) многими мутациями и рекомбинациями. Но начиная с 50-х годов Хаксли одновременно пользовался термином «популяция» в широком демографическом смысле в связи с проблемой неограниченного роста численности людей (параметр Т. Мальтуса). В Гальтовской лекции 1962 г. видно, что эти две концепции популяций по-разному взаимодействовали в мышлении Хаксли.

Мутации, по оценке Дж. Хаксли, были источником не только наследственных дефектов, но и вариаций, на которых строится будущая эволюция. Грамотный современный евгенический подход должен включать в себя идею отбора желаемых генов из генного пула, а также идею отрицательного отбора, действующего против «дефективных» генов. Генетика популяций внесла в евгенику принципиально новую идею, согласно которой человеческие популяции находятся в состоянии эволюционной динамики.

Через анализ проблемы вида и его структуры Дж. Хаксли также внес много нового в евгенику. В этом отношении он сумел избежать типологического подхода к *Homo sapiens*. Старая евгеника опиралась на концепции расы и этнической группы. Между тем история человеческого вида представлена многочисленными миграциями и скрещиваниями, т. е. *Homo sapiens* есть глобальная панмиктическая популяция, между подразделениями которой происходили обмены генами в течение сотен тысяч или даже миллионов лет. Поэтому ни расовые, ни этнические «типы» не являются чистыми в генетическом отношении.

Составной частью евгеники Дж. Хаксли была идея планирования, которую он развивал на протяжении всей научной дея-



тельности. Особенно остро проблема встала в 50-е годы, когда Хаксли начал серию интенсивных публикаций по проблеме контроля над численностью населения Земли (см., напр.: Huxley, 1950). Еще с начала XX в. идея контроля над рождаемостью и вообще социального контроля широко обсуждалась и стала предметом исследования многих историков (Freeben, 1979; Jones, 1982; Paul, 1984). Таким образом, идея планирования среди англо-американских евгеников появилась значительно раньше, чем Хаксли вступил в эту область деятельности. Интересно, что сама идея возникла как некая философская доктрина, направленная на поиск путей и методов рационального управления естественными и социальными мирами. Из этих идей выросли представления Хаксли о необходимости создания Института планирования, члены которого должны быть экспертами по изучению и оценке процессов, протекающих в природной и социальной среде. Контингент экспертов должен формироваться из представителей среднего класса. Но Хаксли не был согласен со старыми евгениками, которые утверждали, что необходим контроль над человеческим наследственным материалом в буквальном смысле слова (разумеется, кроме наследственно больных людей). Контроль, который ведется над сельскохозяйственными животными, не может быть перенесен на человека.

Увлечшись планированием в 20—30-е годы, Дж. Хаксли вошел в состав всех планирующих организаций. Он был членом комитета по планированию экономики, деятельность которого распространялась на процессы, протекающие во всем обществе. Он состоял в группе «пять лет», название которой было заимствовано из опыта советских пятилеток. Он находился в постоянных дискуссиях с защитниками идей «чистой» рыночной экономики, пытаясь дополнить эти идеи плановыми подходами. Почему Хаксли так упорно защищал компромиссные идеи между капитализмом и социализмом? Проблему следует видеть в широкой исторической перспективе. С 1890 г. до конца 30-х годов причиной поиска Хаксли в области стабильности общества и эволюции человека являлись войны и депрессии. Странно то, что Хаксли не был ни правым, ни левым политиком. Он придерживался идеи контроля над социальной жизнью без жестких диктаторских методов.

Из создателей эволюционного синтеза Дж. Хаксли наиболее широко вошел в проблемы социальных наук и сам считал себя равноправным специалистом среди других деятелей в этой сфере. Он был глобальным политиком не только потому, что занимал пост Генерального директора ЮНЕСКО, но и по духу своих эволюционно-социальных взглядов. Идея контроля над рождаемостью, так четко связанная у Хаксли с сохранением че-

ловечества и биосферы, — лучшее свидетельство его гуманного и глобального взгляда на мир.

**Генетика и евгеника: диспут.** Известный американский историк генетики и евгеники Диана Пол опубликовала статью, посвященную Дж. Хаксли. Статья принципиально отличается от других публикаций хотя бы тем, что в ней ставится цель сблизить позиции Ф. Добржанского и его школы с воззрениями Хаксли по вопросам генетики человека. Пол напомнила, что в 50—60-е годы Г. Меллер широко полемизировал с Добржанским по поводу значения генетического разнообразия. В этой полемике Хаксли оказалась ближе позиция Добржанского, чем взгляды его старого друга Меллера (Paul, 1992. Р. 225). Пол процитировала также в статье письмо Добржанского Хаксли от 11 июля 1953 г. Добржанский писал: «Крайне желательно увидеть, что балансируемый полиморфизм играет большую роль в адаптивной эволюции организмов, размножающихся половым путем. Из этого вполне следует, что в реальности летальные гены и наследственные болезни, создавая коадаптированные комбинации генов, с точки зрения строения вида представляют собой всего лишь сырой материал. Это сверхважно понять в сравнении со старыми проблемами генетики человека и, конечно, евгеники» (цит. по: Ibid. Р. 226). Пол добавила, что болезни могут способствовать гибкости вида в целом. Однако из ее статьи не ясно, ответил ли Хаксли на письмо Добржанского.

С конца 50-х годов Ф. Добржанский в центр своих исследований поставил так называемый балансирующий отбор, т. е. отбор, при котором гетерозигота имеет преимущество над обеими гомозиготами (сверхдоминирование). В основу теории были положены эксперименты Б. Уоллеса по облучению мух. Облученные гетерозиготы были более жизнеспособны, чем контроль. Такого «подарка» Добржанский, кажется, даже не ожидал (см.: Beatty, 1987). Преимущество гетерозигот — идея для объяснения причин сохранения дефектных генов в популяции и поддержания их при высокой частоте. И здесь обнаружился еще один «подарок». При серповидно-клеточной анемии гомозигота создает серьезные болезни, вплоть до летального исхода, а гетерозигота как бы создает компенсаторную защиту от болезни. После такого открытия, заметил историк Г. Меллер, у кого поднимется рука вести отбор против генов такого типа? Между тем следует отметить, что ничего не известно о других генах, которые в двойных дозах ведут себя как типичные летали. Согласно Меллеру, серповидно-клеточная анемия — убедительный, но ни в коем случае не универсальный факт (Muller, 1960).

После публикации в 50—60-е годы работ Ф. Добржанского по тематике, касающейся балансовой концепции гене-

тической структуры популяций, дискуссия между Добржанским и Г. Меллером только оживилась. В книге Добржанского “Mankind Evolving” больше всего ссылок на Меллера, и посвящена книга преимущественно критике Меллера как главного противника основной популяционно-генетической концепции Добржанского. Один из разделов этой книги Добржанского, названный «Самый храбрый новый мир Меллера» (Dobzhansky, 1962. P. 327—329)\*, является настоящей карикатурой на философию Меллера, с чьим именем всегда связан отбор «идеального мужчины, или идеальной женщины, или даже всего населения мира, которое в конечном итоге станет носителем идеального генотипа» (Ibid. P. 329). Сарказм Добржанского не случаен. Идея разнообразия в генетическом и социальном плане никогда не была воспринята Меллером, а его концепция генетической структуры популяций отрицала балансовую и строилась на идее о наибольшей приспособленности небольшого класса идеальных гомозигот, которые отбор поддерживает или элиминирует, если возникают мутации с пониженной приспособленностью. Отбор высокоприспособленных гомозигот, полагал Меллер, — магистральный путь эволюции.

И все же Ф. Добржанский сильно упростил взгляды Г. Меллера, чтобы «расправиться с противником». Меллер никогда не был сторонником идеи единого человеческого генотипа. Даже в 30-е годы, когда он предлагал программу по искусственному оплодотворению женщин спермой тестированных мужчин. В книге 1935 г., озаглавленной “Out of the Night”, Меллер писал, что искусственное оплодотворение женщин должно осуществляться спермой самых сильных мужчин в интеллектуальном отношении и с социальными чувствами. Примерами таких мужчин служили для него В. Ленин, И. Ньютон, Л. Бетховен, А. Пушкин, К. Маркс. Правда, позднее Меллер смягчил свою позицию. Но это не помешало Добржанскому вытащить его на всеобщее посмешище.

Между тем Г. Меллер с огромным уважением писал о Ф. Добржанском. Не отрицая разногласий с ним, он подчеркивал, однако, что никогда не проповедовал идею абсолютного однообразия, хотя, конечно, не придавал такого значения многообразию, какое придавал ему Добржанский.

Опытный историк науки Д. Пол и опытный генетик Б. Уоллес (кстати, ученик Ф. Добржанского) полагают, что концепция многообразия требует более взвешенных и более осторожных

---

\* Ф. Добржанский хорошо знал о дружбе между Г. Меллером и Дж. Хаксли и, возможно, поэтому назвал раздел своей книги, в котором критикуются взгляды Меллера, в соответствии с названием книги брата Дж. Хаксли (*Huxley A. Brave New World. London, 1932*).

оценок (Wallace, 1957; Paul, 1992). В отличие от Г. Аллена Пол убеждена, что поддержка идеи генетического многообразия в популяциях не всегда говорит о прогрессивности ученого. Уоллес, предложивший и выполнивший решающий эксперимент в пользу концепции сверхдоминирования, заявил на конференции под названием «Воздействие радиации на наследственность человека», что данная концепция является «морально несовершенной» (Wallace, 1957). Безусловно, концепция сверхдоминирования не может быть моральной или аморальной, но почему Уоллес выразился именно в такой форме? Думается, что причина состоит в том, что гетерозигота и сверхдоминирование выступают как элитарная группа, несмотря на многообразие и возможности генотипов, по словам Добржанского, переходить из одного класса в другой. Методология Добржанского демонстрировала демократизм и равенство возможностей, она «расправлялась» с концепцией генетического груза. И все же Уоллеса такой демократизм не устраивал\*.

В «Mankind Evolving» Ф. Добржанский писал: «Равенство возможностей склонно к дифференциации в освоении среды (ниши. — Я. Г.) в единстве с генетическим полиморфизмом популяций... Но равенство возможностей не имеет ничего общего с бессмысленной фразой об идентичности генотипов» (Dobzhansky, 1962. P. 244). Переведенные в социальный план слова Добржанского означают, что генетический полиморфизм — предпосылка для разделения труда и необходимое условие, чтобы люди делали именно свою работу, причем делали ее самым наилучшим образом. Равенство возможностей, и по Дж. Хаксли, и по Ф. Добржанскому, делает процесс социальной сортировки вполне эффективным. Правда, Хаксли писал, что наука должна активно участвовать в разделении труда и что именно в этом состоит ее перспектива в жизни человечества. Но современная жизнь вряд ли может подтвердить оптимистические слова Хаксли.

И все же диспут не закончен. Г. Аллен и Д. Пол как опытные историки генетики и евгеники, конечно, умеют работать и «подавать» материал. Однако ряд важнейших проблем просто выпал из их анализа. В такой ситуации, естественно, следует продолжить обсуждение вышерассмотренных проблем.

\* Дискуссия между Ф. Добржанским и Г. Меллером по проблеме генетической структуры популяции стала предметом анализа историков и специалистов (Beatty, 1987; Crow, 1987; Paul, 1987). Интересно, что ученик Добржанского Р. Левонтин и пропагандист идей Меллера Дж. Кроу пришли в конце 80-х годов к сходному выводу (Crow, 1987; Lewontin, 1987). Они полагали, что необходимо создать единую нейтралистско-селективную концепцию генетического полиморфизма, тогда напряжение, возникшее между Меллером и Добржанским, будет снято на новом историческом витке развития генетики и теории эволюции.

В печати и переписке Ф. Добржанский и Дж. Хаксли вели дискуссию о естественном отборе, причем в аспекте евгенических проблем. Добржанский опубликовал в евгеническом обозрении статью-концепцию под названием "Natural selection and Fitness" (Dobzhansky, 1963) и в переписке просил Хаксли поддержать его идею "Darwinian fitness" (Дарвинова приспособленность). В это время Хаксли готовил к публикации рецензию на книгу Добржанского "Mankind Evolving" (Huxley, 1963d), а свою критику на концепцию Добржанского в евгеническом журнале выплеснул в полном объеме в Гальтоновской лекции 1962 г. Базисные критические положения по поводу взглядов Добржанского на природу действия естественного отбора Хаксли изложил также в новом монографическом введении к знаменитой книге 1942 г. «Эволюция. Современный синтез» (см.: Huxley, 1963a. Р. XVIII—XXI).

Во введении к новому изданию книги 1942 г. Дж. Хаксли дал краткий обзор успехов в эволюционной теории за 20 лет, прошедших после первого издания книги. В поле критики попал один Ф. Добржанский. Уже в рецензии Хаксли отметил, что Дарвинова приспособленность не измеряется в терминах репродуктивного успеха, как полагает Добржанский. А ведь любой генетик популяций знает, как много ученых поддержали Добржанского. В книге 1942 г. Хаксли писал: «В результате заметного роста интереса к популяционной генетике, в противовес к формальной генетике, теория естественного отбора подверглась значительным изменениям. В частности, предложены нежелательные новации относительно концепции *fitness* (приспособленность). Термин *fitness* определяют в терминах дифференциального репродуктивного успеха, без какой-либо ссылки на фенотипическую приспособленность, которая обеспечивает или гарантирует индивидуальную выживаемость. Некоторые авторы, например Добржанский (Dobzhansky, 1962), идут так далеко, что называют дифференциальный репродуктивный успех "Darwinian fitness", хотя Ч. Дарвин никогда не использовал *fitness* в этом смысле. Первым ввел этот термин в эволюционную теорию Х. Спенсер при помощи неудачной фразы „выживание наиболее приспособленного“. В ранних редакциях „Происхождения видов“ Дарвина выражения Спенсера просто нет» (Huxley, 1963a. Р. XVIII).

Далее Дж. Хаксли перешел к подробному анализу воззрений Ф. Добржанского и вытекающих из них следствий. Основным источником анализа стала монография "Mankind Evolving", где Добржанский, в частности, пишет, что Дарвинова приспособленность измеряется только в терминах репродуктивной опытности, или сноровки (*proficiency*), и что лишь тренд или на-

правление, видимое в жизни и в ее эволюции, есть продукт большой жизни. В соответствии с этим положением естественный отбор означает дифференциальную репродукцию носителей различных генетических вкладчиков (см.: Huxley, 1963a. P. XVIII—XIX). Любопытно, что Добржанский цитирует Г. Меллера\*, который критикует выражение “Дарвинова приспособленность”, отмечая, что *fitness* и *Darwinian fitness* не то что идентичны, но в известном смысле даже противоположны. В полемике Добржанского и Меллера Хаксли явно не был на стороне Добржанского.

Весьма малочисленная группа критиков воззрений Ф. Добржанского на природу действия естественного отбора, как уже отмечалось, была поддержана Дж. Хаксли в самых различных направлениях. Хаксли писал: «Когда мы оцениваем проблему более критически (чем Добржанский. — Я. Г.), необходимо провести четкое различие между двумя формами естественного отбора, ведущими к таким эволюционным трендам, как отбор на выживаемость (*survival selection*) и отбор на воспроизведение (*reproductive selection*). Дж. Б. С. Холдейн в 1959 г. также провел различия между этими формами отбора, но называл их соответственно *фенотипическим* и *генотипическим* отбором. Я предпочитаю свою терминологию или семантику естественного отбора, но использую *фенотипический* и *генотипический* для соответствующих типов социального отбора (Huxley, 1963a. P. XIX).

В связи с этим уместно вспомнить следующий факт. В 1972 г. К. М. Завадский предложил мне написать рецензию на книгу Ф. Добржанского «Генетика эволюционного процесса». Повод был хороший, так как в это время готовился первый номер сборника «История и теория эволюционного учения». Писать было трудно, несмотря на то что язык Добржанского предельно прост и мысли он выражает предельно ясно. Рецензия заканчивалась пожеланиями издать книгу на русском языке. До издательской правки в ней были следующие слова: «То, что труды Ф. Добржанского не издаются на русском языке, не способствует развитию эволюционной теории в стране». Опытный редактор и замечательный человек возразила: «Как неиздание может способствовать или не способствовать?» Фразу убрали, хотя в душе я протестовал. Прочитав свою оценку по обсуждаемому вопросу: «В тесной связи с естественным отбором ведется Добржанским анализ проблемы адаптации. Этому вопро-

---

\* Статью на тему естественного отбора в связи с эволюцией человека Г. Меллер опубликовал одновременно в двух изданиях (см.: *Muller H. The guidance of Human evolution // Evolution after Darwin. Chicago, 1960. Vol. 2. P. 423—462; эту же статью см.: Persp. Biol. Med. 1960. Vol. 3. P. 1—43).*

су посвящены два раздела под различными названиями: адаптивность (adaptedness) и Дарвинова приспособленность (Darwinian fitness). Однако определения, которые даются этим понятиям, на самом деле совпадают. В обоих случаях подчеркивается относительный вклад генотипа в генный пул популяции. Смысл разделения этих понятий, таким образом, остается неясным. Кроме того, выражение «Дарвинова приспособленность» наводит на мысль о существовании какой-то неदारвиновой приспособленности... Приспособленность организмов не является свойством гена, а определяется единым результатом всего генотипа и фенотипа» (Галл, 1973. С. 154). Эта цитата приведена и для того, чтобы показать, что многие ведущие российские биологи-эволюционисты (И. И. Шмальгаузен, Г. Ф. Гаузе, М. М. Камшилов и др.) всегда трактовали естественный отбор как дифференциальное воспроизведение фенотипов, полагая, что лишь на этой основе в ряду поколений происходит отбор генотипов.

Взгляды Дж. Хаксли и И. И. Шмальгаузена на эволюционную роль естественного отбора удивительно совпали. Хаксли писал: «В процессе биологической эволюции отбор на выживаемость более важен (более значим): отбор производит свой эффект главным образом через фенотипы и действует посредством их дифференциального выживания. Эти процессы будут создавать эволюционные эффекты, которые хорошо описал Ч. Дарвин: а) большинство особей, которые выживут до зрелой стадии, будут спариваться и оставлять потомство; б) большинство фенотипов, которые выжили, имеют генетическую основу. Естественный отбор может также действовать посредством дифференциального воспроизведения зрелых особей, но фактически это и есть *репродуктивный отбор*, который обладает исключительно маленькими эволюционными эффектами» (Huxley, 1963a. Р. XIX). Шмальгаузен выделяет отбор на плодовитость и отбор на высшую организацию (или отбор на жизнеспособность). Отбор на плодовитость по содержанию точно совпадает с отбором на репродукцию. Даже примеры, которые приводят Шмальгаузен и Хаксли, совпадают. Например, Шмальгаузен пишет: «Если при общей истребляемости яиц, зародышей, а иногда и молоди (при наличии заботы о потомстве) чаще всего гибнут целые кладки, то положительное значение приобретает увеличение числа кладок хотя бы за счет уменьшения числа яиц в одной кладке. Положительное значение приобретают также дробность и политопность кладок» (Шмальгаузен, 1939. С. 194). В свою очередь Хаксли, доказывая действие репродуктивного отбора, пишет: «Этот тип отбора действует в сторону создания оптимальной кладки, величины приплода,

или, в общих терминах, в сторону численности потомства» (Huxley, 1963a. Р. XIX). В трактовке отбора на выживаемость Хаксли также выступил «близнецом» Шмальгаузена, предложившим концепцию отбора на жизнеспособность. Шмальгаузен пишет: «Если этот отбор идет по линии повышения жизнеспособности в разнообразных условиях среды, а это возможно в случае повышения организации с усложнением более широких адаптаций, связанных более сложной системой морфогенетических и физиологических корреляций, то эволюция животного может привести к *ароморфозу*, т. е. к расширению среды обитания с использованием новых возможностей» (Шмальгаузен, 1939. С. 195). Соответственно Хаксли пишет: «Отбор на выживаемость... неизбежно поддерживает и как бы повышает статус всех видов, трендов, ведущих к биологическому улучшению, специализации, функциональной эффективности систем органов или к улучшению общей организации» (Huxley, 1963a. Р. XX).

Такое совпадение мнений двух биологов-эволюционистов является вполне естественным, если посмотреть на их творческий путь. Но важно то, что российский и британский ученые, имевшие богатый опыт работы в эмбриологии, росте и морфологии, решавшие проблемы большой эволюции, хорошо понимали, что при любой трактовке естественного отбора областью действия должен быть фенотип.

Новое введение Дж. Хаксли к книге 1942 г. «Эволюция. Современный синтез» позволяет иначе взглянуть на его книгу. Действительно, идея отбора по фенотипам как главная, а может быть, единственная, форма естественного отбора была крайне нужна Хаксли. Естественный отбор как дифференциальное размножение генов или генотипов удобен генетикам-популяционистам, которые одновременно считали себя генетиками-эволюционистами. Но все они работали в области микроэволюции. Генетическая же, или, как еще говорят, современная, теория естественного отбора автоматически ведет в тупиковые, в принципе неразрешимые ситуации в области трактовки макроэволюции. Макроэволюция подразумевает происхождение высших таксонов, происхождение органов, т. е. явления фенотипического уровня. Конечно, в основе большинства эволюционных изменений лежат генетические изменения, но в широкой эволюционной перспективе исследователь всегда работает с фенотипами, которые отбираются в популяциях. При таком взгляде можно конструировать единую цельную концепцию эволюции, без разделения ее на микро- и макроэволюцию, без спорных экстраполяций и панселекционизма. Действительно, существует большая вилка и в самой генетике, между попу-



ляционной генетикой и генетикой индивидуального развития. Если генетика индивидуального развития вводится в теорию эволюции, то простые схемы отбора автоматически элиминируются и мы становимся ближе к пониманию генетических основ большой эволюции. Не случайно, когда в начале 50-х годов стали интенсифицироваться исследования по генетике популяций, которые выдавались за экспериментальное изучение эволюционного процесса, Дж. Хаксли сразу же высказал сомнение в возможностях генетики неограниченно постигать эволюционный процесс и продемонстрировал множество разнообразных и необходимых подходов к изучению процесса эволюции на различных уровнях (Huxley, 1954a).

В евгенической лекции 1962 г. Дж. Хаксли заметил по данной проблеме: «Биологов часто спрашивают, что является более важным — наследственность или среда. Я уже неоднократно подчеркивал, что такой вопрос не следует задавать. Так же неуместно было бы спросить биолога на судебном заседании, когда он перестал бить свою жену. Это и есть фенотип, который является биологически значимым, и этот фенотип создается комплексом взаимодействий наследственности и факторов среды. *Евгеника вместе с эволюционной биологией нуждается в более общем фенотипическом подходе*» (Huxley, 1962b. Р. 132. Курсив мой. — Я. Г.). Совмещение генотипических и фенотипических подходов в приемлемой для евгеники форме Хаксли выразил в следующей фразе, демонстрирующей фундаментальность эволюционной теории: «*Эволюция человека протекает на двух различных уровнях и посредством двух различных методов: генетического, основанного на трансмиссии и вариации генов и комбинаций генов, и психосоциального, или культурного, основанного на передаче и вариации познания и идей*» (Ibid. Р. 132—133. Курсив мой. — Я. Г.). Этот иерархический эволюционный подход, как уже отмечалось, был положен Хаксли в основу изучения эволюции человека, этики и гуманизма. По всей видимости, он оказался центральным и в его евгеническом подходе. Об этом говорит, в частности, критика Хаксли лекции его ученика П. Медэвара под названием “The Future of Man” (Medawar, 1960), в которой эволюция рисуется как процесс, протекающий, по словам Хаксли, лишь на фенотипическом или даже еще более узком культурном уровне, и называется новым видом биологической эволюции. Здесь Хаксли точно продемонстрировал иерархичность эволюционного процесса и глобальные последствия (по его словам — космические) эволюции человека на фенотипическом уровне (Huxley, 1962b. Р. 132). И все же в чем причина того, что Дж. Хаксли, прекрасно знавший генетику благодаря не только своим исследованиям, но и постоянной рабо-

те по реферированию новейших исследований по генетике в 20-е годы в таких ведущих журналах Великобритании и США, как “Nature”, “Science”, “Journ. Genetics”, тем не менее отводил такую огромную роль фенотипу в эволюции.

По-видимому, причина состояла в том, что Дж. Хаксли прежде всего был эволюционистом и именно с этих позиций смотрел и на генетику. Например, для биолога-эволюциониста важнее не размер мутаций, а фенотипические эффекты, которые они производят. Ведь отбор всегда идет по фенотипам. Это стало совершенно ясно в 70-е годы, когда появилась модель Бриттена—Дэвидсона об эволюционной роли регуляторных и структурных генов. Революция в эволюционной теории может произойти и в ближайшее время, и также благодаря лучшему пониманию взаимоотношений между генотипом и фенотипом. Сейчас складываются новые экспериментальные и теоретические основания для взаимодействия генетики в широком смысле (включая и молекулярную) и биологии развития, прежде всего благодаря открытию небольшой группы общих генов, контролирующих даже план строения и общую морфологию в разной степени продвинутых групп организмов (работы лабораторий Дэвидсона и Кэролла). Как известно, именно из проблем биологии развития и теории эволюции выросли глубокие убеждения Хаксли в важности фенотипа в эволюции, и произошло это тогда, когда внимание генетиков-эволюционистов было сосредоточено на генотипе.

В период подготовки нового издания книги «Эволюция. Современный синтез» Дж. Хаксли много работал над проблемами евгеники и глобальными проблемами выживания человечества. Поэтому при обсуждении проблемы естественного отбора он затронул и евгенический аспект. Хаксли писал: «Ситуация с человеком так сильно отличается от биологической, что можно легко опрокинуть попытки приложения концепций, подобных концепции естественного отбора, к современным человеческим делам. Все эволюционные различия в воспроизведении и в выживании действуют и сейчас, но их корни следует искать в специальном психосоциальном характере человеческой эволюции. Проще всего было бы принять факт, что новая форма отбора, *психосоциальный отбор*, или проще *социальный отбор*, действует именно сейчас. Р. Фишер сказал, что эволюция на ранних этапах существования человеческого общества продолжалась путем „социального содействия фертильности“, в то время как в большинстве современных обществ существует „социальный отбор бесплодия“. Я отплатил той же монетой: слово *euselection* обозначает преднамеренный отбор предполагаемых желательных генетических качеств. Х. Бревэр (H. Brewer) использовал

*euteleogenesis*, чтобы определить улучшение посредством искусственного оплодотворения от отобранных доноров. Г. Меллер прямо указал, как можно получить эффективную отдачу, используя современную технику глубокого замораживания и, таким образом, сохранения спермы (соответственно яйца и зародышевых клеток).

Евгеники и генетики человека, имеющие отношение к эволюции человека (отметим Добржанского, Кроу, Меллера, Медэвара и др.), недавно широко обсуждали эти проблемы. Они пришли к выводу, что *social euselection* (евгенический отбор на генетическое улучшение человека) будет отличаться, причем радикальным образом, от искусственного отбора, направленного на генетическое улучшение одомашнированных растений и животных, и также будет отличаться от естественного отбора, который действует автоматически, чтобы создать биологическое улучшение в группах природных видов. Евгеническое улучшение все быстрее и быстрее будет становиться главной целью эволюирующего человека, хотя бы по причине таких трагедий, как перенаселение, атомная война и беспощадная эксплуатация естественных ресурсов» (Huxley, 1963a. P. XX—XXI).

Начиная с Гальтоновской лекции 1962 г. Дж. Хаксли старался наполнить иным содержанием термин *fitness*. Когда П. Медэвар употребил слово *fitter* для оценки различий в выживании и размножении потомков от предков (Medawar, 1960), Хаксли заметил: «Этот термин носит ненаучный и ошибочный характер... Я буду называть это *evolutionary fitness*, в противоположность к чисто репродуктивному *fitness of the evangelists of geneticism*, который я предпочитаю обозначать путем описательной этикетки: *полное или дифференциальное репродуктивное преимущество*» (Huxley, 1962b. P. 131). Легко заметить, что определения Ф. Добржанского и Дж. Хаксли сходны.

Еще раз Дж. Хаксли обсудил проблему *fitness* в связи с отношением между позитивной евгеникой и генетикой популяций (Huxley, 1962b. P. 137—138). Он отметил, что существует только одно научное определение *fitness* для П. Медэвара и для Ф. Добржанского — репродуктивная приспособленность. Затем Хаксли раскрыл смысл *evolutionary fitness*. Он писал: «Мы должны объяснить непосредственный фенотипический *fitness* и *fitness* в масштабах большой эволюции. Если *fitness* измеряется дифференциальным выживанием потомства, то это — просто механизм улучшения в масштабах большой эволюции, который реализуется посредством истинно биологического приспособления (*fitness*)».

Генетический полиморфизм был предметом исследований большой школы американских генетиков и зоологов, которую

возглавлял Ф. Добржанский. Но далеко не в меньшем объеме подобные исследования проводились и в Великобритании (Е. Форд и его ученики, К. Мазер и его школа и др.). Поэтому при переходе от общеэволюционных заключений о приспособленности к конкретному анализу вопросов на генетико-популяционном уровне Хаксли не сделал каких-либо авторских ссылок. Но он организовал хорошую связку между генетикой популяций, генетикой человека и евгеникой. Изложив суть генетического полиморфизма, распространенного у животных и в равной степени и у человека, Хаксли перешел к его оценке с точки зрения евгеники. Проблема полиморфизма попала в область критики представителей современной позитивной евгеники, согласно Хаксли, на том основании, что в случае преимущества гетерозигот над гомозиготами будет закрыт путь к длительному и масштабному улучшению. «Средние» по интеллекту гетерозиготы в данной среде будут более плодовитыми, чем превосходящие их по одаренности гомозиготы. Хаксли четко ответил мыслимым оппонентам. Среда не является стабильной, и, казалось бы, стабильный полиморфизм рано или поздно «опрокидывается».

Осторожность Дж. Хаксли в отношении взглядов Ф. Добржанского на природу балансированного полиморфизма, возможно, была связана с тем, что доводы представителей позитивной евгеники имели веские доказательства. Действительно, при сложившемся балансированном полиморфизме популяция теряет много одаренных людей, хотя и защищает больных, если бы они были гетерозиготами. Медицинская генетика располагает огромным материалом в этой области исследования.

Дж. Хаксли предложил посмотреть на проблему с точки зрения эволюционной теории. Представители позитивной евгеники часто напоминают о том, что, во-первых, для того чтобы отбор начал действовать, необходимо найти кого-то, кто должен решать, какой тип следует отбирать; во-вторых, эффективный отбор нуждается в авторитарных методах и поэтому может действовать только посредством некоторой формы догматической тирании. Эти широко распространенные высказывания в прессе, утверждал Хаксли, свидетельствуют о некомпетентности авторов позитивной евгеники в проблемах психосоциальной эволюции. При эволюционном подходе действительно обнаруживается то, что можно назвать генетическими возражениями, но они и снимаются в рамках теории биологической эволюции. Иными словами, эволюционная теория доказывает отсутствие веры в эволюционных потенциях человека. Генетики и евгеники этот факт теории эволюции просто подтверждают, так как они изучают уже реализованную жизнь. В сфере евгеники

Хаксли чувствовал себя настоящим Диктатором. В 1934 г. он даже написал длинный очерк, посвященный проблемам планирования в обществе на основе научного гуманизма, который назывался «Если бы я был Диктатором». С 1932 г. Хаксли стал постоянным ученым при комитете по политическому и экономическому планированию, и благодаря его активности евгеника вошла в компетенцию деятельности комитета. Вопрос о тирании как-то не волновал Хаксли в евгеническом плане, хотя он активно обсуждал этот вопрос в трудах по эволюционному (научному) гуманизму и эволюционной этике. Сам термин «тоталитаризм» Хаксли ввел, анализируя ситуацию в СССР после 1937 г. Он писал: «В современном мире растет самотирания: частично, как догматика, она является в принципе ненаучной, но частично она бывает вполне сносной».

Гальтоновская лекция Дж. Хаксли заканчивается словами, которые можно поместить в любой работе по биологии человека, теории эволюции и генетики. Хаксли заявил: «В эволюционной перспективе евгеника — прогрессивное генетическое улучшение человеческого вида — неизбежно становится главной целью эволюирующего человека. Как должен евгеник планировать свою работу в долгосрочной перспективе? Безусловно, необходимо продолжать исследования по генетике человека, размножению, включая методы стерилизации. Установить Дарвиновы исследовательские стипендии в этой области. Мы должны все время поддерживать негативную евгенику, особенно в области исследования социально проблемных групп. Мы должны продолжать исследования в области роста численности человечества и немедленно должны поддержать все агентства и организации, которые проводят научную политику в области контроля над размерами человеческих популяций. В таком же плане мы должны поддержать все агентства, дающие евгенические консультации и советы по заключению браков. Так как значительное евгеническое улучшение зависит от донорского оплодотворения, мы должны все время улучшать эту практику, прежде всего путем развития новых систем тестирования, и должны публично поддерживать искусственное оплодотворение путем донора. В общем мы должны принести в наш дом реальное генетическое улучшение. *Мы должны наконец сделать что-то такое, чтобы люди поняли, что социального и культурного улучшения (amelioration) недостаточно* (Курсив мой. Эти слова — прямой аргумент против причисления Дж. Хаксли к «средовикам» в евгенике. — Я. Г.). Если люди ограничатся полумерами, то они просто превратятся в плохих средовых работников (environmental tinker), они должны комбинировать социальную

мелиорацию с генетическим улучшением или, наконец, с надеждой, что все это состоится в будущем.

Безусловно, не только евгеники должны помочь образовывать публику и особенно членов профессий, таких как медики, учителя, ученые, администраторы и другие, в отношении евгеники, но это должно лежать во всех начинаниях системы образования. Более того, система образования на всех уровнях должна улучшаться, чтобы обеспечить хотя бы минимум биологического понимания в проблемах воспроизведения популяций (народонаселение), генетики, отбора, экологии, сохранения природы, процесса эволюции на всех уровнях, включая человека с его значением во Вселенной и его соответственно ответственностью.

Если все это состоится, а я в это верю, — подчеркивает Дж. Хаксли, — то роль человека станет лучшей и он станет управлять эволюционным процессом на планете и руководить будущим ходом эволюции в желательном направлении. Полная реализация генетических возможностей станет главной мотивацией для усилий человека, и евгеника станет одной из основных наук о человеке» (Huxley, 1962b. P. 139—140).

## ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В научных биографиях вряд ли целесообразно делать выводы обобщающего характера. Но жизнь Дж. Хаксли, безусловно, свидетельствует о том, сколь многогранным может быть вклад одновременно в самые разные области биологии и социальные науки. Хотя последние и затрагивались лишь попутно при анализе собственно биологических проблем. Хаксли был крупным ученым, популяризатором науки, организатором науки в национальном и глобальном масштабах.

Вполне естественно, что, исследуя такую обширную деятельность Дж. Хаксли, удалось осветить далеко не все моменты его биографии. Кроме того, некоторые известные моменты биографии Хаксли не подчинятся простой логике. Например, в 1915 г. в Райс институте Дж. Хаксли и Г. Меллер ежедневно обсуждали проблемы генетики и генетических основ эволюции. Они постоянно говорили о роли генов-модификаторов в эволюции, о роли рекомбинационных процессов и, конечно, о роли мутаций. Вся эта волнующая тематика стала затем предметом переписки двух ученых. Между тем после первой мировой войны Хаксли выбрал для исследования экспериментальную эмбриологию, которая не имела никакой связи ни с генетикой, ни с теорией эволюции. Выбор экспериментальной эмбриологии в качестве основного объекта исследований остается тайной.

Но еще большей тайной остается то, как неизмеримо огромная деятельность Дж. Хаксли побеждала его перманентные депрессии. Существует книга «Ч. Дарвин — инвалид». Вполне можно написать книгу «Дж. Хаксли — инвалид». Джульетта Хаксли — жена Дж. Хаксли — в автобиографии подробно описала, как тяжело Хаксли переносил депрессии. Она отметила: «В первый раз это было в 1919 г., когда я его возила к доктору Виттозу (Vittoz) в Лондон. У него было тяжелое состояние. По-

сле визита к доктору он стал полностью физически подвижен, и депрессия стала гораздо менее острой. Лишь теперь я поняла, что мы были в большой беде» (Huxley J., 1987. P. 83—84). О втором нервно-психическом срыве Дж. Хаксли Джульетта писала: «Пока он был в Африке, он, возможно, заболел малярией и принимал большие дозы метакрина, хорошего средства против малярии. По возвращении домой его еще трясло. Его печень была в плохом состоянии, но гораздо серьезнее было совсем другое — его глубокое депрессивное состояние. Еще до поездки у него были серьезные конфликты в Зоологическом обществе, но кто мог знать, что душа находится в печенке. Это был мой второй опыт наблюдения за Джулианом в период полной потери его трудоспособности» (Ibid. P. 188). Позже Джульетта регулярно записывала со слов мужа его самочувствие и общее состояние. Хаксли дважды подвергался электрошоковой терапии. В 1944 г., когда он впервые отважился на эту сверхопасную процедуру, Джульетта писала: «Это был настоящий кошмар, но с большой тревогой я подписала согласие на лечение». Далее жена приводит слова Джулиана: «Я никогда не мог забыть глаз врача, вглядывающегося в меня в момент устанавливания электродов в моей голове. Особенно страшный момент сотрясения, перед тем как я потерял сознание. Однако лечение мне помогло, хотя до сих пор никто не может понять, почему электрошок снимает депрессию. Возможно, из памяти бесследно стираются предыдущие события. В любом случае, происходит воздействие на память, и через месяц следует полное выздоровление» (Ibid. P. 87).

Как-то после очередной тяжелой депрессии Дж. Хаксли получил приглашение посетить СССР в связи с юбилеем АН СССР. Джульетта писала: «Я настояла на поездке, так как хорошо знала, что путешествия восстанавливают его полную уверенность в себе. Он описал в „Воспоминаниях“, какой гнев у него вызвала лекция Лысенко. По возвращении домой он почувствовал полное выздоровление» (Ibid. P. 192—193). Оказалось, что гнев Хаксли по случаю интеллектуального уродства погасил другие нежелательные чувства.

Итак, многообразная деятельность Дж. Хаксли осуществлялась вопреки душевной инвалидности. Быть может, эта «тонкая инвалидность» в какой-то степени определила его исследовательские темы? Возможно, интерес к неограниченному прогрессу, включая эволюцию человека, к евгенике, этике, гуманизму, глобальным последствиям перенаселения так или иначе зависел от душевного состояния Хаксли, от его душевного мира в целом.



## Даты жизни и деятельности Дж. С. Хаксли

- 1887** — Джулиан Сорелл Хаксли родился в Лондоне 22 июня.
- 1889** — Родился брат Трэв.
- 1892** — Джулиан пошел в начальную школу.
- 1894** — Родился брат Олдос.
- 1895** — Умер дед Томас Хаксли.
- 1897** — Джулиан пошел в подготовительную школу.
- 1900** — Поступление в Итонский колледж.
- 1906** — Поступление в Бэллиол-колледж при Оксфордском университете. Поездка в Гельдерберг с целью изучения немецкого языка.
- 1908** — Ньюгейтская премия по литературе. Смерть Джулии Хаксли от рака 29 ноября.
- 1909** — Получил 1-й класс по естественной истории (зоология) при Оксфордском университете. Участие в торжествах в Кембридже в связи со 100-летним юбилеем Ч. Дарвина и 50-летием выхода в свет «Происхождения видов». Неапольская стипендия от Оксфордского университета.
- 1909—1910** — Начинаящий исследователь на Неапольской зоологической станции.
- 1910** — Лектор Бэллиол-колледжа и демонстратор в отделении зоологии и сравнительной анатомии в Оксфорде.
- 1911** — Публикация работы по регенерации у *Sycon*.
- 1912** — Исследование с братом Трэвом ухаживания у *Podiceps cristatus*. Ассистент биологических наук при Райс институте в Хьюстоне (Техас). Посещение лаборатории Т. Г. Моргана в Нью-Йорке. Агитация Г. Меллера поехать в Хьюстон. Посещение Нью-Йоркского музея естественной истории. Беседы с Г. Осборном. Выход в свет книги «Индивидуум в животном царстве».
- 1913** — Работа с Отто Варбургом и Рихардом Гертвигом в Германии. Ассистент профессора Райс института. Депрессия средней тяжести.
- 1914** — Возвращение в Англию. Нервный срыв.
- 1914—1915** — Профессор биологии Райс института.
- 1916** — Работа на морской биологической станции Вудс Хол, Массачусетс. Возвращение в Англию для участия в 1-й мировой войне. Ра-

- бота в цензорном комитете. Встреча с будущей женой Джульеттой Бэйллот недалеко от Оксфорда.
- 1917** — Служба в армейской разведке в чине лейтенанта. Родился брат Эндрю, будущий лауреат Нобелевской премии по физиологии.
- 1919** — Работа в Новом колледже и в отделении зоологии и сравнительной анатомии в Оксфорде. Женитьба на Джульетте Бэйллот. Сильный нервный срыв.
- 1920** — Исследования на мексиканском аксолотле.
- 1921** — Член экспедиции на Шпицберген. Визиты в Норвегию, Данию и Германию.
- 1923** — Выход в свет «Очерков биолога».
- 1924** — Визит в Райс-университет с лекциями.
- 1925** — Профессор зоологии Королевского колледжа Лондонского университета.
- 1926** — Принял приглашение Г. Уэллса в содружестве с ним и с его сыном Г. Уэлсом написать энциклопедическую работу «Наука о жизни».
- 1927** — Руководитель зоологического отделения Королевского колледжа. Работа над «Наукой о жизни». Публикация статьи «Менделевские гены и развитие» (написана совместно с Е. Фордом).
- 1927—1931** — Лектор Королевского института в Лондоне, полный профессор физиологии.
- 1929** — Визит в Восточную и Центральную Африку по приглашению Колониального комитета по образованию.
- 1930** — Президент ассоциации научных работников.
- 1931** — Визит в СССР по линии Интуриста. Участие в организации комитетов по планированию.
- 1932** — Выход в свет книги «Проблемы относительного роста».
- 1933** — Смерть Леонарда Хаксли.
- 1934** — Выход в свет «Элементов экспериментальной эмбриологии» (совместно с Г. Де Биром). Публикация «Частной жизни Олу». Отдых в Швейцарии.
- 1935—1942** — Секретарь Зоологического общества Лондона.
- 1935** — Лекции в Канаде и в США. Опубликованы «Мы европейцы» (совместно с Г. Хэддоном).
- 1936** — Выход в свет статьи «Естественный отбор и эволюционный прогресс». Попытка создания континентального Зоо. Участие в создании Комитета по народонаселению и в Ассоциации по изучению систематики с точки зрения общей биологии, а также в учреждении Института по изучению поведения животных.
- 1936—1941** — Подготовка и написание книги «Эволюция. Современный синтез».
- 1938** — Избран членом Лондонского Королевского общества. Летний отдых в Швейцарии.
- 1940** — Выход в свет «Новой систематики». Покровитель Свободной немецкой лиги культуры в Великобритании.
- 1941—1942** — Лекции в США при поддержке Рокфеллеровского фонда. Выход в свет книг «Эволюция. Современный синтез» и «Уникальность человека».
- 1943** — Романесовская лекция в Оксфорде по эволюционной этике. Работа на радио.

- 1944** — Визит в Западную Африку в качестве члена комиссии по высшему образованию в Британских колониях. Участие в движении по созданию ЮНЕСКО. Работа в институте интеллектуальной кооперации Лиги Наций. Нервный срыв.
- 1945** — Визит в СССР по приглашению АН СССР. Секретарь подготовительной комиссии по созданию ЮНЕСКО. Визит в США. Лекция в Нью-Йорке об опасности атомного оружия.
- 1946—1948** — Первый Генеральный директор ЮНЕСКО.
- 1946** — Сессия ЮНЕСКО в Венесуэле.
- 1947** — Визиты на Гаити и в США по линии ЮНЕСКО. Генеральная ассамблея ЮНЕСКО в Мексике. Публикация доклада о сохранении дикой природы в Великобритании. Публикация Романесовской лекции «Эволюция и этика». Визиты в Центральную Америку, Гаити, Южную Америку.
- 1948** — Визиты в Чехословакию, Венгрию, Югославию, Австрию, Голландию, страны Ближнего Востока, Северную Африку. Визит в Польшу в качестве частного лица. Участие в генеральной конференции ЮНЕСКО в Бейруте, на которой решено подготовить написание истории человечества.
- 1949** — Участие в создании Британского экологического общества и общества по изучению поведения животных в Англии. Вице-президент комиссии ЮНЕСКО по написанию истории человечества. Подготовка рекомендации по созданию комитета по национальным паркам при правительстве.
- 1950** — Лекция в Шведской академии наук по ритуализации у птиц. Краткий визит в США. Участие в сессии ЮНЕСКО во Флоренции.
- 1951** — Лекция в Мюнхенском университете по приглашению Б. Ренша. Визит в США для участия в работе по созданию общества по изучению эволюции. Лекции в Индианском университете по приглашению Г. Меллера.
- 1951—1952** — Неврозы.
- 1953** — Премия Калинга за популяризацию науки. Лекция в Италии. Публикация книги «Эволюция в действии». Научный визит в Австралию.
- 1953—1954** — Визиты в США, на острова Тихого океана, в Австралию, Тасманию, Восточную Индию, Ирак, Иран, Сирию с лекциями по демографии. Ответственный редактор тома «Эволюция как процесс».
- 1955** — Лекция по раку в Нью-Йорке.
- 1956** — Медаль Дарвина Лондонского Королевского общества. Лекция в Королевском обществе в честь королевы-матери. Поездка в Испанию с целью обсуждения проблем сохранения дикой природы. Нервный срыв.
- 1957** — Публикация книги «Новые бутылки для нового вина». Нервный срыв.
- 1959** — Участие в работе конференции в Чикаго, посвященной юбилею Ч. Дарвина. Лекция по планированию в Дейли.
- 1959—1962** — Президент Евгенического общества Лондона.
- 1960** — Путешествие в Южную и Восточную Африку, доклад в ЮНЕСКО по проблеме сохранения дикой природы.

- 1961** — Путешествие в Западную Африку. Лекция в университете Га-ны. Визит в Канаду и США.
- 1962** — Частный визит в США. Визит в Норвегию.
- 1963** — Путешествие в Иорданию, Эфиопию. Доклады по националь-ным паркам. Смерть Олдоса Хаксли.
- 1964** — Публикация «Очерков гуманиста».
- 1965** — Организация дискуссии в Королевском обществе по проблеме ритуального поведения животных и человека. Визиты в Израиль и Африку.
- 1966** — Нервный стресс.
- 1967** — Отдых в Тунисе. Юбилейная программа Би-Би-Си в честь 80-летия Дж. Хаксли.
- 1968** — Переиздание статьи «Ухаживание у большой поганки».
- 1969** — Отдых в Югославии.
- 1970** — Золотая медаль за выдающийся вклад в научные исследования в области сохранения дикой природы. Публикация первого тома «Воспоминаний».
- 1971** — Визит в Париж в связи с 25-летием основания ЮНЕСКО. По-сещение национальных парков Восточной Африки.
- 1972** — Визит в Отделение зоологии Оксфордского университета.
- 1973** — Публикация второго тома «Воспоминаний».
- 1975** — Умер 14 февраля.

## Труды Дж. С. Хаксли

1910

Note on *Shepherdella taeniformis* Siddar // *Zool. Anzeiger* (Leipzig). Vol. 36. P. 124—125.

1912

Some phenomena of regeneration in *Sycon*; with a note on the structure of its collar-cells // *Phil. Trans. Royal Soc. London. B* 202. P. 165—189. (a)

A first account of the courtship of the redshank (*Totanus calidris* Linn) // *Proc. Zool. Soc. Lond. Vol. 2*. P. 647—655. (b)

A “disharmony” in the reproductive habits of the wild duck (*Anas boschas* L.) // *Biol. Zbl. Vol. 32*. P. 621—623. (c)

The great crested grebe and the idea of secondary sexual characters // *Science. Vol. 36*. P. 601—602. (d)

The individual in the animal kingdom. Cambridge. Univ. Press. (e)

1914

The courtship habits of the great crested grebe (*Podiceps cristatus*); with an addition to the theory of sexual selection // *Proc. Zool. Soc. Lond. Vol. 2*. P. 491—562.

1916

Bird watching and biological science. Some observations on the study of courtship in birds // *Auk. Vol. 33*. P. 142—161.

1919

Some points in the sexual habits of the little grebe, with a note on the occurrence of vocal duets in birds // *Br. Bird. Vol. 13*. P. 155—158. (a)

Note on the drumming of woodpeckers // *Br. Bird. Vol. 13*. P. 40—41. (b)

1920

Metamorphosis of axolotl caused by thyroid feeding // *Nature. Lond. Vol. 104*. P. 435. (a)

Intersexes in *Drosophila* and different types of intersexuality // Science. Vol. 52. P. 59—60. (b)

Notes on an alternating preponderance of males and females in fish and its possible significance // Journ. Genet. Vol. 10. P. 265—276. (c)

## 1921

Further studies on restitution bodies and free tissue-culture in *Sycon* // Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. 65. P. 293—322. (a)

Studies in dedifferentiation. 11. Dedifferentiation and resorption in *Perophora* // Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. 65. P. 643—697. (b)

Obituary of W. W. Fowler // Br. Bird. Vol. 15. P. 143—144. (c)

Review of H. E. Howard. Territory in Bird Life // Discovery. Vol. 2. P. 135—136. (d)

The accessory nature of many structures and habits associated with courtship // Nature. Lond. Vol. 108. P. 565—566. (e)

Differences in viability in different types of regenerates from dissociated Sponges with a note on the entry of somatic cells by spermatozoa // Biol. Bull. Vol. 40. P. 127—129. (f)

Linkage in *Gammarus cheveuxi* // Journ. Genet. Vol. 11. P. 229—233. (g)

Some implications of the chromosome theory of heredity // Science progress in the twentieth century. Vol. 16. P. 235—250. (h)

## 1922

Experiments on amphibian metamorphosis and pigment responses in relation to internal secretions // Proc. R. Soc. B. Vol. 93. P. 36—53 (With L. T. Hogben). (a)

Ductless gland and development. Amphibian metamorphosis considered as consecutive dimorphism, controlled by glands internal secretion // Journ. Hered. Vol. 13. P. 349—358. (b)

Preferential mating in birds with similar coloration in both sexes // Br. Birds. Vol. 16. P. 99—101. (c)

Some observations on the habits of the red-throated diver in Spitsbergen // Br. Birds. Vol. 18. P. 34—46 (With G. van Oordt). (d)

Dedifferentiation in *Echinus* larvae and its relation to metamorphosis // Biol. Bull. Vol. 43. P. 210—238. (e)

A statistical method of testing the biological causes // Eugen. Rev. Vol. 13. P. 549—550. (f)

## 1923

Ductless gland and development. Amphibian metamorphosis considered as consecutive dimorphism, controlled by gland internal secretion // Journ. Hered. Vol. 14. P. 3—11. (a)

Studies in dedifferentiation. Vol. 1. Resorption and differential inhibition in *Obelia* and *Campanularia* // Quart. Journ. Micr. Sci. Vol. 67. P. 473—495 (With G. R. De Beer). (b)

Courtship activities in the red-throated diver (*Colymbus stellatus* Pontopp.); together with a discussion of the evolution of courtship in birds // Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 35. P. 253—292. (c)

Essays of a biologist. London: Chatto and Windus. (d)

- An essay on bird mind // *The Cornhill Magazine*. Vol. 54. P. 415—425. (e)  
 Progress, biological and ather // *The Hibbert Journ.* Vol. 21. P. 436—460. (f)  
 Futher data on linkage in *Gammarus* and its relation to cytology // *Brit. Journ. Exp. Biol.* Vol. 1. P. 79—96. (g)  
 The function of mendelian genes // *Nature. Lond.* Vol. 111. P. 286—287. (h)  
 Time-relations in Amphibian metamorphosis with some general considerations // *Science progress in the twentieth century*. Vol. 17. P. 606—618. (i)

## 1924

- Studies in dedifferentiation. 5. Dedifferentiation and reduction in *Aurelia* // *Quart. Journ. Micr. Sci.* Vol. 68. P. 471—479 (With G. R. De Beer). (a)  
 A note on the reactions of chick chorio-allantois to grafting // *Anat. Rec.* Vol. 28. P. 385—388 (With P. D. F. Murray). (b)  
 Early embryonic differentiation // *Nature. Lond.* Vol. 113. P. 276—278. (c)  
 The variation in the width of the abdomen in immature fiddler crabs considered in relation to its relative growth-rate // *Amer. Nat.* Vol. 58. P. 468—475. (d)  
 Constant differential growth-ratios and their significance // *Nature. Lond.* Vol. 114. P. 895—896. (e)  
 Eugenics and heredity // *The New Statesman*. Vol. 23. P. 281—283. (f)  
 Some further notes on the courtship of the great crested grebe // *Br. Bird.* Vol. 18. P. 129—134. (g)  
 Some points in the breeding behaviour of the common heron // *Br. Bird.* Vol. 18. P. 155—163. (h)  
 America revisited. The Negro Problem // *Spectator*. November 29. P. 821—822. (i)  
 Absence of prenatal effects of lens-antibodies in rabbits // *Brit. Journ. Exp. Biol.* Vol. 1. P. 215—248 (With A. Carr-Saunders). (j)  
 Mendelism and evolution // *Nature. Lond.* Vol. 113. P. 464. (k)  
 The influence of temperature on the action of insulin // *Nature. Lond.* Vol. 113. P. 234—235. (l)

## 1925

- Studies on amphibian metamorphosis. 11 // *Proc. R. Soc. B.* Vol. 98. P. 113—146. (a)  
 Mendelian genes and rates of development // *Nature. Lond.* Vol. 114. P. 861—863 (With E. B. Ford). (b)  
 The absence of "courtship" in the avocet // *Br. Bird.* Vol. 19. P. 88—94. (c)  
 Studies on the courtship and sexual life of birds V. The oyster-catcher // *Ibis* 12<sup>th</sup> ser. Vol. 1. P. 867—897 (With F. Montague). (d)  
 The courtship of animal and the present position of the sexual selection theory // *Eugen. Rev.* Vol. 17. P. 333. (e)  
 Genes and linkage groups in genetics // *Nature. Lond.* Vol. 116. P. 937—938. (f)  
 Mutant groups in nature // *Nature. Lond.* Vol. 116. P. 497—498. (g)

## 1926

Studies in dedifferentiation. VI. Reduction phenomena in *Clavellina lepadiformis* // Publ. Staz. Zool. Napoli. Vol. 7. P. 1—35. (a)

Modification of development by means of temperature gradients (Record of reading of paper only). Anat. Rec. Vol. 34. P. 100. (b)

The annual increment of the antlers of the red deer (*Cervus elaphus*) // Proc. Zool. Soc. Lond. Vol. 2. P. 1021—1035. (c)

The stream of life. London: Watts. (d)

Essays in popular science. London: Chatto and Windus. (e)

Animal biology. London: G. Allen and Unwin (With J. B. S. Haldane). (f)

The biological basis of individuality // Journ. Phil. Stud. (g)

## 1927

Further work on heterogonic growth // Biol. Zbl. Bd 47. S. 151—163. (a)

Discontinuous variation and heterogony in *Forficula* // Journ. Genet. Vol. 17. P. 309—327. (b)

On the relation between egg-weight in birds // Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 36. P. 457—466. (c)

Studies on heterogonic growth. 1V. The bimodal cephalic horn of *Xylotrupes gideon* // Journ. Genet. Vol. 18. P. 45—53. (d)

The modification of development by means of temperature gradients // Arch. EntwMech. Org. Bd 112. S. 480—516. (e)

Mendelian genes and rates of development in *Gammarus chevreuxi* // Brit. Journ. Exp. Biol. Vol. 5. P. 112—134 (With E. B. Ford). (f)

Religion without revelation. London: Benn. (g)

## 1928

Sexual differences of linkage in *Gammarus chevreuxi* // Journ. Genet. Vol. 20. P. 145—156. (a)

Artificially-induced metamorphosis in Echinoderms // Nature. Lond. Vol. 121. P. 10—11. (b)

## 1929

Growth-gradients and the development of animal form // Nature. Lond. Vol. 123. P. 563—564. (a)

Growth-gradients and the axial relations of the body // Nature. Lond. Vol. 123. P. 910. (b)

Encyclopaedia Britannica. A new survey of universal knowledge. 24 vols. London and New York (J. Huxley editor of the biology and zoology section). (c)

## 1929—1930

The science of life: a summary of contemporary knowledge about life and its possibilities. London: Amalgamated Press (With H. G. and G. P. Wells).

## 1930

Spemanns "Organizator" und Child Theorie der axialen Gradienten // *Naturwissenschaften* Translated by H. Spemann. Bd 18. S. 265. (a)



- Bird watching and bird behaviour // London: Chatto and Windus. (b)  
 Ants // London: Benn. (c)  
 Bird mind // Atlantic Monthly. Vol. 146. P. 473—482. (d)  
 The courtship of birds // The Listener. Vol. 3. P. 935—937. (e)  
 Eugenic sterilization // Nature. Lond. Vol. 126. P. 503. (f)  
 Towards a higher civilization // Birth Control Review. December.  
 P. 342—345. (g)  
 Distribution of growth activity in *Eupagurus* // Nature. Lond. Vol. 126.  
 P. 240—241 (With S. Bush). (h)

### 1931

- The relative size of antlers in deer // Proc. Zool. Soc. Lond. Vol. 2.  
 P. 819—864. (a)  
 Notes on differential growth // Amer. Nat. Vol. 65. P. 289—315. (b)  
 Relative growth of the abdomen and the carapace of the shore-crab  
*Carcinus maenas* // Journ. Mar. Biol. Ass. U. K. Vol. 17. P. 1001—1015 (With  
 O. W. Richards). (c)  
 Relative growth of mandibles in stag-beetles (Lucanidae) // Journ. Linn.  
 Soc. Zool. Vol. 37. P. 675—703. (d)  
 The science of life (Edition in book form). London: Cassell. Second  
 revis. ed. 1934 (With H. G. Wells and G. P. Wells). (e)  
 Africa view. London: Chatto and Windus. (f)  
 Religion meets science // Atlantic Monthly. Vol. 147. P. 373—383. (g)  
 The vital importance of eugenics // Harper's Monthly Magazine.  
 Vol. 163. P. 342—351. (h)

### 1932

- Structure of normal and mutant eyes in *Gammarus chevreuxi* // Nature.  
 Lond. Vol. 129. P. 242—243 (With A. Wolsky). (a)  
 Problems of relative growth. London: Methuen. (b)  
 What dare I think ? The challenge of modern science to human action  
 and belief. London: Chatto and Windus. (c)  
 The captive shrew and other poems of a biologist. Oxford: Basil  
 Blackwell. (d)  
 Introduction // Beer De G. Zoology of Vertebrata. London: Oliver and  
 Boyd. (e)  
 The biology of human nature // Yale Rev. N 2. P. 337—353. (f)

### 1933

- Man and reality // Science in the changing world. New York: Freeport.  
 Books for libraries. P. 186—198.

### 1934

- Simple Science. Oxford: Blackwell (With E. N. Da Andrade). (a)  
 The elements of experimental embryology. Cambridge: Cambr.  
 Univ. Press (With G. R. De Beer). (b)  
 A scientist among the Soviets. London: Chatto and Windus. (c)  
 Sterilisation: a social problem // New Chronicle. January 22. (d)  
 The applied science of the next hundred years: biological and social  
 engineering // Life and Letters. Vol. 19. P. 38—46. (e)

- If I were dictator. London: Methuen. (f)  
 Scientific research and social needs. London: Chatto and Windus. (g)  
 Field studies and physiology: a further correlation // Nature. Lond.  
 Vol. 133. P. 688—689 (With H. Howard). (h)  
 A natural experiment on the territorial instinct // Br. Bird. Vol. 27.  
 P. 270—277. (i)  
 Rapid growth-rate and heterogony // Nature. Lond. Vol. 133.  
 P. 982—983. (j)  
 The structure and development of normal and mutant eyes in *Gammarus chevreuxi* // Proc. Royal Soc. Lond. Vol. 114. Ser. B. P. 364—392 (With A. Wolsky). (k)

### 1935

- Ants (illustrated edition). London: Chatto and Windus. (a)  
 We Europeans, a survey of 'racial' problems. London: Cape (With A. C. Haddon). (b)  
 The concept of race in the light of modern genetics // Harper's Monthly Magazine. Vol. 170. P. 689—698. (c)

### 1936

- Natural selection and evolutionary progress // Rep. Brit. Ass. Vol. 106.  
 P. 81—100. (a)  
 At the Zoo. London: Allen and Unwin. (b)  
 Terminology of relative growth // Nature. Lond. Vol. 137. N 3471.  
 P. 780—781 (With G. Teissier). (c)  
 Terminologie et notation dans la description de la croissance relative // Comptes rendus Hebdomadaires seances de la Soc. Biol. Filiales et associées. T. 121. P. 934—937 (With G. Teissier). (d)  
 Eugenics and society // Eugenics Review. Vol. 28. P. 11—31. (e)

### 1938

- Clines: an auxiliary taxonomic principle // Nature. Lond. Vol. 142.  
 P. 219—220. (a)  
 Species formation and geographical isolation // Proc. Linn. Soc. Vol. 150.  
 P. 253—264. (b)  
 Threat and warning colouration in birds with a general discussion of the biological function of colour // Proc. VIII Int. Ornith. Congr. P. 430—455. (c)  
 Darwin's theory of sexual selection and the data subsumed by it, in the light of recent research // Amer. Nat. Vol. 722. P. 416—433. (d)  
 The science of life (popular edition). London: Cassell (With H. G. and G. P. Wells). (e)

### 1939

- Clines: an auxiliary method in taxonomy // Bijdragen tot de Dierkunde (Leiden). Vol. 27. P. 491—520. (a)  
 The living thoughts of Darwin, presented by Julian Huxley. London. Cassell. (b)  
 Animal language. London: Country Life (With L. Koch). (c)

## 1940

The new systematics / Edited by Julian Huxley, and with an "Introductory: towards the new systematics", contributed by him. Oxford: Clarendon Press. (a)

Science, natural and social // *Sci. Month.* Vol. 50. P. 5—16. (b)

War and reconstruction // *Nature.* Lond. Vol. 145. P. 330—334. (c)

## 1941

Evolutionary genetics. *Proc. VII Int. Genet. Congr.* 157—164. (a)

The uniqueness of man. London: Chatto and Windus. American title *Man stands alone.* New York: Harper. (b)

Concept of race in the light of modern genetics // See: The uniqueness of man. (c)

Terminology of relative growth-rates // *Nature.* Lond. Vol. 148. P. 225 (With J. Needham and M. I. Lerner). (d)

The relation between science and ethics // *Nature.* Lond. Vol. 148. P. 279—280. (e)

## 1942

Evolution. The modern synthesis. London: Allen and Unwin. (a)

## 1943

Memories and achievement: a chapter of natural history // *The Countryman.* Vol. 28. P. 175—180. (b)

Darwinism to-day // *Discovery.* Vol. 4. P. 6—12. (c)

Evolution in action. Review of E. Mayr. *Systematics and the origin of species* // *Nature.* Lond. Vol. 151. P. 347—348. (d)

## 1944

On living in a revolution. London: Chatto and Windus. (a)

Natural history memories // *The Countryman.* Vol. 29. P. 28—32. (b)

Natural history memories // *The Countryman.* Vol. 29. P. 186—191. (c)

Behaviour of the song sparrow and other passerines // *Nature.* Lond. Vol. 153. P. 144—146. (d)

## 1945

Natural history memories—4 // *The Countryman.* Vol. 30. P. 38—43. (a)

Some problems in the study of allometric growth // *Essays on growth and form.* Oxford: Clarendon Press. P. 121—156 (With E. Reeve). (b)

Science and the United Nations // *Nature.* Lond. Vol. 156. P. 553—556. (c)

Genetics and major evolutionary change. Review of G. G. Simpson. *Tempo and mode in evolution* // *Nature.* Lond. Vol. 156. P. 3—4. (d)

Science in USSR. Evolutionary biology and related subjects // *Nature.* Lond. Vol. 156. P. 254—256, 293. (e)

Some problems in the study of allometric growth // *Essays on growth and form* / Eds W. Clark, P. Medawar. Oxford: Clarendon Press. P. 121—156 (With E. Reeve). (f)

**1946**

UNESCO, its purpose and its philosophy. Published by the Preparatory Commission of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Place of publication not stated). (a)

The future of UNESCO // *Discovery*. Vol. 7. P. 72—73. (b)

**1947**

Evolution and ethics 1893—1943. London: Pilot Press (With T. H. Huxley).

**1948**

UNESCO: its purpose and philosophy. Washington: Public Affairs Press.

**1949**

Soviet genetics and world science, Lysenko and the meaning of heredity. London: Chatto and Windus. (a)

Heredity, east and west. New York: Schumann. (b)

UNESCO: A year of progress // *United Nations Bulletin*. New York. Vol. 6. P. 28—30. (c)

**1950**

Genetics, evolution and human destiny // *Genetics in the 20<sup>th</sup> century*. New York: Macmillan. P. 591—621.

**1953**

Evolution in action. London: Chatto and Windus.

**1954**

The evolutionary process // *Evolution as a process* / Eds J. Huxley, A. C. Hardy and E. B. Ford. London: Allen and Unwin. (a)

From an antique land: ancient and modern in the Middle East. London: Parrish. (b)

**1955**

Morphism and evolution // *Heredity*. Vol. 9. P. 1—52.

**1956**

World population // *Sc. Amer.* Vol. 194. P. 64—76.

**1957**

The three types of evolutionary process // *Nature*. Lond. Vol. 180. P. 454—455. (a)

New bottles for new wine: essays. London: Chatto and Windus. (b)

Evolutionary humanism (See J. B. S. Huxley, 1957b. P. 272—312). (c)

Population and human fulfilment (See J. B. S. Huxley, 1957b. P. 168—212). (d)

A re-definition of progress (See J. B. S. Huxley, 1957b. P. 18—40). (e)

Religion without revelation. New edition. London: M. Parrish. (f)

## 1958

Evolutionary processes and taxonomy with special reference to grades // Systematics of to-day. Uppsala / Ed. O. Hedberg. P. 21—39. (a)

Biological aspects of cancer. London: Allen and Unwin. (b)

The story of evolution: the wonderful world of life. London: Rathbone Books. (c)

## 1959

Introduction. Pierre Teilhard de Chardin. The phenomenon of man. London: Collins. (a)

Clades and grades // Function and taxonomic importance / Ed. A. Cain. London: System. Assoc. P. 21—22. (b)

## 1961

The conservation of wild life and natural habitats in Central and East Africa. Paris: Unesco.

## 1960

The emergence of Darwinism // Evolution after Darwin. Chicago: Univ. Press. Vol. 1. P. 1—22. (a)

## 1961

The humanist frame. London: Allen and Unwin. (b)

## 1962

Education, and the humanist revolution (The ninth Fawley Foundation Lecture; published by the University of Southampton). (a)

Eugenics in evolutionary perspective // The Eugenics Review. Vol. 54. P. 123—141. Reprinted in Persp. in Biol. And Med. (1963). Vol. 6. P. 155—187. Summary in Nature. Lond. (1962) Vol. 195. P. 227—227. (b)

## 1963

Evolution, the modern synthesis. Second edition, with new Introduction. London: Allen and Unwin. (a)

Units of evolution // Nature. Lond. Vol. 199. P. 838—840. (b)

Lorenzian ethology // Zeitschrift für Tierpsychologie. Bd 20. S. 402—409. (c)

Review of Dobzhansky Th. Mankind evolving. 1962 // Persp. Biol. A. Med. Vol. 6. P. 144—148. (d)

## 1964

Essays of a humanist. London: Chatto and Windus.

## 1965

Charles Darwin and his world. London: Thames and Hudson (With H. B. D. Kettlewell).

**1966**

A discussion of ritualization of behaviour in animals and man — Introduction // Phil. Transactions of the Royal Society of London, ser. B. Vol. 251. P. 249—271.

**1970**

Memoris. London: Allen and Unwin.

**1972**

Problems of relative growth. 2nd ed. New York: Dover.

**1973**

Memoris 11. London: Allen and Unwin.

**1974**

Evolution, the modern synthesis. Third edition, with new Introduction by nine contributors. London: Allen and Unwin.

**1985**

Первые шаги // Курьер ЮНЕСКО. Ноябрь. (b)

## Литература

- Баглай (Музрукова) Е. Б.* Формирование представлений о причинах индивидуального развития (Исторический очерк). М.: Наука, 1979. 153 с.
- Берг Р. Л. (Berg R. L.)* A genetical analysis of wild population of *Drosophila* // *Drosophila Inform. Serv.* 1941. N 15. P. 20.
- Борисов А. И.* Адаптивное значение хромосомного полиморфизма. Сообщ. III. Дальнейшая эволюция городской расы *Drosophila funebris* // *Генетика*. 1969. Т. 5. № 5. С. 119—122.
- Боркин Л. Я., Даревский И. С.* Сетчатое (гибридогенное) видообразование у позвоночных // *Журн. общ. биол.* 1980. Т. 41. № 4. С. 485—506.
- Воронцов Н. Н.* Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Прогресс, 1999. 639 с.
- Галл Я. М. (рец.). Dobzhansky Th.* Genetics of the evolutionary process // История и теория эволюционного учения. Л., 1973. Вып. 1. С. 150—158.
- Галл Я. М.* Борьба за существование как фактор эволюции. Историко-критический анализ отечественных ботанических исследований. Л.: Наука, 1976. 156 с.
- Галл Я. М.* Популяционная экология и эволюционная теория: историко-методологические проблемы // *Экология и эволюционная теория*. Л.: Наука, 1984. С. 109—152.
- Галл Я. М.* Развитие теории естественного отбора: эколого-генетический синтез // Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Л.: ЛГУ, 1987. 32 с.
- Галл Я. М.* Становление эволюционной теории Чарлза Дарвина. СПб.: Наука, 1993. 141 с.
- Галл Я. М. Г. Ф. Гаузе: эколог и эволюционист* // Санкт-Петербург: Альманах. 1997. 160 с.
- Галл Я. М.* Прелюдия к эволюционному синтезу // *Эволюционная биология: история и теория*. СПб.: СПбФИИЕТ РАН, 1999а. С. 5—12.
- Галл Я. М. Г. Ф. Гаузе и Маргарет Тетчер* // *Вестник ВОГИС*. 1999b. № 13—14. С. 11—16.
- Галл Я. М.* Джулиан Хаксли: творческий образ и эволюционная биология // *Вестник ВОГИС*. 2001. № 17. С. 15—21.

- Галл Я. М. Коллекции лорда Л. Ротшильда: систематика и теория эволюции // Наука и техника: вопросы истории и теории. СПб., 2002. С. 86—87.
- Галл Я. М., Конашев М. Б. О формировании синтетической теории эволюции. Значение книги Ф. Добржанского «Генетика и происхождение видов» // Вопросы развития эволюционной теории в XX веке. Л.: Наука, 1979. С. 74—84.
- Галл Я. М., Конашев М. Б. Джулиан Хаксли и Феодосий Добржанский: Две версии эволюционного гуманизма // Наука и общество. СПб., 2000. С. 191—200.
- Галл Я. М., Попов И. Ю. Географическая изменчивость и «эволюционный синтез» // Журн. общ. биол. 1998. Т. 59. № 3. С. 302—317.
- (Гаузе Г. Ф.) Gause G. F. Problems of evolution // Trans. Connect. Acad. arts and sci. 1947. Vol. 37. P. 17—68.
- Гаузе Г. Ф. Некоторые особенности раковой клетки в свете эволюционной биологии // Проблемы эволюции. Новосибирск, 1968. Т. 1. С. 60—70.
- Гексли Дж. и Бир Де. Основы экспериментальной эмбриологии. М.; Л.: Изд. биол. и мед. лит-ры, 1936. 467 с.
- Георгиевский А. Б. Проблема преадаптации. Историко-критическое исследование. Л.: Наука, 1974. 147 с.
- Голубовский М. Д. Век генетики. Эволюция идей и понятий. СПб.: Борея Арт, 2000. 262 с.
- Голубовский М. Д., Галл Я. М. Гольдшмидт и Дж. Хаксли: Творческие параллели // Журн. общ. биол. 2003. Т. 64. № 6. С. 510—518.
- Гольдшмидт Р. Генетика и физиология развития // Природа. 1933. № 5—6. С. 124—133.
- Гольдшмидт Р. Механизм и физиология определения пола (ред. Н. К. Кольцов). М.; Пг.: Гос. изд., 1923. 168 с.
- Городилов Ю. Н. Гипофиз: новая схема онтогенетического развития // Журнал общей биологии. 2003. Т. 64. № 4. С. 318—327.
- Грант В. Эволюция организмов. М.: Мир, 1980. 407 с.
- Грант В. Видообразование у растений. М.: Мир, 1984. 528 с.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. СПб.: Наука, 2001. 568 с.
- Дубинин Н. П., Тиняков Г. Г. Сезонный цикл и концентрация инверсий в популяциях // ДАН. 1946. Т. 52. № 1. С. 77—79.
- Завадский К. М. Влияние густоты насаждений на изменение численности и рост кок-сагыза: Автореф. канд. дис. Л.: ЛГУ, 1947. 234 с.
- Завадский К. М. К проблеме прогресса живых и технических систем // Теоретические вопросы прогрессивного развития живой природы и техники. Л.: Институт истории естествознания и техники. Ленинградское отд. АН СССР, 1970. С. 3—28.
- Завадский К. М. Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859—1920-е годы). Л.: Наука, 1973. 423 с.
- Завадский К. М., Колчинский Э. И. Эволюция эволюции. Историко-критические очерки проблемы. Л.: Наука, 1977. 235 с.
- Ирвин У. Обезьяны, ангелы и викторианцы. Дарвин, Гексли и эволюция. М.: Молодая гвардия, 1973. 461 с.



- Карпов В. Л.* ДНК, хроматин, гистоновый код // Вестник РАН. 2003. Т. 73. № 6. С. 505—514.
- Колчинский Э. И.* Неокатастрофизм и селекционизм: вечная дилемма или возможность синтеза: Историко-критические очерки. СПб.: Наука, 2002. 554 с.
- Кольцов Н. К.* Проблема прогрессивной эволюции // Биол. журн. 1933. Т. 2. Вып. 4—5. С. 475—500.
- Конашев М. Б.* Генетика и спецхран // Свобода научной информации и государственные секреты. Л., 1991. С. 25—27.
- Корочкин Л. И. Т. Г.* Морган и генетика развития // Историко-биологические исследования. М.: Наука, 1997. С. 98—106.
- Лоренц К.* Обратная сторона зеркала. М.: Республика, 1998. 493 с.
- Лукин Е. И.* Дарвинизм и географические закономерности в изменении организмов. М.; Л.: Изд. АН СССР, 1940. 310 с.
- Лучникова И. Л., Галл Я. М.* Происхождение концепции генетической ассимиляции и теории канализирующего отбора К. Уолдингтона // Труды С.-Петерб. об-ва естествоисп. 1994. Т. 90. Вып. 1. С. 77—87.
- Майр Э.* Систематика и происхождение видов. М.: ГИИЛ, 1947. 502 с.
- Майр Э.* Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968. 597 с.
- Морган Т. Г.* Экспериментальные основы эволюции. М.; Л.: Биомедгиз, 1936. 250 с.
- Морган Т. Г.* Развитие и наследственность. М.; Л.: Биомедгиз, 1937. 242 с.
- Мороз П. Э.* Эволюция биологических параметров к их физическим пределам // Закономерности прогрессивной эволюции. Л.: Институт истории естествознания и техники. Ленинградское отд. АН СССР, 1972. С. 270—285.
- Музрукова Е. Б. Т. Х.* Морган и генетика. Научная программа школы Т. Х. Моргана в контексте развития биологии XX столетия. М.: Дом «Грааль», 2002. 310 с.
- Назаров В. И.* Финализм в современном эволюционном учении. М.: Наука, 1984а. 284 с.
- Назаров В. И.* Вклад французских зоологов в экологическую генетику популяций и синтетическую теорию эволюции // Экология и эволюционная теория: Сб. науч. трудов. Л.: Наука, 1984в. С. 109—152.
- Нейфах А. А., Тимофеева М. Я.* Молекулярная биология процессов развития. М.: Наука, 1976. 312 с.
- Попов И. Ю.* Значение исследований географической изменчивости для формирования «эволюционного синтеза»: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 1997. 169 с.
- Рубцова З. М.* Эволюционное значение апомиксиса: Историко-критическое исследование. Л.: Наука, 1989. 153 с.
- Рэфф Р., Кофмен Т.* Эмбрионы, гены, эволюция. М.: Мир, 1986. 402 с.
- Северцов А. Н.* Эволюция и эмбриология (изд. в 1910 г.) // Северцов А. Н. Собр. соч. М.; Л., 1945а. Т. 3. С. 7—18.
- Северцов А. Н.* Этюды по теории эволюции. Индивидуальное развитие и эволюция (изд. в 1912 г.) // Северцов А. Н. Собр. соч. М.; Л., 1945в. Т. 3. С. 19—216.
- Северцов А. С.* Направленность эволюции. М.: Изд-во МГУ, 1990. 270 с.

- Северцов А. С. Как происходит расширение нормы реакции (Об одной ошибке И. И. Шмальгаузена) // Эволюционная биология. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2002. Т. 2. С. 94—108.
- Симпсон Дж. Темпы и формы эволюции. М.: Гос. изд-во иностр. лит., 1948. 358 с.
- Стегний В. Н. Сальтационное видообразование: средовые механизмы // Эволюционная биология. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 2002. Т. 2. С. 109—117.
- Сукачев В. Н. К вопросу о борьбе за существование между биотипами одного и того же вида // Юбилейный сб., посвящ. И. П. Бородину. Л.: Наука, 1927. С. 195—219.
- Татаринов Л. П. Кладистический анализ и филогенетика // Палеонтол. журн. 1984. № 3. С. 3—16.
- Татаринов Л. П. Очерки по теории эволюции. М.: Наука, 1987. 250 с.
- Тахтаджян А. Л. Соотношения онтогенеза и филогенеза у высших растений (Этюды по эволюционной морфологии) // Научн. труды Ереван. гос. ун-та. 1943. Т. 22. С. 71—176.
- Тахтаджян А. Л. Дарвин и современная теория эволюции // Чарлз Дарвин. Происхождение видов путем естественного отбора. СПб.: Наука, 1991а. С. 517—550.
- Тахтаджян А. Л. (*Takhtajan Armen*) Evolutionary trends in flowering plants. New York: Columbia Univ. Press, 1991b. 241 p.
- Тахтаджян А. Л. Principia Tectologica. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход. 2-е изд. СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. 121 с.
- Филатов Д. П. Предисловие к русскому изданию // Гексли Дж. и Бер Г. де. Основы экспериментальной эмбриологии. М.; Л.: Изд. биол. и мед. лит-ры, 1936. 467 с.
- Фридман С. А. Евреи — лауреаты Нобелевских премий (1900—2000). М.: Изд-во Дограф, 2000. 302 с.
- Чесноков В. С. Пьер Тейяр де Шарден. Жизнь и открытия // Вестн. РАН. 2003. Т. 73. № 2. С. 165—170.
- Четвериков С. С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. эксперим. биол. (А). 1926. Т. 2. Вып. 4. С. 3—54.
- Шапошников Г. Х. Популяция, вид, род как живые системы и их структура у тлей // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1974. Т. 53. С. 106—173.
- Шапошников Г. Х. Динамика клонов, популяций и видов и эволюция // Журн. общ. биол. 1978. Т. 39. № 1. С. 15—33.
- Шинкин М. А. Фенотипические реакции и эволюционный процесс (Еще раз об эволюционной роли модификаций) // Экология и эволюционная теория. Л.: Наука, 1984. С. 196—216.
- Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М.: Изд-во АН СССР, 1939. 223 с.

Adams M. Severtsov and Schmalhausen: Russian morphology and the evolutionary synthesis // The evolutionary synthesis. Perspectives on the uni-

- fication of biology / Eds E. Mayr and W. Provine. Cambridge-Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1980. P. 193—228.
- Allen G.* The eugenics record office at Cold Spring Harbour, 1910—1940 // *Osiris* 2nd series. 1986. Vol. 2. P. 225—264.
- Allen G.* Old Wine in New Bottles: from eugenics to population control in the work of Raymond Pearl // *The expansion of American biology* / Eds K. Benson, J. Maienschein, R. Rainger. New Brunswick and London: Rutgers Univ. Press, 1991. P. 231—261.
- Allen G.* Julian Huxley and the eugenical view of human evolution // *Julian Huxley. Biologist and statesman of science* / Eds C. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 193—222.
- Amadon D.* The Hawaiian honeycreepers (*Aves, Drepaniidae*) // *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 1950. Vol. 95. P. 151—262.
- Amundson R.* Embryology and evolution 1920—1960: worlds apart // *HPLS*. 2000. Vol. 22. N 3. P. 335—352.
- Armystage W.* The first Director — General of UNESCO // *Evolutionary studies: centenary celebration of the life Julian Huxley* / Eds M. Keynes and G. Harrison. London: London Univ. Press, 1989. P. 186—193.
- Ayala F.* Las reglas del juego de la vida, o ¿Existe progreso en la evolucion biologica? // *Ludus Vitalis*. 1994. Vol. 2. N 2. P. 5—24.
- Ayala F. and Valentine J.* *Evolving. The theory and processes of organic evolution.* Mento Park, California: The Benjamin Publishing Company. 1979. 452 p.
- Baker J.* Julian Sorell Huxley // *Biographical Memorirs of Fellow of the Royal Society*. 1976. Vol. 22. P. 207—238.
- Baker J.* Julian Huxley, scientist, and world citizen 1887—1975. Paris: UNESCO, 1978.
- Baldwin J.* A new factor in evolution // *Amer. Nat.* 1896. Vol. 30. P. 441—445.
- Barret L., Dunbar R. and Lycett J.* *Human evolutionary psychology.* Princeton, New Jersey: Princeton Univ. Press, 2002. 464 p.
- Bartley M.* Courtship and continued progress: Julian Huxley's studies on Bird Behavior // *Journ. Hist. Biol.* 1995. Vol. 28. N 1. P. 91—108.
- Beatty J.* Weighing the risks: stalemate in the classical — balance controversy // *Journ. Hist. Biol.* 1987. Vol. 20. P. 289—319.
- Beer De G.* *Embryology and evolution.* Oxford: Univ. Press, 1930. 116 p.
- Beer De G.* *Embryos and ancestors.* Oxford: Clarendon Press, 1940a. 141 p.
- Beer De G.* *Embryology and taxonomy* // *The new systematics* / Ed. J. Huxley. Oxford: Clarendon Press, 1940b. P. 365—394.
- Beer De G.* *Embryology and the evolution of man* // *Robert Broom Commemorative Volume*. 1948. P. 181—190.
- Beer De G.* *Embryos and ancestors.* Oxford: Clarendon Press, 1951 (Revised edition 1954). 159 p.
- Beer De G.* *The evolution of Metazoa* // *Evolution as a Process* / Eds J. Huxley, A. Hardy and E. Ford. London: George Allen and Unwin Ltd., 1954. P. 24—33.
- Beer De G.* *Atlas of evolution.* London: Nelson and Sons Ltd., 1964.
- Beer De G.* *Homology: An unsolved problem.* London: Oxford Univ. Press, 1971. 161 p.

- Bibby C. T. H. Huxley. Scientist, Humanist and Educator.* New York: Horizon Press, 1959. 330 p.
- Biological and population improvement. Biologists Manifesto // *Nature*. 1939. Vol. 144. 16 September.
- Bock W.* Microevolutionary sequences as a fundamental concept in macroevolutionary models // *Evolution*. 1970. Vol. 24. P. 704—722.
- Boothe N.* The Julian Sorell Huxley papers Rice University // *Julian Huxley. Biologist and Statesman* / Eds C. K. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 265—273.
- Bowler P.* Theories of human evolution: A century debate, 1844—1944. Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1986. 298 p.
- Broom R.* Evolution as the paleontologist sees it // *Society Afr. Journ. Science*. 1932a. Vol. 29. P. 68—69.
- Broom R.* The Mammal — like Reptiles of South Africa and the origin of Mammals. London: H. F. and G. Witherby, 1932b. 160 p.
- Broom R.* The coming of man: was it accident or design? London: H. F. and Witherby, 1933. 225 p.
- Browne J.* Charles Darwin. Voyaging. Volume 1 of biography. London: Piclico, 1994. 605 p.
- Browne J.* Charles Darwin. The power of place. London: J. Cape, 2002. 591 p.
- Burkhardt R.* Huxley and the rise of ethology // *Julian Huxley. Biologist and Statesman* / Eds C. K. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 127—149.
- Burian R.* General introduction to the symposium on evolutionary development biology: paradigm, problems and prospect // *Amer. Zool*. 2000. Vol. 40. N 5. P. 711—717.
- Burian R. and Thieffry D.* Introduction: From embryology to developmental biology // *Hist. Phil. Life Sci*. 2000. Vol. 22. N 3. P. 313—324.
- Bush G.* Taxonomy, cytology and evolution of the genus *Rhagoletis* in North America (Diptera: Tephritidae) // *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard Univ*. 1966. Vol. 134. P. 431—462.
- Bush G.* Modes of animal species // *Ann. Rev. Ecol. and Syst*. 1975. Vol. 6. P. 339—364.
- Cain J.* Common problems and cooperative solution. Organizational activity in evolutionary studies, 1935—1947 // *ISIS*. 1993. Vol. 84. P. 1—25.
- Cain J.* Epistemic and community transition in American evolutionary studies: the «Committee on Common problems of genetics, paleontology and systematics» 1942—1949 // *Stud. Hist. Phil. Biol. and Biomed. sci*. 2002. Vol. 33. P. 283—313.
- Carson H.* Chromosome tracers of the origin of species // *Science*. 1971. Vol. 177. P. 1414—1418.
- Carson H.* A provocative view of the evolutionary process // *Richard Goldschmidt, controversial geneticist and creative biologist* / Ed. L. K. Pieternick. Basel, Boston, Stuttgart: Birkhauser, 1980. P. 27—31.
- Champy C.* Sexualité et hormones. Paris: G. Doin, 1924. 180 p.
- Champy C.* La croissance dysharmonique des caractères sexuels accessoires // *Ann. Sci. Nat. Zool*. 1929. T. 10. N 12. P. 193—244.
- Child C.* Individuality in organism. Chicago: Univ. of Chicago Press, 1915. 315 p.

- Churchill F.* The modern evolutionary synthesis and the biogenetic law // The evolutionary synthesis. Perspectives on the unification of biology / Eds E. Mayr and W. Provine. Cambridge Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1980. P. 112—122.
- Churchill F.* The Elements of experimental embryology: a synthesis for animal development // Julian Huxley. Biologist and Statesman of Science / Eds C. K. Waters, A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 107—126.
- Clark R.* The Huxleys. New York and Toronto: McGraw-Hill book Company, 1968. 398 p.
- Clegg S., Degman S., Moritz C., Estroup A., Kikkawa J., Owens I.* Microevolution in island forms: The roles of drift and directional selection in morphological divergence of passerine bird // *Evolution*. 2002. Vol. 56. N 10. P. 2090—2099.
- Conclin E.* Has progressive evolution come to an end? // *Nat. Hist.* 1919. Vol. 19. P. 19—33.
- Conclin E.* The direction of Human Evolution. New York: Scribners. 1921. 263 p.
- Crook J.* The adaptive significance of avian social organizations // *Symp. Zool. Soc. Lond.* 1965. Vol. 14. P. 181—218
- Crook J.* The socio-ecology of Primates // *Social Behaviour in Birds and Mammals* / Ed. J. Crook. London: Academic Press, 1970. P. 103—166.
- Crow J.* Muller, Dobzhansky and overdominance // *Journ. Hist. Biol.* 1987. Vol. 20. N 3. P. 351—380.
- Darlington C.* The evolution of man and society. New York: Simon and Schuster, 1971. 750 p.
- Danchin A.* The Delphic boat: what genomes tell us. Cambridge-Mass.: Harvard Univ. Press, 2003. 368 p.
- Desmond A.* Huxley: from devil's disciple to evolution's high priest. London: Penguin book, 1997. 817 p.
- Dobzhansky Th.* Genetics and the origin of species. New York: Columbia Univ. Press, 1937 (2nd ed. 1941; 3rd ed. 1953). 446 p.
- Dobzhansky Th.* Mankind evolving. The evolution of the human species. New Haven and London: Yale Univ. Press, 1962. 381 p.
- Dobzhansky Th.* Natural selection and fitness // *Eugenics Review*. 1963. Vol. 55. P. 129.
- Dobzhansky Th.* Genetics of the evolutionary process. New York and London: Columbia Univ. Press, 1970. 505 p.
- Dobzhansky Th.* Species of *Drosophila* // *Science*. 1971. Vol. 177. P. 664—669.
- Dobzhansky Th., Ayala F., Stebbins G., Valentine J.* *Evolution*. San Francisco: Freeman and Co., 1977. 572 p.
- Dronamraju K.* Haldane. The life and work of J. B. S Haldane with special reference to India. Aberden: Aberden Univ. Press, 1985. 211 p.
- Dubois E.* Sur le rapport de l'encephale avec la grandeur du corps chez les Mammiferes // *Bull. Soc. Antropol. Paris*, 4 serie. T. 8. P. 337—374.
- Dunbar R.* Julian Huxley and the rise of modern ethology // *Evolutionary studies. A centenary celebration of the life of Julian Huxley* / Eds M. Keynes and A. Harrison. London: Univ. Press, 1989. P. 58—79.

- Durant J.* The tension at the heart of Huxley's evolutionary ethology // Julian Huxley. Biologist and Statesman of Science / Eds C. K. Waters, A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 150—160.
- Eldredge N.* Unfinished synthesis. Biological hierarchies and modern evolutionary thought. New York and Oxford: Oxford Univ. Press, 1985. 237 p.
- Eldredge N. and Gould S.* Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism // Models in paleobiology. San Francisco: Freeman and Cooper and Co, 1972. P. 82—115.
- Elton Ch.* Periodic fluctuations in the number of animals: their causes and effects // Brit. Journ. Exper. Biol. 1924. Vol. 2. P. 119—163.
- Elton Ch.* Animal ecology. London: Sidgwick and Jackson, 1927. 163 p.
- Evolution after Darwin / Ed. S. Tax. Chicago: The Univ. Chicago Press, 1960. Vol. 1: The evolution of life, its origin, history and future. 629 p.; Vol. 2: The evolution of man, culture and society. 473 p.; Vol. 3: Issues in evolution. Centennial discussions. 310 p.
- Evolutionary studies: century celebration of the life Julian Huxley / Eds M. Keynes and G. Hurrison. London: London Univ. Press, 1989. 246 p.
- Fantini B.* L'embryologie, la geographie chimique' de la cellule et la synthese entre morphologie et chimie (1930—1950) // Hist. Pilos. Life Sci. 2000. Vol. 22. N 3. P. 353—380.
- Ferry G.* Dorothy Hodgkin. A life. London: Granta books, 1998. 423 p.
- Fisher R.* On some objection to mimicry theory: statistical and genetic // Trans. Royal Soc. Lond. 1927. Vol. 75. P. 269—278.
- Fisher R.* The generical theory of natural selection. Oxford: Clarendon Press, 1930. 310 p.
- Food 2000. Global policies for sustainable agriculture // Report to the world comission on environment and development. London: Z books, 1987. 37 p.
- Ford E.* Mendelism and evolution. London: Methuen, 1931. 122 p.
- Ford E.* Ecological genetics. London: Methuen, 1964 (2nd ed., 1965 (London: Chapman and Hall); 3rd ed., 1971; 4th ed., 1975). 410 p.
- Ford E.* Some recollections pertaining to the evolutionary synthesis // The evolutionary synthesis. Perspectives on the unification of biology / Eds E. Mayr and W. Provine. Cambridge-Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1980. P. 334—342.
- Ford E.* Scientific work by Sir Julian Huxley, FRS // Evolutionary studies. A centenary celebration of the life of Julian Huxley / Eds M. Keynes and G. A. Harrison. London: Univ. Press, 1989. P. 41—45.
- Freeden M.* Eugenics and progressive thought: a study in ideological affinity // Hist. Journ. 1979. Vol. 22. P. 645—671.
- From development to evolution // Intern. Journ. Develop. Biol. 2002. Vol. 46. N 5. (Номер посвящен проблеме «развитие — эволюция».)
- Galperin Ch.* From Cell Lineage to Developmental Genetics // Hist. Phil. Life Sci. 1998. Vol. 20. N 3. P. 301—350.
- Gascoigne R.* Julian Huxley and biological progress // Journ. Hist. Biol. 1991. Vol. 24. N 3. P. 433—455.
- Gayon J.* History of the concept of allometry // Amer. Zool. 2000. Vol. 40. N 5. P. 748—758.

- Ghiselin M.* The individual in the Darwinian Revolution // New. Lit. His. 1971. Vol. 3. N 1. P. 113—134.
- Gilbert S.* Dobzhansky, Waddington and Schmalhausen // The evolution of Theodosius Dobzansky / Ed. M. Adams. Princeton: Princeton Univ. Press, 1994. P. 143—154.
- Gilbert S.* Diachronic biology meet evo — devo: C. H. Waddington's approach to evolutionary development biology // Amer. Zool. 2000. Vol. 40. P. 729—737.
- Gilbert S., Atkinson J.* Development and evolution // Amer. Zool. 1992. Vol. 32. P. 101—144.
- Gilmour S.* Taxonomy and philosophy // The new systematics / Ed. J. Huxley. Oxford: Clarendon Press, 1940. P. 461—474.
- Goldschmidt R.* Physiological genetics. New York: McGraw-Hill, 1938. 375 p.
- Goldschmidt R.* The material basis of evolution. Hanover: Yale Univ. Press, 1940. 436 p.
- Goldschmidt R.* In and out of the ivory tower: an autobiography of Richard B. Goldschmidt. Seattle: Univ. Wash. Press, 1960. 352 p.
- Gould S.* Allometry and size in ontogeny and phylogeny // Biol. Rev. Cambridge. Philos. Soc. 1966. Vol. 41. P. 587—640.
- Gould S.* Geometric similarity on allometric growth: A contribution to the problem of scaling in the evolution of size // Amer. Nat. 1971. Vol. 105. N 942. P. 113—136.
- Gould S.* Positive allometry of antlers in the “Irish Elk” *Megaloceros giganteus* // Nature. 1973. Vol. 244. N 5415. P. 375—376.
- Gould S.* Ontogeny and phylogeny. Cambridge-Mass.: Harvard Univ. Press, 1977. 501 p.
- Gould S.* The uses of heresy: An introduction to Richard Goldschmidt's *The Material basis of evolution* // Goldschmidt R. The material basis of evolution. New Haven and London: Yale Univ. Press, 1982. P. XIII—XLII.
- Gould S.* The hardening of the modern synthesis // Dimensions of Darwinism: themes and counterthemes in twentieth century evolutionary theory / Ed. M. Grene. Cambridge: Univ. Press, 1983. P. 71—93.
- Gould S.* The structure of evolutionary theory. Cambridge-Mass: Harvard Univ. Press, 2002. 1433 p.
- Gould S. and Katz M.* Disruption of ideal geometry in the growth of receptaculitids: a natural experiment in theoretical morphology // Paleobiology 1975. Vol. 1. P. 244—292.
- Greene J.* From Huxley to Huxley: Transformation in the Darwinian credo // Science, Ideology and World View. Berkeley: Univ. California Press, 1981. P. 158—193.
- Greene J.* The interaction of science and world view in Sir Julian Huxley's evolutionary biology // Journ. Hist. Biol. 1990. Vol. 23. N 1. P. 39—55.
- Gregorio M. Di.* The Dinosaur connection: A reinterpretation of T. H. Huxley's evolutionary view // Journ. Hist. Biol. 1982. Vol. 15. P. 397—418.
- Haldane J. B. S.* A mathematical theory of natural and artificial selection // Trans. Cambridge Soc. 1924. Vol. 23 P. 19—41.
- Haldane J. B. S.* The causes of evolution. London: Longmans, Green and Co, 1932a. 231 p.

- Haldane J. B. S.* The time of action of genes, and its bearing on some evolutionary problems // *Amer. Nat.* 1932b. Vol. 66. P. 5—24.
- Hall B.* Balfour. Garstang and De Beer: The first century of evolutionary embryology // *Amer. Zool.* 2000. Vol. 40. N 5. P. 718—728.
- Hamburger V.* Embryology and the modern synthesis in evolutionary theory // *Evolutionary synthesis. Perspectives on the unification of biology* / Eds E. Mayr and W. Provine. Cambridge-Mass. and London, 1980. P. 97—111.
- Hamburger V.* The heritage of experimental embryology: Hans Spemann and the organizer. New York: Oxford Univ. Press, 1988. 256 p.
- Hardy A.* Escape from specialization // *Evolution as a process* / Eds J. Huxley, A. Hardy and E. Ford. London.: George Allen and Unwin Ltd., 1954. P. 122—142.
- Hersh A.* Evolutionary relative growth in the titanotheres // *Amer. Nat.* 1934. Vol. 68. P. 537—561.
- Heterochrony in evolution. A multidisiplinary approach / Ed. M. L. McKinney New York: Plenum Press, 1988. 348 p.
- Hubback D.* Julian Huxley and eugenics // *Evolutionary studies. A Centenary celebration of the life of Julian Huxley* / Eds M. Keynes and A. Harrison. London: Macmillan, 1987. P. 194—239.
- Huettel M. and Bush G.* The genetics of host selection and its bearing on sympatric speciation in *Procecidochares* (Diptera, Tephritidae) // *Entomol. Exp. Et appl.* 1972. Vol. 15. N 3. P. 465—480.
- Huxley A (Aldous).* Brave New World. London: Chatto and Windus, 1932. 213 p.
- Huxley A. (Aldous).* Letter to J. S. Huxley (1946) // *Letters of Aldous Huxley* / Ed. G. Smith. London: Chatto and Windus, 1969. P. 538—539.
- Huxley A. (Andrew).* The Galton lecture for 1987 // *Evolutionary studies: a centenary celebration of the life of Julian Huxley* / Eds M. Keynes and G. Harrison. London: Univ. Press, 1989. P. 9—25.
- Huxley Juliette.* Leaves of the Tulip Tree. Autobiography. Topsfield Massachusetts: Salem House Publishers, 1986. 248 p.
- Huxley L.* Life and letters of Thomas Huxley. London: Macmillan, 1900. 558 p.
- Huxley T.* On the anatomy and the affinities of the family of the Medusae // *Proc. Transact. Royal Soc.* 1849. Vol. CXXXIX. P. 413—423.
- Huxley T.* The Darwinian Hypothesis // *Time.* 1859a. December 26.
- Huxley T.* Time and life: Mr. Darwin's "Origin of species" // *Macmillan's Magazine.* 1859b. Vol. 1. December. P. 142—144.
- Huxley T.* On the persistent types of animal life // *Proc. Royal Inst.* 1859 c. Vol. 3. P. 151—153.
- Huxley T.* Man's Place in Nature. New York: D. Appleton, 1863. 326 p.
- Huxley T.* On the physical basis of life // *Fortnightly Rev.* 1869. Vol. 129. P. 160—171.
- Huxley T.* The struggle for existence and its bearing upon man // *Nineteenth Century.* 1888. Vol. 23. February. P. 163—186.
- Huxley T.* Agnosticism // *Nineteenth Century.* 1889. Vol. 25. N 169. February. P. 438—448.
- Huxley T.* Evolution and ethics. London: Macmillan and Co, 1894. 234 p.



- Jenkinson J.* Experimental embryology. Oxford: Clarendon Press, 1909. 160 p.
- Jones G.* Eugenics and social policy between the wars // *Hist. Journ.* 1982. Vol. 25. P. 717—728.
- Julian Huxley.* Biologist and Statesman of Science / Eds K. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. 344 p.
- Keller E.* A feeling for the organism. New York: Freeman and Company. 1983. 235 p.
- Keller E.* The century of the gene. Cambridge-Mass.: Harvard Univ. Press, 2000. 186 p.
- Kevles D.* In the name of eugenics: genetics and the uses of human heredity. Berkley and Los Angeles: Univ. California Press, 1985. 426 p.
- Kingsland S.* Modeling Nature. Episodes in the history of population ecology. Chicago and London: Chicago Univ. Press, 1985. 267 p.
- Kropotkin P.* Mutual aid among animals // *Nineteenth Century*. 1890. Vol. 28. N 165. P. 699—719; 720—744.
- Kropotkin P.* Mutual aid: a factor of evolution. Boston: Extending Horizon Books, 1955. 210 p.
- Lack D.* Evolution of the Galapagos finches // *Nature*. 1940. Vol. 146. N 3697. P. 324—327.
- Lack D.* Darwin's finches. Cambridge: Univ. Press, 1947. 208 p.
- Lapicque L.* Sur la relation du poids de l'encephale aux poids du corps // *Comptes rendus seances soc. Biol. Filial* 10 serie. 1898. T. 5. P. 62—63.
- Lapicque L. and Giroud A.* En fonction de la taille de l'animal le nombre des neurones sensitifs varie moins vite que celui des neurones moteus // *Comptes rendus hebdomadaires seances de la et memoires soc. Biol. Filiales et associess.* T. 89 (cm.: Gayon, 2001).
- Laporte L.* George Gaylord Simpson. Paleontologist and evolutionist. New York: Columbia Univ. Press, 2000. 332 p.
- Lee J.* Complexity of gene and pseodegene // *Nature*. 2003. Vol. 423. N 6935. P. 564—565.
- Lerner M. I.* Genetic homeostasis. London: Oliver and Boyd, 1954. 134 p.
- Lewis H.* Speciation in flowering plans // *Science*. 1966. Vol. 152. P. 166—172.
- Lewontin R.* Polymorphism and heterosis: old wine in new bottles and vica versa // *Journ. Hist. Biol.* 1987. Vol. 20. N 3. P. 337—350.
- Lillie F.* The gene and the ontogenetic process // *Science*. 1927. Vol. 66. N 1712. P. 361—368.
- Lyons S.* The Origins of T. H. Huxley's saltationism: history in Darwin's shadow // *Journ. Hist. Biol.* 1995. Vol. 28. N 3. P. 466—494.
- Martin R.* Size, Shape and Evolution // *Evolutionary studies. A Centenary celebration of the life of Julian Huxley* / Eds M. Keynes and A. Ainsworth. London: Univ. Press, 1989. P. 96—141.
- Mayr E.* Change of genetic environment and evolution // *Evolution as a process*. London: George Allen and Unwin Ltd., 1954. P. 157—180.
- Mayr E.* The study of evolution, historically viewed // *Changing scenes in natural sciences*. Philadelphia: Acad. Nat. Sci. Spec. Publ., 1977. N 12. P. 39—58.
- Mayr E.* (rev.). Modes of speciation. — M. White // *Syst. Zool.* 1978. Vol. 27. N 4. P. 478—482.

- Mayr E.* The growth of biological thought. Diversity, evolution and inheritance. Cambridge-Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1982. 974 p.
- Mayr E.* Toward a new philosophy of biology. Observations of an evolutionist. Cambridge-Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1988. 564 p.
- Mayr E.* An overview of current evolutionary biology // New perspectives on evolution. New York: Wiley Liss, 1991. P. 1—14.
- Mayr E.* One long argument. Charles Darwin and the genesis of modern evolutionary thought. London: Penguin books, 1992. 195 p.
- McClintok B.* The significance of responses of the genome to challenge // Science. 1984. Vol. 226. P. 792—801.
- Medavar P.* The future of man. London: Methuen, 1960. 32 p.
- Morgan T.* Further evidence on variation in the width of the abdomen in immature fiddler crabs // Amer. Nat. 1924. Vol. 57. P. 274—283.
- Morgan T.* Genetics and physiology of development // Amer. Nat. 1927. Vol. 60. N 671. P. 489—515.
- Morgan T.* Embryology and genetics. New York: Columbia Univ. Press, 1934. 240 p. (см. русск. перевод 1937 г.).
- Moss L.* One, two (too), many genes? // Quart. Rev. Biol. 2003. Vol. 78. N 1. P. 57—67.
- Muller H.* Out of the Night: A biologist's view of the future. New York: Vanguard Press, 1935. (Reprint New York: Garland Publisher, 1984). 190 p.
- Muller H.* Our load of mutations // Amer. Journ. Human Genet. 1950. Vol. 2. P. 111—176.
- Muller H.* The guidance of human evolution // Evolution after Darwin. Chicago: Univ. Press, 1960. Vol. 2. P. 423—462.
- Newell N.* Phyletic increase size, an important trend illustrated by fossil invertebrates // Evolution. 1949. Vol. 3. P. 103—124.
- Ospovat D.* The influence of Karl Ernst von Baer's embryology, 1829—1859: A reappraisal in light of Richard Owen's and William B. Carpenter's Paleontological Application of von Baer's // Journ. Hist. Biol. Vol. 9. P. 1—28.
- Paul D.* Eugenics and the left // Journ. Hist. Ideas. 1984. Vol. 45. P. 567—590.
- Paul D.* "Our load of mutations" revisited // Journ. Hist. Biol. 1987. Vol. 20. N 3. P. 321—336.
- Paul D.* The Value of Diversity in Huxley's Eugenics // Julian Huxley. Biologist and Statesman of Science / Eds K. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 223—229.
- Pennisi E.* Genome duplication: The stuff of evolution // Science. 2001. Vol. 294. N 5551. P. 2458—2460.
- Pezard A.* Le conditionnement physiologique des caracteres sexuels secondaires chez les oiseaux // Bull. Biol. Fren. Belg. 1918. Vol. 52. P. 1—176.
- Poulton E.* Essays on evolution. Oxford: Clarendon Press, 1908. 231 p.
- Poulton E.* A hundred years of evolution // Report of the Br. Assoc. Adv. Sc. 1931. Vol. 19. N 2. P. 71—95.
- Price G.* Selection and covariance // Nature. 1970. Vol. 227. P. 520—521.
- Price G.* Extension of covariance selection mathematics // Annual Human Genetics. 1972. Vol. 35. P. 485—490.

- Provine W.* The origins of theoretical population genetics. Chicago and London: Univ. Chicago Press, 1971. 201 p.
- Provine W.* England. Introduction // The evolutionary synthesis. Perspectives on the unification of biology / Eds E. Mayr and W. Provine. Cambridge-Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1980. P. 329—333.
- Provine W.* Sewall Wright and Evolutionary Biology. Chicago and London: Univ. Chicago Press, 1986. 545 p.
- Provine W.* Progress in evolution and meaning in life // Julian Huxley. Biologist and statesman of science / Eds C. K. Waters, A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 165—180.
- Rensh B.* Neuere probleme der abstammungslehre. Stuttgart: Ferdinand Enke, 1948. 436 S. (2nd ed. 1954).
- Rensh B.* Evolution above the species level (Originally published in 1954). London: Methuen and Co Ltd., 1959. 419 p.
- Robb R.* A study of mutation in evolution. Part 1. The evolution in the equine skull // Journ. Genetics. 1935. Vol. 31. P. 47—52.
- Robb R.* A study of mutation in evolution. Part 3. The evolution of the equine foot // Journ. Genetics. 1936. Vol. 33. P. 267—273.
- Robson G.* The species problem: An introduction to the study of evolutionary divergence in natural population. Edinburgh: Univ. Press, 1928. 283 p.
- Robson G., Richards O.* The variations of animal in nature. London: Univ. Press, 1936. 425 p.
- Romer A.* The early evolution of fishes // Quart. Rev. Biol. 1946. Vol. 21. P. 33—42.
- Rothschild M.* Dear Lord Rothschild: birds, butterflies and history. Philadelphia, Rehovod: Philadelphia Press, Pa, 1983. 351 p.
- Schwartz J.* A review of the systematics and taxonomy of Hominoidea: History, morphology, molecules and fossils // Ludus Vitalis. 2001. Vol. 9. N 15. P. 15—46.
- Sexton E.* The moulting and Growth — stages of *Gammarus*, with description of the normals and intersexes of the *G. chevreuxi* // Journ. Mar. Biol. Ass. 1924. Vol. 13. P. 340—342.
- Sexton E., Clark A. and Spooner G.* Some new eye-colour changes in *Gammarus chevreuxi* Sexton // Journ. Mar. Biol. Ass. U. K. 1930. Vol. 16. P. 189—190.
- Simpson G.* The meaning of evolution. A study of the history of life and of its significance for man. New Haven: Yale Univ. Press, 1949. 364 p.
- Simpson G.* Horses. The history of the horse family in the modern world and through sixty million years of history. New York: Oxford Univ. Press, 1951. 247 p.
- Simpson G.* The Major Features of Evolution. New York: Columb. Univ. Press, 1953. 434 p.
- Simpson G.* Biology and Man. New York: Harcourt, Brace, Inc., 1966. 175 p.
- Simpson G.* Concession to the improbable. An Unconventional autobiography. New Haven and London: Yale Univ. Press, 1978. 290 p.
- Spemann H., Mangold H.* Uber induction Von embryonalanlagen durch implantation artfemder organisatoren // Arch. Eutw Mech. org. 1924. Vol. 100. S. 599—638.
- Stanley S.* Macroevolution: Pattern and Process. San Francisco: Freeman and Co., 1979. 332 p.

- Stearns S.* Less would have been more // *Evolution*. 2002. Vol. 56. N 11. P. 2339—2345.
- Stern C.* Richard Benedict Goldschmidt (1878—1969): a biographical memoir // *Richard Goldschmidt, controversial geneticist and creative biologist* / Ed. L. K. Pietrnick. Basel, Boston, Stuttgart: Birkhauser, 1980. P. 68—99
- Swetlitz M.* Julian Huxley and end of evolution // *Journ. Hist. Biol.* 1995. Vol. 28. N 2. P. 181—217.
- Tessier G.* Sur les dysgarmonies de croissance chez le Insectes // *Comptes rendus hebdomadaires seances de la soc. Biol. Filiales et associels*. 1928a. T. 99. P. 501—505.
- Tessier G.* Sur quelques dysgarmonies de croissance des crustaces brachyures // *Copmtes rendus hebdomadaires seances de la soc. Biol. Filiales et associels*. 1928b. T. 99. P. 1934—1935.
- Tessier G.* Dysgarmonies biochimiques dans la croissance larvaire de *Tenebrio molitor* (L.) // *Comptes rendus hebdomadaires seances de la soc. Biol. Filiales et associels*. 1928c. T. 100. P. 1171—1173.
- The concept of the gene in development and evolution: historical and epistemological perspectives / Eds P. Beurton, R. Falk and R. Rheinberger. Cambridge and New York: Cambridge Univ. Press, 2003. 384 p.
- The evolutionary synthesis: perspectives on the unification of biology / Eds E. Mayr and W. Provine. Cambridge-Mass. and London: Harvard Univ. Press, 1980. 487 p.
- Thompson D'Arcy W.* On growth and form. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1917. 793 p.
- Timofeeff-Ressovsky N. V.* Mutations and geograohical variation // *The new systematics* / Ed. J. Huxley. Oxford: Clarendon Press, 1940. P. 73—136.
- Tinbergen N.* On the airms and methods of ethology // *Zeitschrift fur tierpsychologie*. 1963. Vol. 20. P. 410—433.
- Todes D.* Darwin without Malthus. The struggle for existence in Russian evolutionary thought. New York and Oxford: Oxford Univ. Press, 1989. 216 p.
- Valentine J.* Transspecific evolution // *Th. Dobzhansky, F. Ayala, G. Stebbins, J. Valentine. Evolution*. San Francisco: Freeman and Co, 1977. P. 233—261.
- Waddington C. H.* Evolution of developmental systems // *Nature*. 1941a. Vol. 147. P. 108—110.
- Waddington C. H.* The relations between science and ethics // *Nature*. 1941b. Vol. 148. P. 270—274.
- Waisbren S. J.* The importance of morphology in the evolutionary synthesis as demonstrated by contributions of the Oxford group: Goodrich, Huxley, and de Beer // *Journ. Hist. Biol.* 1988. Vol. 21. N 2. P. 291—330.
- Wallace B.* Some of the Problems Accompanying an Increase in Mutation Rates in Mendelian Population // *Effects of Radiation on Human Heredity*. Geneva: World Health Organization, 1957. P. 57—62.
- Waters K.* Revising our picture of Julian Huxley // *Julian Huxley. Biologist and Statesman of Science* / Eds K. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 1—30.
- Weiss P.* Principles of development. A text in experimental embryology. New York: Henry Holt, 1939. 263 p.

- White M.* Modes of speciation. San Francisco: Freeman and Co, 1978. 455 p.
- White J. and Gould S.* Interpretation of the coefficient in the allometric equation // *Qurt. Rev. Biol.* 1965. Vol. 58. P. 155—183.
- Wilkins A.* The evolution of developmental pathways. Sinauer Associates. 2002. 575 p.
- Willis J.* Age and area. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1922. 259 p.
- Willis J.* The course of evolution by differentiation or divergent mutation rather than by selection. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1940. 207 p.
- Winsor M.* The English debate on taxonomy and phylogeny, 1937—1940 // *HPLS.* 1995. Vol. 17. N 2. P. 227—252.
- Witkowski J.* The elixir of life // *Trends in Genetics.* 1986. Vol. 2. P. 110—113.
- Witkowski J.* Julian Huxley in the laboratory: Embracing inquisitiveness and widespread curiosity // Eds K. Waters and A. Van Helden. Houston: Rice Univ. Press, 1992. P. 79—103.
- Witschi E.* Hormonal regulation of development in lower vertebrates // *Cold Spr. Harb. Symp. On Quant. Biol.* 1942. Vol. 10. P.145—151.
- Worthington E. B.* Geographical differentiation in fresh waters with special reference to fish // *The New Systematics* / Ed. J. Huxley. Oxford: Clarendon Press, 1940. P. 287—302.
- Wright S.* Evolution in Mendelian populations // *Genetics.* 1931. Vol. 16. P. 97—159.
- Wright S.* The shifting balance theory and macroevolution // *Annual review of genetics.* 1982. Vol. 16. P. 1—19.
- Wuketits F.* The philisophy of evolution and the myth of progress // *Ludus Vitalis.* 1997. Vol. 5. N 9. P. 5—18.

## Оглавление

От научного редактора . . . . .	5
Предисловие . . . . .	7
<b>Творческий путь</b>	
Происхождение . . . . .	13
Детство, годы учения . . . . .	23
Неаполь. Короткий период в Оксфорде . . . . .	24
Райс институт . . . . .	25
В послевоенном Оксфорде . . . . .	31
Экспедиция на Шпицберген . . . . .	33
Секретарь Зоологического общества Лондона . . . . .	34
Первая поездка в СССР. Наука и общество . . . . .	37
Популяризация науки. Организация науки . . . . .	38
Вторая поездка в СССР. Генеральный директор ЮНЕСКО . . . . .	40
<b>Наследие</b>	
Орнитология и этология . . . . .	45
Экспериментальная эмбриология . . . . .	62
Аксолотль: эликсир жизни . . . . .	66
Генетика и биология развития: скорости генов . . . . .	68
«Проблемы относительного роста» . . . . .	76
«Элементы экспериментальной эмбриологии»: синтез в проблеме индивидуального развития . . . . .	93
«Наука о жизни». Система эволюционных воззрений . . . . .	104
«Естественный отбор и эволюционный прогресс». Прелюдия к эволюционному синтезу . . . . .	118
«Новая систематика» . . . . .	133
«Эволюция. Современный синтез» . . . . .	140
«Эволюция в действии» . . . . .	193
Дж. Хаксли и Дж. Симпсон: эволюционный прогресс и социальные последствия . . . . .	203
В поисках новых принципов теории эволюции: стазигенез, грады и клады . . . . .	211
Евгеника в эволюционной перспективе . . . . .	223

<b>Вместо заключения . . . . .</b>	<b>259</b>
Даты жизни и деятельности Дж. С. Хаксли . . . . .	261
Труды Дж. С. Хаксли . . . . .	265
Литература . . . . .	275

## Contents

From editor . . . . .	5
Foreword . . . . .	7
<b>The road of creation</b>	
Parentage . . . . .	13
Childhood and years of education . . . . .	23
Naples. Short period in Oxford . . . . .	24
The Rice Institute . . . . .	25
In Oxford after war . . . . .	31
The expedition to Spitsbergen . . . . .	33
The secretary of the Zoological Society of London (ZOO) . . . . .	34
The first trip to the USSR. Science and society . . . . .	37
Popularisation and development of science . . . . .	38
The second trip to the USSR. Director-General of UNESCO . . . . .	40
<b>Heritage</b>	
Ornithology and ethology . . . . .	45
Experimental embryology . . . . .	62
Axolotl: the elixir of life . . . . .	66
Genetics and biology of development: rate genes . . . . .	68
"The problems of relative growth" . . . . .	76
The elements of experimental embryology: synthesis in problem of individual development . . . . .	93
"Life science". The system of views on evolution . . . . .	104
"Natural selection and evolutionary progress". The prelude to the evolutionary synthesis . . . . .	118
"The new systematics" . . . . .	133
"Evolution. The modern synthesis" . . . . .	140
"Evolution in action" . . . . .	193
J. Huxley and G. Simpson: evolutionary progress and social consequences . . . . .	203
Path to discovery of new principles in evolutionary theory: stasigenesis, grades and clades . . . . .	211
Eugenics in evolutionary perspective . . . . .	223



<b>Conclusion . . . . .</b>	<b>259</b>
<b>Chronology of J. S. Huxley's life and activities . . . . .</b>	<b>261</b>
<b>J. S. Huxley's works . . . . .</b>	<b>265</b>
<b>Literature . . . . .</b>	<b>275</b>

*Научное издание*

*Яков Михайлович Галл*

**Джулиан Сорелл Хаксли  
1887—1975**

*Утверждено к печати  
Редколлегией серии  
«Научно-биографическая литература»*

Редактор издательства *Т. В. Глушенкова*

Художник *Е. В. Кудина*

Технический редактор *Е. Г. Колонова*

Корректоры *Ю. Б. Григорьева, Н. И. Журавлева и Ф. Я. Петрова*

Компьютерная верстка *А. Н. Жогойной*

Лицензия ИД № 02980 от 06 октября 2000 г. Сдано в набор 30.01.04.

Подписано к печати 8.04.04. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 19.5. Уч.-изд. л. 19.5.

Тираж 500 экз. Тип. зак. № 3232. С 81

Санкт-Петербургская издательская фирма «Наука» РАН

199034, Санкт-Петербург, Менделеевская лин., 1

main@nauka.nw.ru

Санкт-Петербургская типография «Наука» РАН

199034, Санкт-Петербург, 9 лин., 12

ISBN 5-02-026210-2



9 785020 1262102

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ФИРМА  
«НАУКА» РАН  
ГОТОВИТ К ВЫПУСКУ

**АТЕРОСКЛЕРОЗ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ  
И ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА:  
ОЧЕРКИ МЕХАНИЗМОВ РАЗВИТИЯ,  
КЛИНИКИ, ОСНОВЫ ЛЕЧЕНИЯ**

На основании литературных данных, собственных исследований и многолетнего клинического опыта рассмотрены вопросы патогенеза коронарного атеросклероза, механизмов развития основных форм ишемической болезни сердца (ИБС), влияния различных факторов риска на ее течение. Отдельные разделы посвящены клинике и основам лечения стабильной стенокардии, осложнений острого инфаркта миокарда, внезапной коронарной смерти, ее профилактике. Рассмотрены механизмы и факторы риска острых коронарных синдромов, процессы тромбообразования, антитромботическая терапия. Отдельные главы посвящены интервенционным вмешательствам и хирургической реконструкции коронарного кровообращения у больных ИБС.

Для кардиологов, терапевтов, патофизиологов, хирургов.

## **АДРЕСА КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВОЙ ФИРМЫ «АКАДЕМКНИГА»**

### **Магазины «Книга — почтой»**

121009 Москва, Шубинский пер., 6; 241-02-52  
197345 Санкт-Петербург, Петрозаводская ул., 7Б; (код 812) 235-05-67

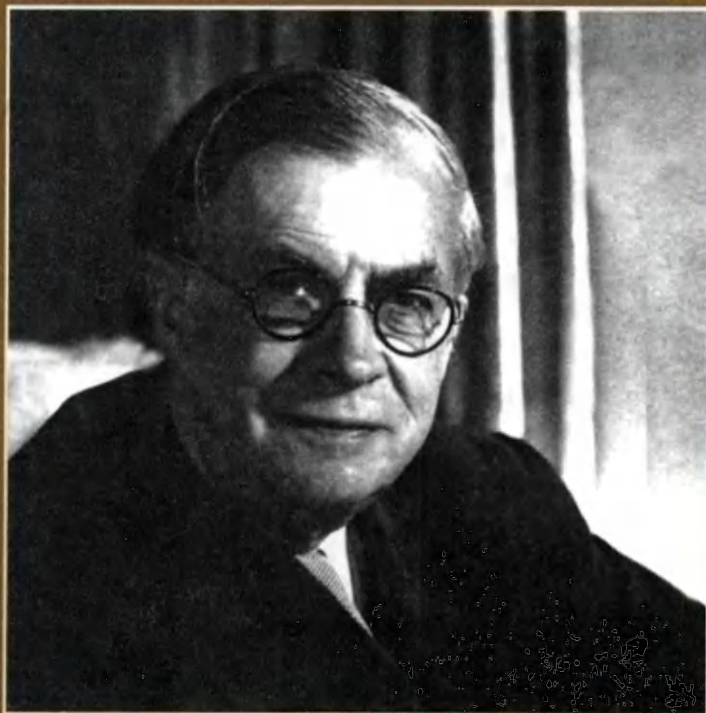
### **Магазины «Академкнига» с указанием отделов «Книга — почтой»**

690088 Владивосток-88, Океанский пр-т, 140 («Книга — почтой»);  
(код 4232) 5-27-91  
620151 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 137 («Книга — почтой»);  
(код 3432) 55-10-03  
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 298 («Книга — почтой»);  
(код 3952) 46-56-20  
660049 Красноярск, ул. Сурикова, 45; (код 3912) 27-03-90  
220012 Минск, проспект Ф. Скорины, 73; (код 10375-17) 232-00-52,  
232-46-52  
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7; 124-55-00  
117192 Москва, Мичуринский пр-т, 12; 932-74-79  
103054 Москва, Цветной бульвар, 21, строение 2; 921-55-96  
103624 Москва, Б. Черкасский пер., 4; 298-33-73  
630091 Новосибирск, Красный пр-т, 51; (код 3832) 21-15-60  
630090 Новосибирск, Морской пр-т, 22 («Книга — почтой»);  
(код 3832) 30-09-22  
142292 Пушкино Московской обл., МКР «В», 1 («Книга — почтой»);  
(13) 3-38-60  
443022 Самара, проспект Ленина, 2 («Книга — почтой»);  
(код 8462) 37-10-60  
191104 Санкт-Петербург, Литейный пр-т, 57; (код 812) 272-36-65  
199034 Санкт-Петербург, Таможенный пер., 2; (код 812) 328-32-11  
194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4; (код 812) 247-70-39  
199034 Санкт-Петербург, Васильевский остров, 9 линия, 16; (код 812)  
323-34-62  
634050 Томск, Набережная р. Ушайки, 18; (код 3822) 22-60-36  
450059 Уфа-59, ул. Р. Зорге, 10 («Книга — почтой»); (код 3472) 24-47-74  
450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49; (код 3472) 22-91-85

**Джулиан Сорелл ХАКСЛИ**

*Я. М. Галл*

НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ  
ЛИТЕРАТУРА



*Я. М. Галл*  
**Джулиан  
Сорелл  
ХАКСЛИ**

## НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА

Книга представляет собой первую научную биографию выдающегося английского биолога и социального мыслителя Джулиана Хаксли, прославившегося работами в самых разных областях биологии и в приложениях к социальной сфере.

Крупнейшему биологу принадлежат фундаментальные исследования в орнитологии и этологии, экспериментальной эмбриологии, биологии развития и генетике развития.

Дж. Хаксли внес уникальный вклад в создание современной теории эволюции и в популяризацию науки. Он стоял у истоков ЮНЕСКО и был избран первым Генеральным директором этой международной организации.

Для широкого круга читателей, интересующихся классиками мировой науки.

