



## *Из истории науки*

### СУДЬБЫ ДАРВИНИЗМА

*О.В. Трапезов*

150 лет назад с момента выхода эпохального труда Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь» в биологии произошла научная революция – победа эволюционной идеи. Сегодня концепция Дарвина в своей изначальной форме сейчас настолько общепринята, что довольно трудно рассматривать как эволюционный, так и селекционный процессы, не пользуясь таким понятием, как отбор.

**Ключевые слова:** научная революция, дарвинизм, эволюционная идея, теория селекции, формы отбора, случайность и вероятность, синтетической теории эволюции.

В 2009 г. мировая научная общественность отметила «Год Чарлза Дарвина», связанный с 200-летием со дня рождения и 150-летием с момента выхода его эпохального труда «*Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь*» («*The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*»).

В биологии в середине XIX в. произошла научная революция – победа эволюционной идеи. Как писал русский генетик Н.В. Тимофеев-Ресовский, после этого «любое биологическое исследование, не преследующее далекую либо близкую, но обязательно эволюционную цель, не имеет смысла!» [1].

Вторая половина XIX в. вообще характеризуется сменой устоявшихся представлений в науке. Работы Э. Галуа, Б. Римана и Г. Кантора существенно изменили весь облик математики, работы Н.И. Лобачевского и Я. Бойаи заложили основы неевклидовой геометрии. В физике Дж. Максвелл написал уравнения электромагнит-

ного поля и заложил основы статистической физики. В химии утвердилось атомно-молекулярное учение, и оно поднялось на новый уровень благодаря трудам Д.И. Менделеева, составившего таблицу химических элементов.

Когда Дарвин обнаружил свои мысли, во всем мире у него немедленно появились яростные противники и столь же горячие сторонники. Вскоре после выхода в свет «Происхождения видов...» сформировалась группа биологов, считавших себя дарвинистами: Дж. Бейтс, Т. Гексли, Дж. Гукер, А. Уоллес (Англия), К. Гегенбауэр, Э. Геккель, Ф. Мюллер (Германия), братья А.О. и В.О. Ковалевские, И.И. Мечников, И.М. Сеченов, К.А. Тимирязев (Россия), А. Грей (США). Виднейшим сторонником Дарвина в Англии был Т. Гексли (1825–1895), который с гордостью называл себя «бульдогом дарвинизма» («Darwin's bulldog»). Общеизвестно его выступление в защиту дарвинизма на публичном диспуте с математиком и оксфордским епископом С. Уилберфорсом, отвергавшим «унизительное почитание скотского происхождения того, кто создан по образцу и подобию божию».

Одновременно против дарвиновской концепции в происхождении видов выступают и весьма заслуженные ученые. Так, ученый-геолог А. Сэджевик (1785–1873) (кстати, учитель Дарвина) утверждал: «Дарвин для доказательства своей теории оперирует с изменчивостью, возникающей при одомашнивании или в результате произведенной человеком отдаленной гибридизации, а это не может быть автоматически перенесено на дикие виды» [2].

В Америке приехавший из Швейцарии геолог и палеонтолог Ж.-Л. Агассис (1807–1873), не признававший эволюционную идею и видя, что Дарвин основные аргументы в пользу изменчивости видов черпает из материалов по разнообразию пород домашних животных, предупреждал о невозможности использования для объяснения видообразования данных по изменчивости домашних животных и культурных растений, поскольку наблюдаемые различия есть результат замысла Высшего Разума.

Сегодня на рассуждении, отрицающем возможность моделирования видообразования на примере создания селекционерами пород животных, настаивает наш отечественный философ Ю.В. Чайковский [3].

С другой стороны, дарвинизм пытались приспособить под свои учения. Уже через три недели после выхода в свет эпохальной книги Ф. Энгельс в своем письме к К. Марксу от 12 декабря 1859 г.

спешил известить: «Вообще же Дарвин, которого я как раз теперь читаю, превосходен» [4]. А в предисловии к «Коммунистическому Манифесту» Энгельс счел нужным вообще заявить, что марксова теория должна иметь для человеческой истории такое же значение, какое имела теория эволюции органического мира Дарвина для биологии [5].

Английским философом, идеологом либерализма *Г. Спенсером* (1820-1903) дарвиновские выражение «выживание наиболее приспособленных» было вульгаризировано и искажено для оправдания жизненной позиции определенных социальных слоев населения: идея о борьбе за существование между индивидуумами, в которой наиболее приспособленный побеждает и потому вполне оправданно пользуется плодами победы, была привлекательной для английской олигархии.

В Германии идеи Спенсера поддержал автор биогенетического закона *Э. Геккель*, который выступил инициатором использования дарвинизма для внутривидового устройства государства. Он настаивал, что смертная казнь для преступников и негодяев является не только справедливым возмездием, но и благом для человечества, лишая их возможности передать потомкам дурные наклонности.

В 1860 году философом, писателем и революционером *А.И. Герценом* в журнале «Колокол» российская читающая общественность оповещается о выходе дарвиновского «Происхождение видов...». Полностью произведение было издано в январе 1864 года в переводе профессора кафедры анатомии и физиологии растений Московского университета *С.А. Рачинского* (1836–1902) – ученика первого русского эволюциониста додарвиновского периода *К.Ф. Рулье*. В экспозиции Дарвиновского музея в Москве вместе с пятью подлинными письмами Ч. Дарвина можно увидеть экземпляр первого русского перевода «Происхождения...», выполненного с первого тиража первого английского издания.

Знакомство с учением Дарвина в России совпало с реформами Александра II и с формированием в этот период мировоззрением нигилистов-шестидесятников. Если дворяне-«идеалисты» 1840-х гг. интересовались эстетикой, литературой и философией, то разночинцы-нигилисты 1860-х интересовались естествознанием, преимущественно биологией. По этой причине учение Дарвина для российской интеллигенции 1860-х гг. имело значительное идеологическое значение.

О приложении принципа борьбы за существование к человеческому обществу писал кумир российских нигилистов *Д.И. Писарев* (1840-1868), оправдывая ссылками на дарвинизм революционную борьбу и террор [6]. Поэтому не случайно публицистичность стиля Писарева в упрощенной, вульгаризированной пропаганде учения Дарвина вызывала беспокойство и ответную реакцию гуманистически настроенных кругов русской интеллигенции. Попытка научно обосновать социальную жестокость вызывала неприязнь не только в сочинениях писателей (Ф.М. Достоевский, Л.Н. Толстой), но и ученых (Н.Я. Данилевский, Н.Н. Страхов).

В 1873 г. появился очерк сводки антидарвиновских утверждений: «Учение Дарвина о происхождении мира органического и человека. Философско-критические этюды». Автором был *А.П. Лебедев*, богослов, профессор Московской духовной академии (позже профессор Московского университета) [7].

В конце 1879 г. на Съезде русских естествоиспытателей с лекцией «О законе взаимопомощи» выступает знаменитый ихтиолог, бывший ректор Санкт-Петербургского университета профессор *К.Ф. Кесслер* (1815–1881), настаивавший на том, что, кроме закона борьбы за существование, в природе действует и взаимная помощь. По его мнению, для прогрессивной эволюции видов последняя должна иметь гораздо большую роль, чем борьба [8].

О роли взаимопомощи в эволюции позднее писал в эмиграции двоюродный дед знаменитого генетика Н.В. Тимофеева-Ресовского натуралист и географ князь *П.А. Кропоткин* (1842–1921), впоследствии один из идеологов анархизма [9]. Основой для его воззрений о том, что взаимопомощь является одним из основных факторов эволюции, стало знакомство с материалами лекции Кесслера.

Публикации Кропоткина были направлены против работы сподвижника Ч. Дарвина Т. Гексли, опубликованной в 1888 г. в февральском номере того же ежемесячного обозрения «Деятельный век» под названием «Борьба за существование» [10]. Впоследствии статьи Кропоткина были оформлены в виде книги «Взаимная помощь как фактор эволюции», изданной в 1902 г. в качестве антитезы к дарвиновскому «Происхождению видов...» вначале на родине Дарвина, в Англии, [11], а затем, в 1904 г., в России. Кропоткин утверждал, что внутри видов взаимопомощь играет большую роль, чем борьба, и именно она, а не конкуренция между особями, является одним из основных факторов эволюции. «Дарвин, –

писал Кропоткин, – и его многие последователи стали изображать мир животных, как мир непрерывной борьбы между вечно голодающими существами, жаждущими каждой капли крови своих собратьев» [12]. Появление статей, а затем книги Кропоткина вызвало полемику в научном мире. К книге был проявлен такой повышенный интерес, что ее периодически переиздавали. Это произведение Кропоткина выдержало и несколько русских изданий. Оно широко обсуждалось в научных и общественных кругах [13].

Вот как в 1977 г. американский историк генетики и теории эволюции М. Адамс дословно запишет на этот счет воспоминания Тимофеева-Ресовского: «...этот самый пан князь Кропоткин – т.е. “анархист”, он двоюродный братец моей бабушки. Я был студентом и спорил с ним тогда насчет дарвинизма. По молодости лет я спорил о дарвинизме, обо всякой всячине, об анархизме. Я тогда не понял его книжки “Взаимопомощь как фактор в борьбе за существование” – это очень умная книжка. Действительно взаимопомощь – это важнейший фактор в борьбе за существование в естественном отборе» [14].

Позже, в 1980-х гг., идеи взаимопомощи найдут свое применение в социобиологии, на моделях колониальных животных.

В попытке опровергнуть дарвинизм в ноябре 1885 г. появляется первый том самого знаменитого и объемистого труда публициста и социолога, Н.Я. Данилевского – «Дарвинизм. Критическое исследование». Сторонник взглядов французских философов Фурье и Прудона Данилевский выносит вердикт дарвинизму: «Учение чисто английское, включающее в себя не только особенности направления английского ума, но все свойства английского духа» [15]. Данилевский в дарвинизме раскритиковал все, но... мало, что предложил взамен.

Вокруг книги Данилевского началась полемика, которую открыл ученик Данилевского *Н.Н. Страхов* (1828–1896), магистр зоологии, философ, публицист и литературный критик. Страхов сообщил русской читающей публике о своем отношении к учению Дарвина, усмотрев во французском переводе «Происхождения видов...» оправдание социал-дарвинизма [16]. В январском номере «Русского вестника» за 1887 г. он напечатал обзор книги Дарвина под броским заголовком «Полное опровержение дарвинизма» [17].

Своим выступлением Страхов спровоцировал на ответную ожесточенную журнальную полемику К.А. Тимирязева, который, еще в бытность студентом, сразу же после появления перевода Ра-

чинского опубликовал свой восхищенный обзор «Происхождения...» под заголовком «Чарлз Дарвин и его учение» [18]. В дарвиновском принципе отбора Тимирязев видел не что иное, как частный случай позитивизма французского философа О. Конта, учению которого он явно симпатизировал.

Тимирязев в своем мировоззрении был близок к биометрикам К. Пирсону и У. Уэлдону, считавших себя «истинными дарвинистами» и конфликтовавших со знаменитым английским биологом-селекционером У. Бэтсоном. Причина спора состояла в том, что Уэлдон и Пирсон были уверены, что эволюция идет посредством отбора, действующего на *непрерывных вариациях*. Бэтсон же, как и двоюродный брат Дарвина – Ф. Гальтон, являясь последовательными сторонниками учения Менделя, был убежден, что эволюционное (а стало быть, и селекционное значение) имеет *дискретная* или *прерывистая изменчивость*. В результате чего уже в ту пору обсуждение теоретических и экспериментальных исследований селекционных и эволюционных процессов носило чрезвычайно острый, дискуссионный характер. Подробно это противоречие освещается в работе В.В. Бабкова «Линия Дарвина и линия Бэра в русской теоретической биологии» [19].

Во времена Дарвина использовалась метафора, что отбор как бы лепит новые формы, поэтому само собой возникло логическое предположение о пластичности наследственного материала, с которым имеет дело эволюция (а, стало быть, и селекция). Поэтому вплоть до начала XX в. господствовало представление о слитной наследственности как о какой-то жидкости (неким аналогом крови). Отсюда, если индивид с благоприятным наследственным признаком скрещивается с обычной среднестатистической особью, то согласно «теории кровей» благоприятный признак в ряду поколений многократно разбавится.

Начало XX в. ознаменовалось рождением генетики (или менделизма, как называли ее в начале века), неотрывно связанной с введением измерения в изучение изменчивости и наследственности. В этот начальный период первые генетические открытия использовались рядом авторов как материал, направленный против учения Дарвина о естественном отборе. Прежде всего это было следствием открытия скачкообразных наследственных изменений – *мутаций*, которые стали оцениваться как реальные ступени эволюционного процесса. Нельзя сказать, что новая мутационная теория полностью

отрицала действие естественного отбора. Но она на первый взгляд настолько ограничивала его значение, что естественный отбор стал рассматриваться всего лишь как своего рода сито, выбраковывающее неприспособленных и нежизнеспособных особей, а не «лепящим» на основе мельчайших уклонений новые формы.

Ч. Дарвин любил повторять вслед за немецким философом Г. Лейбницем, что природа не делает скачков. Здесь заключался постулат о *непрерывности и неограниченности изменчивости*. Принималось, что различия между разновидностями и видами обязаны возникновению мелких, непрерывных изменений. Хотя, следует подчеркнуть, что Дарвин знал и писал о *спортах* (внезапных изменениях у растений и животных). Он отмечал, что эти резкие отклонения от нормы возникают внезапно и передаются по наследству и что эти своеобразные «уродцы» очень редки и в силу слабой жизнеспособности не имеют эволюционной судьбы. В слитном характере наследственности Дарвин видел булыжные эволюционные преимущества. При таком способе наследования возникают адаптации к постоянным, медленным переменам в среде. «Если животное становится адаптированным к сиюминутному изменению, то оно было бы неприспособленным к медленным большим изменениям, которые имеют место в прогрессе» [20].

Именно этот вывод Дарвина и поставил под сомнение своими исследованиями один из основателей генетики голландский ботаник Г. де Фриз, выступивший с новой «*мутационной теорией*». Гипотеза о существовании дискретной видообразовательной изменчивости (от лат. *discretus* – прерывистый), казалось, экспериментально подтвердилась многолетними наблюдениями де Фриза над *Oenothera lamarckiana* (энотера, ослинник, ночная свеча Ламарка). Он получил более 800 мутантов, которые отличались друг от друга общим габитусом, ростом, шириной листьев, величиной и окраской цветков, формой плодов и семян, обилием пыльцы и т.д. В естественных условиях такие формы могли бы обнаружиться, но с гораздо меньшей вероятностью. Все новые формы были наследственно закреплены, резко отличались друг от друга и служили хорошим примером скачкообразного появления новых видов. Такие резко отличающиеся друг от друга формы, возникающие внезапно, де Фриз назвал «элементарными видами»: «Выйдя из материнского вида, новые виды тотчас становятся неизменными. Для этого не требуется ряда поколений, никакой борьбы за существование, никакого устранения не-

приспособленных, никакого подбора» [21]. По де Фризу виды возникают сразу, скачкообразно, посредством возникновения отдельных крупных изменений-мутаций без ведущего участия естественного отбора (де Фриз позаимствовал термин *mutatio* у палеонтологов – в переводе с латинского он означает – *изменение*) [22]. Само это явление де Фриз назвал *мутационной изменчивостью* и пришел к выводу, что время от времени каждый вид вступает в «мутационный период», в течение которого происходит массовый переход потомков в новый вид. Это создало иллюзию, что дарвинизму пришел конец, поскольку появилась достаточно убедительная теория – *мутационизм*, согласно которой новый вид возникает из прежнего скачкообразно, красиво и изящно, за счет мутации (теория получила название *сальтационизм*, от лат. *saltus* – прыжок), причем отбору в этой теории остается лишь единственная функция сита – отбраковка неудачных мутаций.

И все же позднее было показано, что большинство из «де фризских мутантов» *Oenothera* всего лишь результат поведения рециспрокных транслокационных комплексов [23]. Поскольку эволюция как целое не может идти таким путем, эта теория быстро потеряла привлекательность. Но нам следует помнить, что де Фриз поставил тогда важнейший вопрос, на который до сих пор все еще нет ответа: *как и почему возникают мутационные периоды?* Ведь их вновь и вновь обнаруживали [24].

Через два года после публикации работы де Фриза негативному отношению к дарвинизму способствовала и вышедшая в 1903 г. работа датского генетика В. Иогансена (1857–1927), который в своих экспериментах с фасолью показал неэффективность отбора, его «бессилие» в чистых гомозиготных линиях. Он провел отбор на протяжении 6–7 поколений фасоли по нескольким признакам и пришел к выводу, что отбор только выявляет существовавшие ранее пределы варьирования, но новых пределов не создает [25].

Противостоянию дарвиновской теории и генетической концепции эволюции (гибридогенез) способствовала также работа голландского генетика-селекционера Я. Лотси [26].

И лишь только С.С. Четвериков в своей исторической работе «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики» устранил это противоречие [27].

Полсотни страниц хватило Четверикову, чтобы дарвиновскую идею о мелких мутациях перевести на язык формул и строгих рас-

четов. Природа, как губка, насыщена огромным множеством, скрытых под покровом дикого фенотипа мутаций. Ничто не пропадает в этом мире! Как бы ни был мал, ничтожен полезный признак, сколько лет ни скрывался бы он в недрах вида, пройдут сотни, может быть, тысячи поколений, он всплывет, непременно выбьется наружу. И захватит весь вид. Скрытые до поры, они готовы проявиться при первом удачном скрещивании. И, выйдя на свет, творят добро или зло. Отбор сортирует их, все случайное, лишнее взвешивает на своих вековечных весах – отбирает или отменяет прочь.

Именно поэтому С.С. Четвериков оказался среди восемнадцати дарвинистов, достойных Дарвиновской медали – памятной плакетты Дарвина, присужденной ему старейшей в Европе Германской академией наук натуралистов «Леопольдина».

Скептицизм биологов-эволюционистов по отношению к новой зарождающейся в XX в. науке – генетике – исторически вполне понятен. Ведь признание дискретности в наследственности, как отметил выдающийся физик Э. Шредингер, автор знаменитой книги «Что такое жизнь с точки зрения физики?», равносильно внедрению квантового начала в биологию [28]. Но смена основных постулатов дается нелегко даже большим ученым. Так, в истории науки известно неприятие А. Эйнштейном дальнейших этапов развития квантовой теории, одним из основателей которой был он сам.

Много позже в 1999 г. эволюционист Н.Н. Воронцов, анализируя ситуацию в современной эволюционной теории, скажет: «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”» [29].

Один из основоположников русской философии С.Н. Трубецкой (1862–1905) в большой работе «История древней философии» часто упоминал высказывания нашего другого известного философа В.С. Соловьева о том, что истина не могла явиться сразу и в готовом виде.

### **Спор генетиков с биометриками-дарвинистами**

История ожесточенной полемики последователей Менделя, прежде всего, английского биолога-селекционера У. Бэтсона (1861–1926) и датского генетика В. Йогансена, с представителями орто-

доксального дарвинизма биметриками *Ф. Гальтоном*, *К. Пирсоном* и *У. Уэлдоном* поучительна и интересна для наших дней. До сих пор время от времени вспыхивают дискуссии о соотношении точных наук с биологией. Какими же были основные моменты этого спора?

Хотя Ч. Дарвин придавал основное значение в отборе наследуемым уклонениям, однако у него не было ясности в том, как же наследуются те или иные признаки. В своей второй главной книге – «Изменение животных и растений при одомашнивании» (1867, 1868), он писал: «Множество вновь приобретенных особенностей, полезных или вредных, существенно важных или ничтожных, часто и удивительно точно передаются потомству... В общем итоге можно сказать, что наследственность – правило, ненаследственность – исключение» [30].

Не было достаточной ясности и в том, можно ли усилить или ослабить отбором имеющийся или вновь появившийся признак. За экспериментальный анализ этого вопроса взялся основатель близнецового метода в генетике двоюродный брат Ч. Дарвина – *Ф. Гальтон* (1822–1911). Целью исследовательской программы Гальтона было раскрытие роли наследственности и среды в развитии конкретного признака – роста. Исследование проводилось на двух моделях: данные о росте родителей и детей в английских семьях и изменение размеров семян душистого горошка в двух поколениях. В обоих случаях статистический анализ показал, что отклонения от средней величины родителей частично передавались потомству. Гальтон сформулировал *закон регрессии*, из которого следовало, что каждая индивидуальная особенность родителей проявляется и у потомков, но в среднем в меньшей степени. А отсюда как бы следовал вывод о пластичности наследственности и о творческом характере отбора, путем которого можно добиться смещения средней величины признака в желательном направлении. Гальтон подвел итог своим методическим разработкам в работе «Естественное наследование» (1889). В этой книге, посвященной теории наследственности, Гальтон представил разработанные им основы корреляционного анализа, и впервые употребляет термин «*biometry*».

Затем эти исследования были продолжены одним из основателей биометрии, математиком *К. Пирсоном* (1857–1936) и его учениками. Пирсон сделал расчет, согласно которому через шесть поколений любое отклонение от средней в популяции можно зафиксировать с помощью отбора.

Биометрики Гальтон, Пирсон и Уэлдон все же не смогли приложить математические методы к изучению эволюционных проблем. Идеология их расчетов была непрочной, она базировалась на позициях слитной некорпускулярной наследственности (постулатов анцестральной наследственности Гальтона). Но, как было экспериментально показано Иогансеном в его опытах на *генетически однородном материале – чистых линиях*, эти надежды оказались ошибочными. В генетически однородном материале отклонения родителей от средней не наследовались, а в смеси чистых линий отбор мог привести к смещению средних значений. В 1903 г. Иогансен пришел к четкому выводу, что *подбор только отбирает представителей уже существующих типов; эти типы отнюдь не создаются подбором постепенно – они лишь отыскиваются и изолируются* [31].

Основатель первой в нашей стране кафедры генетики, выдающийся математик-биометрик, *Ю.А. Филипченко* по этому поводу заметил: «Биометрикам казалось, что они создали новую эпоху в изучении наследственности, что они в скором времени выяснят законы последней, причем облеченные в строгую математическую форму» [32].

История спора Иогансена с биометриками-дарвинистами показывает, что одно применение математики не только не превращает «неточную» науку в «точную», но может затемнить существо дела. Точной наука становится тогда, когда она вырабатывает достаточно четко определенные понятия. Таковы были предложенные Иогансеном понятия «ген», «генотип», «фенотип», «чистая линия», а также введенные ранее Бэтсоном понятия «гомозигота», «гетерозигота», «аллель».

Ранее в книге американского специалиста по истории популяционной генетики У.Б. Провайна «Теоретические основы популяционной генетики», в разделе «Дарвиновский отбор: полемика 1900–1918 гг.», вышедшей в 1970 г., указывается, что причины главных трудностей дарвиновского отбора были в отсутствии достаточно строгих доказательств наследственной изменчивости, теории отбора «не хватало» генетической основы [33]. Эволюционисты-дарвинисты проглядели, что экспериментальная генетика дает понимание основ эволюции и селекции, понимание наследственности и наследственной изменчивости, что, пожалуй, непрослительно. Генетики-экспериментаторы, в свою очередь, не обратили достаточно внимания на необходимость осмысливания данных генетики с эволюционных позиций и с позиций практической селекции.

Первоначальный синтез менделизма и дарвинизма произойдет в работах основоположника популяционной генетики С.С. Четверикова, статистиков Р. Фишера, Д. Холдейна и С. Райта, опубликованных с конца 1910-х по начало 1930-х гг. Он был основан, особенно у трех последних авторов, на количественном изучении следствий из менделеевской концепции наследственности и дарвиновской теории естественного отбора. Причем именно в работе С.С. Четверикова «О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики», опубликованной в 1926 г., впервые был поставлен вопрос о связи внутри- и межвидовой генетической дифференциации. Именно эта связь заложила основы синтеза генетики и теории эволюции. В дальнейшем, опираясь на идеи Четверикова, для «эволюционного синтеза» (термин введен Дж. Хаксли в 1942 г.) и тем самым для становления эволюционной генетики, имела книга русско-американского биолога, унаследовавшего кафедру Т.Х. Моргана, – Ф.Г. Добржанского (1880–1959) – «Генетика и происхождение видов» («Genetics and the origin of species») [34]. В книге раскрывается роль спонтанных мутаций как источника изменчивости и естественного отбора как основного «творческого» фактора эволюции, приводящего к адаптации организмов, а также разработана биологическая концепция вида. Согласно Добржанскому, межвидовые различия и видообразование обусловлены теми же генетическими механизмами, что и внутривидовая изменчивость. Он развил ряд идей Четверикова и предпринял широкое экспериментальное изучение проблем эволюции, продолжив тем самым традиции четвериковской школы. Таким образом, если микроэволюционная генетика сформировалась в 1920-е гг., то возникновение эволюционной генетики в ее полном объеме можно датировать 1937 г.

Выдающийся зоолог, систематик и эволюционист, почетный доктор двадцати университетов, обладатель «тройной биологической короны» (Международная Премия по Биологии, Международная Премия Балзана и Премия Крафорда), Э. Майр (1904–2005) с восторгом воспринял идеи Добржанского [35].

Сельскохозяйственные круги России с самого начала доброжелательно встретили дарвиновскую теорию. Сразу же после выхода в России в январе 1864 г. переводного варианта «Происхождения...» в «Санкт-Петербургских ведомостях» была опубликована большая статья А.Н. Энгельгардта (1832–1893), в которой известный химик, а в будущем не менее известный сельскохозяйственный

деятель, знакомил общественность с основными положениями дарвинизма. При этом Энгельгардт писал: «Отдавая полную справедливость гениальности этой теории, вполне понимая всю важность, какую могут иметь начала, на которых зиждется эта теория, в приложении к многообразным вопросам знания, мы все-таки помним, что объяснение процесса изменений естественным подбором есть гипотеза, очень вероятная, но все-таки гипотеза» [36]. По-видимому, у Энгельгардта были вопросы к подходам объяснения Дарвином путей и факторов эволюции в его первом издании. Но изложить их Энгельгардт почему-то не считал нужным.

Россия всегда была самой дарвиновской страной. Именно на русском, а не английском, языке впервые увидела свет вторая главная книга Дарвина «Изменения животных и растений при одомашнивании» (1867), имевшая большое значение для селекционеров. В ней Дарвин ввел в научный оборот вековой опыт успешной селекции в Европе, продемонстрировав тем самым возможность практического использования эволюционного учения [37]. Под воздействием дарвинизма, по мнению известного российского ученого-селекционера В.В. Колкунова, «на начало XX в. пришлось изменение подхода земледельцев к возделываемому растению: если раньше главное внимание они уделяли созданию условий для его успешного роста и развития, то теперь стали пытаться изменить само растение» [38].

О том, какое влияние оказывали на русское общество идеи Дарвина, рассказывают исследования американского историка науки *А. Вусинича* [39] и замечательного специалиста по вопросам истории отечественного естествознания *В.В. Бабкова* [40].

Эволюционной идеологией были охвачены достаточно широкие круги российского научного сообщества. Еще до появления дарвинизма в Московском университете были достаточно популярны трансформистские идеи *Ж. Сент-Илера*, которые излагались в лекциях первого российского эволюциониста додарвиновского периода *К.Ф. Рулье*. Поэтому вполне понятно, почему ученики *Рулье*, основатель отечественной зоогеографии *Н.А. Северцов* (1827–1885); зоолог и антрополог, заведующий кафедрой естественной истории Московского университета *А.П. Богданов* (1834–1896); зоолог *С.А. Усов* (1827–1886); выдающийся анатом, глава музея сравнительной анатомии Московского университета *Я.А. Борзенков* (1825–1883) сразу же становятся пропагандистами дарвиновского

учения. Несмотря на вульгаризацию дарвинизма его популяризаторами, такими как *К. Фогт*, *Э. Геккель* и *Д.И. Писарев*, попытками перенести принцип «борьбы за существование» с мира живой природы на человеческое общество, в России большинство естествоиспытателей с теми или иными оговорками его приняли. Дарвинизм стал знаменем шестидесятников XIX в. Работами *В.О. Ковалевского* (1842–1883), восстановившего на ископаемом материале историческое развитие предков современных лошадей и выдвинувшего ряд эволюционных обобщений (принцип адаптивных и инадаптивных путей в эволюции, принцип адаптивной радиации), закладываются основы эволюционной палеонтологии. Сравнительно-эмбриологическими исследованиями *А.О. Ковалевского* (1840–1901) и *И.И. Мечникова* (1845–1916) закладываются основы эволюционной эмбриологии: Ковалевский устанавливает гомологию первичных зародышевых листков у основных типов многоклеточных животных и тем самым находит одно из доказательств общности их происхождения (принцип монофилии); Мечников на основе сочетания исторического, сравнительного и экспериментального методов исследования выдвигает фагоцитарную теорию воспаления и иммунитета. Так же в русле развития эволюционных представлений *И.М. Сеченовым* (1828–1905) формируется самостоятельное научное направление – физиология животных.

*А.О. Ковалевский* в цикле исследований, положивших начало эволюционной эмбриологии, выявил гомологию зародышевых листов позвоночных и беспозвоночных и распространил область применения гомологии со структуры (морфология) на развитие (эмбриология) [41]. Дарвин в «Происхождении человека» восторженно трактовал его результат как доказательство генетической связи беспозвоночных с позвоночными.

Внимательно изучал труды Дарвина наш знаменитый генетик-селекционер, автор закона гомологических рядов в наследственной изменчивости *Н.И. Вавилов* (1887–1943). После окончания Московского сельскохозяйственного института он в 1913–1914 гг. проходил стажировку в Англии у знаменитого биолога-селекционера *У. Бэтсона* (1861–1926) и имел возможность работать в личной библиотеке Ч. Дарвина, которая хранилась тогда в Ботаническом институте Кембриджского университета.

Впервые внимание российских животноводов к дарвиновскому учению привлек замечательный зоотехник-дарвинист, классик тео-

рии селекции животных *П.Н. Кулешов* (1854–1936) [42]. В 1890 г. он намечает пути развития отечественного тонкорунного овцеводства в своей выдающейся книге «Научные и практические основания подбора племенных животных в овцеводстве», первые три главы в которой посвящены дарвиновскому пониманию проблемы наследственности и изменчивости. А в 1932 г. в своем основополагающем труде «Методы племенного разведения домашних животных», формируя теоретические основы селекции животных, П.Н. Кулешов прямо так и пишет: «Решительное привлечение дарвинизма в качестве основного принципа построения системы племенного дела должно дать результаты, которые нам сейчас так необходимы» [43].

Дарвиновское положение о коррелятивной изменчивости, когда «человек, отбирая и накапливая какую-нибудь особенность строения, почти наверняка будет неумышленно изменять и другие части организма на основании таинственных законов корреляции» [44], интенсивно разрабатывалось нашими выдающимися учеными-селекционерами: автором фундаментального труда «Происхождение домашних животных» *Е.А. Богдановым* (1872–1931); автором асканийской породы овец и украинской степной белой породы свиней *М.Ф. Ивановым*; крупнейшим генетиком-селекционером *Б.Н. Васинным* (1897–1965), создавшим вместе с Е.Т. Васиной-Поповой коричневого и золотистого типа каракуля; преподавателем курса зоотехнии в Ивановском сельскохозяйственном институте профессором *А.И. Паниным*, который дарвиновскому положению о корреляции признаков при селекции находил объяснение как в плейотропном действии генов, так и в их сцеплении [45].

Академик *И.И. Шмальгаузен* (1884–1963), рассматривая организм как целое в индивидуальном и историческом развитии, указывает на эффекты дезинтеграции, или на распад корреляционных систем, в ходе доместикации диких животных и растений [46]. При этом первым ясным выражением доместикации является вообще накопление всевозможных мутаций. И животноводческая практика знает множество прирожденно совершенно нежизнеспособных форм, которые нередко появляются среди определенных пород. Генетика называет такие наследственно нежизнеспособные формы *летальными*, а чрезвычайно ослабленные формы – *сублетальными*. Те и другие могут быть как рецессивными и проявляться в полной мере лишь в гомозиготной форме, так и доминантными. Причем последние не могут быть изучены, так как гибнут, не оставляя потомства.

Если они доходят до поздних стадий эмбрионального развития, то это обычно явные уроды с совершенно неправильным соотношением частей тела и недоразвитием определенных органов. Здесь вся корреляционная система с очевидностью оказывается нарушенной. Корреляционная система оказывается нарушенной и в других мутациях, не имеющих летального эффекта и даже во вполне жизненно стойких. Причем если в природной обстановке большинство мутантов мало жизнеспособно, то у домашних животных под охраной человека многие мутанты не только выживают, но и нередко сохраняются, даже сознательно распространяются и приобретают значение породных признаков (например, платиновые лисы или алеутские норки). В этом случае нарушения не затрагивают жизненно важных органов. Так, например, в окраске домашних животных весьма обычно неправильное распределение пятен различного цвета (у коров, собак, кошек, морских свинок, лисиц, некоторых пород норок). Этого никогда не бывает у диких животных, где имеется либо однотонная окраска (как раз у предков указанных животных), либо строго закономерное распределение полос или пятен. Однотонная серая окраска животных оказывается генетически весьма сложно обусловленной и в основе ее развития лежит чрезвычайно сложный механизм, закономерно распределяющий различные пигменты по длине волоса. Этот сложный корреляционный механизм легко разрушается, и это приводит к неупорядоченному распределению пигмента. У домашних животных бросается в глаза не только разнообразие окрасок, но и изменение роста волосяного покрова, приводящее к курчавости, длинношерстности или потере шерсти (такие мутации известны у собак, кошек, овец, коз, лошадей, кроликов, морских свинок, мышей), поскольку нормальный рост волос дикого животного также контролируется довольно сложным корреляционным механизмом. Уже то обстоятельство, что многие мутации обладают пониженной жизнеспособностью, показывает, что дело здесь не только в изменении отдельных признаков, а в изменении корреляций, вплоть до полного их разрыва.

Мутации никогда не проявляются в изменении отдельных признаков (это отчасти возможно лишь в организмах с мозаичным типом развития), а всегда являются в виде изменений корреляционных соотношений, причем существующие корреляции часто теряются, а взамен этого устанавливаются подчас совершенно новые. У мохоногих кур частично разрушается корреляция между скелетом ко-

нечностей и роговыми чешуями на ногах, которые теряют правильность расположения и частично недоразвиваются. Однако устанавливается новая корреляция между развитием перьев на ногах и недоразвитием скелета четвертого пальца, скелетогенный материал которого идет на образование закладок перьев [47].

У курдючных овец разрушается нормальная корреляция между частями хвоста и туловищем, но зато устанавливается новая корреляция между скелетом хвоста и адиогенной тканью, которая развивается за счет скелетогенной [48].

На основе установления новых корреляций в процессе доместикации животных происходит изменение экспрессивности и пенетрантности многих генов, а это зачастую приводит к тому, что некоторые мутации эволюционируют в своем проявлении от летальных к условно летальным. Так произошло с мутацией мохноногости у кур [49] и в фотопериодическом эксперименте с белой грузинской мутацией у лисиц [50].

В ходе доместикации пушных зверей на основе установления новых корреляций, сублетальные гены перестают быть фактором, снижающим показатели воспроизводительной способности [51].

### **Дарвинизм и ламаркизм в социальной и сельскохозяйственной истории**

Противостояние дарвинизма и ламаркизма в социальной и сельскохозяйственной истории нашей страны носило как в никакой другой стране крайне драматический характер, переплетаясь с общественно-политическими потрясениями.

В результате Первой мировой войны в России произошел февральский «взрыв», волна от которого понесла страну в направлении Октября. Гражданская война нанесла непоправимый удар по сложившимся в России замечательным научным школам, нравственный облик и потенциал которых формировали яркие выдающиеся личности российской интеллигенции: И.М. Сеченов, С.П. Боткин, И.И. Мечников, А.П. Богданов, П.Л. Чебышев, Д.И. Менделеев, Н.Е. Введенский, Н.А. Умов, В.В. Докучаев, П.Н. Лебедев, М.А. Менсбир, В.М. Бехтерев; чуть позже – В.И. Вернадский, Н.К. Кольцов, С.С. Четвериков, Ю.А. Филипченко, Д.Н. Прянишников, А.Ф. Иоффе, В.Н. Сукачев, П.П. Лазарев, Н.И. Вавилов; еще чуть позже –

М.М. Завадовский, С.Н. Скадовский, А.Н. Формозов, Э.С. Бауэр, Д.А. Сабинин и др.

Прямым результатом революции и Гражданской войны стала массовая эмиграция – великое рассеяние российской военной и культурной элиты. Потенциал русской культуры и науки, находившихся на взлете в начале XX в., был передан миру.

Когда отгремели бои на фронтах гражданской войны, в аудиториях, лабораториях, кабинетах началась борьба за «революционные преобразования в науке». Политические лидеры пишут статьи, в которых затрагивают самый широкий круг вопросов (начиная с физики и кончая психологией), рассматривая их в качестве важнейших компонентов политической идеологии. В вузовских программах и темах впервые в отечественной истории замелькали такие понятия как «исторический материализм», «диалектический материализм», «политэкономия». В кадровой политике возникло новое явление – «выдвиженцы».

Так, в Ленинградском университете ряд важнейших дисциплин передается в руки политическому выдвиженцу-обскуранту И.И. Презенту. Имея от роду не более 30 лет и незаконченное (!) юридическое образование, он – профессор, заведующий кафедрой «Диалектика природы» биологического факультета университета. Наиболее употребляемое и любимое выражение Презента при характеристике неугодных ему сотрудников было – «индуктивный осел», заимствованное им у Энгельса, который в полемическом пылу однажды так окрестил Ньютона [52]. У Презента оно было наиболее ходовым и на его языке означало наивысшую степень убедительности. Сыгравший впоследствии зловещую роль в генетической дискуссии, Презент не мог оставить в покое такую яркую, самостоятельно мыслящую личность, как основателя в 1926 г. первой в России кафедры генетики Ю.А. Филипченко (1882–1930). Именно Презент явился главным виновником травли и вынужденного ухода из Ленинградского университета Ю.А. Филипченко. Можно лишь предположить, что только ранняя смерть в возрасте 48 лет избавила его от прямых репрессий [53].

За год до сессии ВАСХНИЛ (открывшейся в последний день июля 1948 г.) на философской дискуссии 1947 г. философия, как наука была, по существу, разгромлена так же, как затем и генетика. На состоявшейся в следующем году сессии ВАСХНИЛ заведующий тогда кафедрой диалектического и исторического материализма

МГУ профессор З.Я. Белецкий в своем докладе скажет: «Идет борьба двух направлений – буржуазного, идеалистического, и нашего диалектико-материалистического. Представители вейсманистского направления не только защищают буржуазную теоретическую концепцию в области биологии, но и протаскивают вредные идеи о единстве буржуазной и советской науки... Ученый совет биологического факультета провел заседание, на котором точка зрения академика Лысенко была подвергнута решительной критике. После заседания ученого совета биологического факультета кафедра диалектического и исторического материализма МГУ организовала свое заседание для обсуждения этой темы. Кафедра дарвинизма потребовала, чтобы заседание было совместным. Зачем? Кафедра дарвинизма дала такое разъяснение: мы боимся, что кафедра диалектического и исторического материализма самостоятельно в этом вопросе не разберется. Но представители кафедры диалектического и исторического материализма сказали, что разберутся самостоятельно» [54]. Философы «разобрались», последовала публикация в «Правде», после которой некоторые генетики начали выходить на трибуну сессии и признавать свои ошибки, но это их уже не спасло... Лысенко и его свита торжествовали [55].

На следующий год после разгромной августовской сессии ВАСХНИЛ, когда генетику заменила «агробиология», а теорию эволюции и селекции – «творческий дарвинизм», начисто отрицавший внутривидовой отбор, вышло издание «Происхождения видов...» с комментариями, сочиненными «творческими дарвинистами» (хотя творчество было самое несуразное), и бедного Дарвина в этих комментариях отчитывали за его «ошибки и заблуждения» как нашкодившего школяра. В итоге отечественная селекция заплатила очень дорогую цену, приняв в тот период на вооружение примитивнейший ламаркизм лысенковского «творческого дарвинизма» [56].

Известный историк науки *Л. Грэхем* останавливается на характеристике различных точек зрения в попытке найти объяснение сущности и происхождению лысенкоизма [57]. Анализируя эти точки зрения, Грэхем начинает с обсуждения состояния биологии в дореволюционной России. Так, пишет он, некоторые авторы считают, что одной из причин возникновения лысенкоизма было существование в дореволюционной России необычной школы в биологии. Другие связывали его возникновение с работами Маркса и Эн-

гельса, третьи – с работами Писарева и Чернышевского. Он упоминает о К.А. Тимирязеве и более подробно останавливается на характеристике деятельности и взглядов И.В. Мичурина. Автор останавливается на биографии и основных работах Лысенко. Охарактеризовав довольно подробно деятельность Лысенко как агронома, Грэхем задается вопросом: как его специфическая сельскохозяйственная профессия агронома стала связываться с диалектическим материализмом? Почему правительство стало оказывать ему поддержку?

То время часто вспоминал Д.К. Беляев. Организатором беспрецедентного разгрома сельскохозяйственной и биологической науки он считал не Лысенко – тот был инструментом, а Сталина [58]. И тому есть документальные свидетельства. Через несколько лет после августовской сессии, в связи со смертью Сталина, Лысенко в газете «Правда» – № 67 от 8 марта 1953 г. в статье «Корифей науки» писал, что «Сталин непосредственно редактировал проект доклада “О положении в биологической науке”, подробно объяснил мне свои исправления, дал указания, как излагать отдельные места» [59].

Научный сотрудник Института российской истории РАН В.Д. Есаков нашел архивные документы, подтверждающие это: «...удалось найти текст с конкретными замечаниями главы государства. Сталин вообще снял последний раздел доклада, называвшийся “Основы буржуазной биологии ложны”. А в другой части остановил свой взгляд на высказывании Лысенко “Любая наука классовая”. Сталин подчеркнул эту фразу и написал на полях *Ха-ха. А математика? А дарвинизм?* Вместо слов *буржуазное мировоззрение* написал: *идеалистическое мировоззрение*. В третьем разделе, где говорилось об ошибках западных воззрений, он пометил: *А недостатки дарвиновской теории?»* [60].

Объяснение происходящему Д.К. Беляев видел не только в бесконечных обещаниях Лысенко выправить в неправдоподобно короткие сроки состояние сельского хозяйства. Была другая, более веская причина, – Сталин был «ламаркистом» – сторонником воззрений французского естествоиспытателя Ж.Б. Ламарка (1744–1829), создателя первой целостной эволюционной теории, которую тот изложил в своей знаменитой книге «Философия зоологии», опубликованной в 1809 г. [61]. Ламарк одним из первых среди ученых Нового времени начал бескомпромиссную борьбу с креационизмом. Если у систематика Линнея система природы неподвижна

(как бы «заморожена»), то у деиста Ламарка система природы – это живая цепь органических существ, расположенных в порядке поступательного развития, подвижная лестница, стремящаяся к совершенству.

Но Ламарк при жизни не пытался экспериментально продемонстрировать, как один сорт, порода или вид постепенно превращается в другой на основании наследования приобретенных признаков, поэтому его эволюционную теорию предали забвению. Теория Ламарка (ламаркизм) не получила особого признания при его жизни. В своих письмах к члену линнеевского общества ботанику Дж. Гукеру Дарвин на этот счет высказывался так: «Да хранит меня небо от глупого Ламарковского “стремления к прогрессу”, “приспособления вследствие медленного хотения животных» [62].

Воззрения Ламарка подвергал критике активный сторонник дарвинизма профессор зоологии Фрейбургского университета (Германия) *А. Вейсман* (1834–1914). В своей работе «О наследственности» (1883) он осуществил экспериментальную проверку и сделал вывод о ложности постулата Ламарка о наследовании приобретенных признаков [63].

В книге «Этюды по эволюционной теории» (1875–1876) Вейсман ставит вопрос, достаточно ли таких материальных факторов, как изменчивость, наследственность, отбор и корреляция, для объяснения развития того или иного признака. Он обсуждает эту проблему на примере формирования рисунка и окраски тела и приходит к заключению, что их формирование никогда не является следствием наследуемости приобретенных признаков или результатом проявления некой филетической жизненной силы, *их возникновение и развитие основывается только на известных факторах наследственной изменчивости, отбора и корреляций* [64].

После выступления Вейсмана возникло самостоятельное направление в эволюционной теории, получившее название *неодарвинизма* (вейсманизма). Как заметил Э. Майр, опровержение ошибочных гипотез дает толчок к новым плодотворным идеям [65]. В этом смысле неодарвинисты расчистили дорогу для проникновения в эволюционную теорию данных экспериментальной генетики.

И все же несмотря на то, что Вейсман смог экспериментально показать, что приобретенные признаки не передаются от родителей потомкам, а от каждого из ныне живущих существ на самое дно докембрия пролегает бесконечная и «бессмертная зародышевая

плазма», его теория не объясняла происхождения необходимой, как для эволюции, так и для селекции изменчивости и механизмов, поддерживающих ее в популяции.

Ламаркистские взгляды сформировались у Сталина еще в ранний период его учебы в духовной семинарии и одновременно активного участия в работе грузинской ячейки большевистской партии. Еще в 1906–1907 гг. Сталин напечатал в провинциальной газете подпольщиков на грузинском языке свои мысли, вошедшие в последующем в его раннюю философскую работу «Анархизм или социализм», где он отдавал предпочтение ламаркизму перед дарвинизмом и предсказывал большую будущность неоламаркизму. Спустя много лет, в 1946 г., Сталин помещает русский перевод этой работы в 1-м томе своих «Сочинений», назвав эти материалы «Мысли незрелого марксиста».

Позже в своих рассуждениях о принципе перехода количества в качество Сталин отмечает, что «иллюстрацией действия этого принципа является таблица Менделеева и, что то же самое можно наблюдать и в биологии, где неоламаркизм вытесняет неodarвинизм» [66].

Полную возможность перенести свои ламаркистские предпочтения на сельскохозяйственную и социальную практику Сталин получил уже в 1930-е гг. Для этой цели были избраны исполнители – предварительно прославленный газетчиками биологически малообразованный выдвиженец агроном Т.Д. Лысенко и заключивший с ним союз, еще один выдвиженец-обскурант. И.И. Презент, сформулировавший необходимые для исполнения установки в своем сочинении: «Теория Дарвина в свете диалектического материализма» (1932) [67].

По этой причине, редактируя в 1948 г. текст доклада Лысенко для августовской сессии ВАСХНИЛ, в одном из разделов Сталин добавил целый абзац, свидетельствующий о его ламаркистских убеждениях: «Нельзя отрицать того, – приписал Сталин, – что в споре, разгоревшемся в начале XX в. между вейсманистами и ламаркистами, последние были ближе к истине, ибо они отстаивали интересы науки, тогда как вейсманисты ударились в мистику и порывали с наукой» [68]. После смерти Сталина Лысенко передал правленный оригинал доклада в Центральный партийный архив, оставив у себя только фотокопию, которую хранил в личном кабинете и несколько лет показывал своим посетителям [69].

Здесь следует оговориться. Задолго до дебатов на страницах журнала «Под знаменем марксизма» подобные споры уже имели место в Англии в 70–80-е годы XIX в., когда против дарвиновского учения об отборе как важнейшем факторе эволюционных процессов выступал современник Дарвина английский философ *Г. Спенсер* (1820–1903), сторонник ламарковского наследования благоприобретенных признаков [70]. Между прочим, тот, кто возьмет на себя труд изучить «Основания биологии» Г. Спенсера, будет поражен иногда буквальным совпадением многих ключевых, исходных формулировок, содержащихся там, с тезисами, выдвигавшимися Т.Д. Лысенко в качестве «нового слова в биологии». Для примера можно взять рассуждения о единстве организма и среды, о роли прямого приспособления, о «повышении жизненности» и пр. Глубокая близость концепций, а не их внешнее сходство – вот что поражает здесь больше всего. И это касается не только представлений о материальных основах наследственности, но и многих общебиологических позиций, что объясняется, видимо, довольно просто – общей механоламаркистской методологической предпосылкой взглядов Спенсера и тезисов «мичуринской генетики» в ее искаженной лысенковской интерпретации.

Возникает вопрос, почему это могло повториться у нас?

Объективные корни проблемы были связаны с исключительно тяжелым продовольственным положением страны, особенно обострившимся в годы «Великого перелома», когда вследствие насильственной коллективизации были подорваны основы аграрного сектора.

Отсутствие за долгие десятилетия селекции сортов зерновых культур, адаптированных к конкретным климатическим условиям, неизбежно приводило в засушливые годы к гибели урожая, отсутствию фуража, падежу скота и, как следствие, к голодомору в 1930-е годы и в послевоенном 1947 г. И вот здесь-то ламаркизм, опирающийся на постулат о наследовании благоприобретенных признаков, полученных через воздействие среды и «воспитание», будто бы обещал очень быстро (скачком) создать районированные сорта зерновых и породы скота взамен утраченных, и не за годы кропотливой селекционной работы (требующей, как правило, значительной части жизни селекционера), а в течение одного-двух сезонов вегетации. И все это происходило на фоне того, что еще на I Всероссийском съезде по племенному делу в 1923 г. Н.К. Кольцов убеждал участников в необходимости изучать генетику и отказаться от ламаркиз-

ма [71]. Но Сталин вполне искренне верил в решающую роль среды в «воспитании» и ламарковское наследование благоприобретенных признаков, а связь наследственности с «какими-то генами» считал мистикой. Именно «воспитанием», по его убеждению, можно было быстро создать не только новые сорта зерновых и породы животных, но и человека новой общественной (социалистической) формации.

На ламаркистских убеждениях Сталина был основан и знаменитый «План преобразования природы», объявленный им в октябре 1948 г. Согласно этому плану, в 1948–1949 гг. предусматривалось посадить восемь огромных лесополос общей длиной 5320 км и площадью 117900 га. Области, в которых планировались эти лесопосадки, были исключительно засушливыми и непригодными для выращивания деревьев. По словам тогдашнего министра лесного хозяйства, история лесоводства еще не знала примеров посадки лесов в подобных условиях. Естественному дарвиновскому отбору места в этих преобразованиях не отводилось.

И все же несмотря на все старания, ламаркистская активность Лысенко на практике не оправдала надежд Сталина. Провал сельскохозяйственной политики заставил его в декабре 1952 г. дать указание двум журналам («Ботанический журнал» и «Бюллетень Московского общества испытателей природы») выступить с критикой Лысенко. Специально для этой цели в «Ботаническом журнале» был открыт раздел «Дискуссии». И начиная с конца 1952 г. на страницах журнала публикуются обсуждения материалов статьи Лысенко, представленной им в том же 1952 г. в этом журнале под названием «Новое в науке о биологическом виде». В начавшейся полемике приняло участие до 100 чел., в абсолютном большинстве выступивших с критикой Лысенко.

Итоги дискуссии вокруг взглядов Лысенко на проблему видообразования были подведены в редакционной статье, опубликованной в «Ботаническом журнале». В ней, в частности, говорилось о том, что состоявшаяся дискуссия продемонстрировала несоответствие концепции Т.Д. Лысенко фактам, ее теоретическую и методологическую ошибочность, отсутствие хотя бы одного строго научного аргумента в поддержку взглядов Лысенко, и самое главное – они лишены практического значения. Более того, дискуссия выплеснулась на страницы газет. Лысенко даже не пытался сопротивляться и спорить – он лучше всех понимал, что за этим последует увольнение и арест. Но его спасла смерть Сталина.

В лице Хрущева Лысенко нашел нового покровителя и защитника, и, в свою очередь, выступил с поддержкой политики Хрущева в области сельского хозяйства, когда в мае 1957 г., Хрущев призвал перегнать США по производству мяса и молока на душу населения. Он в очередной раз проявил свою изворотливость, и буквально через месяц, в июле того же года, Лысенко объявляет о небывалом плане повышения удоев молока, разработанном в его хозяйстве в Горках Ленинских [72].

В журналах «Агробиология» (1957, № 5, 6) и «Вопросы филогенетики» (1958, № 2) вновь замелькали статьи о наследовании благоприятных в ходе жизни признаков, по переделке «воспитанием» яровых в озимые, соловья в кукушку и т.д., то есть путем ламаркова *намерения*, а не дарвинова *отбора*.

В построениях лысенковцев вульгаризировалось и искажалось само дарвиновское понимание борьбы за существование (полное отрицание внутривидового отбора). Взамен привлекались воззрения критика дарвинизма П.А. Кропоткина. Следует отметить, что крупные ученые выступали с критикой Кропоткина. Например, основоположник хромосомной теории наследственности *Т.Х. Морган*, который до 1915 г. хотя и не воспринимал дарвиновское понимание отбора, охарактеризовал книгу Кропоткина «Взаимная помощь как фактор эволюции» набором сказок для детей [73]. Автор теории стабилизирующего отбора академик И.И. Шмальгаузен рассматривал взаимопомощь по Кропоткину всего лишь как хорошо известный в эволюции «принцип группового отбора».

Но Лысенко в газете «Известия» от 8 декабря 1957 г. в статье «Теоретические успехи агрономической биологии», а через год в газете «Правда» в статье «Об ошибках Ботанического журнала» в который раз муссирует тезис об отсутствии внутривидовой борьбы и ламарковские представления о порождении видов путем унаследования приобретенных в течение жизни признаков. Положение Кропоткина «о взаимопомощи как факторе эволюции» Лысенко использовал для оправдания таких новаторских агроприемов, как «квадратно-гнездовой способ» посадки картофеля и кукурузы, о гнездовых (для взаимопомощи) посевах дуба и хвойных пород, а также об «особых» способах разведения жирномолочных пород скота (на рационах с добавлением отходов шоколадной фабрики). При этом в изобилии давались ссылки на нового кумира – Н.С. Хрущева.

В результате успешных действий, направленных на завоевание расположения Хрущева, Лысенко вновь обретает силу. 29 сентября 1958 г. в «Правде» публикуется Указ Президиума Верховного Совета СССР о награждении Лысенко орденом Ленина в ознаменование его заслуг в деле развития сельскохозяйственной науки и практики, а также в связи с 60-летием со дня его рождения. В материале, опубликованном «Правдой» 14 декабря, содержится панегирик в адрес Лысенко и критика «Ботанического журнала» и «Бюллетеня Московского общества испытателей природы» за публикацию статей, направленных против него в 1952 г. В 1961 г. Лысенко вновь становится президентом ВАСХНИЛ. Одновременно он держал ухо востро на тот случай, если партийный ветер изменит курс и подует в неожиданном направлении. Используя эти приемы, Лысенко удерживался в своей роли и во времена «культа» Сталина, и в годы «борьбы с культом» при правлении Хрущева.

И все же еще до официальной отставки Хрущева появились признаки, говорящие о том, что положение Лысенко становится безнадежным – ведь в других странах на основе генетических исследований наблюдался бурный рост сельхозпроизводства.

Свидетельством тому служит событие, состоявшееся в 1966 г., когда работавшему в Обнинске в Институте медико-биологических проблем Минздрава Н.В. Тимофееву-Ресовскому были присуждены премия и медаль Кимбера. Вот как описывает это основатель школы физики макромолекул М.В. Волькенштейн: «Американский миллионер Кимбер разбогател на использовании прикладных генетических разработок в птицеводстве. В благодарность он учредил ежегодную денежную премию и Большую золотую медаль за крупнейшие достижения в области генетики. Премия эта эквивалентна нобелевской – ведь есть нобелевская премия по физиологии и медицине! По поручению Кимбера американский физико-химик Г.Б. Кистяковский прибыл в Москву, разыскал Тимофеева-Ресовского и вместе с послом США в президиуме АМН СССР, в кабинете Президента Академии медицинских наук Н.Н. Блохина вручил ему диплом, медаль и денежный чек. Н.В. Тимофеев-Ресовский был первый и единственный русский ученый, удостоенный этой премии». Кимберовской премией были удостоены только крупнейшие генетики мира: Г. Меллер, С. Райт, Ф.Г. Добржанский, Дж. Холдейн, К. Штерн, Б. Мак-Клинток, Г. Бидл, Т. Соннеборн» [74].

В мире невозможно было остановить развитие биологической и сельскохозяйственной науки, а потому бесконечное число уловок,

к которым прибегал Лысенко, не могло воспрепятствовать растущему вниманию к генетике. Несмотря на все запреты преподавания классической генетики в стране, руководитель Главного управления звероводческой отраслью Министерства сельского хозяйства СССР В.А. Афанасьев (1914–1981) вместе с директором Института цитологии и генетики СО АН СССР Д.К. Беляевым в период с 1957 по 1964 г. организовали в Новосибирском Академгородке целую серию семинаров по генетическим основам разведения цветных форм пушных зверей, были изданы для служебного пользования переводы зарубежной литературы.

Потенциал отечественной генетики, заложенный ее основателями Кольцовым, Вавиловым, Филипченко, Четвериковым еще в двадцатые годы, был столь высок, что, несмотря на все невзгоды в стране смогла вырасти первоклассная научная смена: Б.Л. Астауров, С.М. Гершензон, Н.П. Дубинин, А.Р. Жебрак, Г.Д. Карпеченко, Ю.Я. Керкис, М.Е. Лобашев, А.А. Прокофьева-Бельговская, И.А. Рапопорт, Д.Д. Ромашев, В.А. Рыбин, В.В. Сахаров, Н.В. Тимофеев-Ресовский, Д.К. Беляев и др.

В конце 1950-х – начале 1960-х гг. в стране возобновляются генетические исследования, которые велись под прикрытием имеющих сильное влияние таких физиков-ядерщиков, как И.В. Курчатов, И.Е. Тамм, А.Д. Сахаров, Н.Н. Семенов, П.Л. Капица, Л.Д. Ландау и др. В те годы физики были в особом почете, так как могущество государства зримо зависело от атомного оружия, атомной энергии, полупроводников.

В 1955 г. Н.В. Тимофеев-Ресовский был освобожден из заключения и восторженно встречен нашими выдающимися физиками. В следующем, 1956 г. на знаменитом «капичнике» в Институте физических проблем он и И.Е. Тамм впервые за многие годы развернули перед московской научной аудиторией грандиозную картину современной генетики. И все же Тимофеев-Ресовский получает отказ от официальных инстанций на право жить и работать в Москве, Ленинграде, Киеве [75]. А.Ф. Иоффе предлагал ему возглавить лабораторию биофизики в Агрофизическом институте ВАСХНИЛ. Но руководство ВАСХНИЛ, а президентом ее был Лобанов (именно он председательствовал на Августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 г.) воспротивилось, и Тимофеев-Ресовский обосновался в Свердловске, где заведовал лабораторией биофизики и радиобиологии Биологического института Уральского филиала АН СССР.

В 1958 г. вышел знаменательный третий номер «Ботанического журнала» со статьей Н.В. Тимофеева-Ресовского, где впервые в нашей стране была опубликована синтетическая теория эволюции (СТЭ). Одной этой работой он ознакомил все последующие поколения наших биологов с современной в ту пору эволюционной наукой. Э. Майр в 1993 г. вспоминал: «В своей недавней книге “К новой философии биологии” (1988, с. 549) я отмечаю, что в Европе Тимофеев сыграл столь же важную роль, как и Добржанский в Соединенных Штатах. В результате эволюционный синтез в Германии и других европейских странах развивался более или менее независимо от его развития в англоязычных странах, и в этом была заслуга Тимофеева» [76].

СТЭ представляет собой вторичную революцию внутри главной революции, произведенной Дарвином, и у нее нет своего эпонимического героя (эпоним – личность, связавшая воедино туманные и разрозненные мысли в единое целое), а есть труд ученых, соединивших данные и идеи из многих областей знания. В опубликованных работах по этой теории число соавторов колеблется от 5–6 человек до нескольких десятков. И всегда среди них называются имя профессора геологии Аризонского университета, выдающегося американского палеонтолога и эволюциониста, создателя учения о темпах и формах эволюционного процесса *Дж. Симпсона* [77].

Дж. Симпсон и его коллеги по созданию СТЭ, *Ф.Г. Добржанский* и *Э. Майр*, в середине прошлого столетия постулировали философский тезис: «В биологии ничего не имеет смысла вне освещения с эволюционной точки зрения (Nothing in biology makes sense except in the light of evolution)» [78].

Само выражение «синтетическая теория эволюции» берет свое начало от замечательной книги выдающегося английского биолога Дж. Хаксли «Эволюция: Современный синтез» («Evolution: The Modern Synthesis»), впервые опубликованной в Англии в 1942 г. и выдержавшей с тех пор более десяти изданий [79]. Книга включает 10 глав, из них две посвящены эволюционной генетике, а три – проблемам видообразования. Особо важны три последние главы, посвященные адаптации, отбору, эволюционным трендам и эволюционному прогрессу. Хаксли сумел объединить результаты исследований в области популяционной биологии, генетики, систематики, эмбриологии с дарвиновской теорией естественного отбора и концепцией генетического дрейфа [80].

В 1944 г. на книгу Хаксли в журнале «Успехи биологических наук» была опубликована рецензия нашего выдающегося специалиста в области экологии, эволюционной теории и цитологии *Г.Ф. Гаузе* (1910-1986). В рецензии отмечалось, что Хаксли осуществил небывалый по размерам синтез, охватив практически всю проблематику эволюционной теории. Рецензент указывал, что книга предназначена для самого широкого круга читателей и ее необходимо перевести на русский язык.

Как напишет в 2001 г. замечательный отечественный исследователь дарвиновского наследия Я.М. Галл, русский перевод книги Дж. Хаксли готовился к печати по инициативе заведующего лабораторией экологии Московского государственного университета *В.В. Аллатова*. Для перевода книги была организована группа биологов. Рукопись перевода уже поступила в издательство, но все изменила разрушительная августовская сессия ВАСХНИЛ 1948 г. Процесс издания остановился, а сама рукопись исчезла.

Отставка Хрущева, последовавшая 15 октября 1964 г., устранила последнее препятствие на пути к восстановлению нормального положения в отечественной биологии. Буквально в следующие недели на страницах газет появились статьи, в которых критиковались взгляды Лысенко [81].

Впоследствии одним из главных обвинений, предъявляемых Н.С. Хрущеву в октябре 1964 г., когда товарищи по партии смещали его с постов Первого секретаря ЦК и Председателя Совета Министров, была поддержка Хрущевым монополии обскуранта Лысенко. И все же тогда главный идеолог М.А. Суслов, предъявлявший обвинение, не решился допустить академическую автономию, поэтому эволюционисты (равно как и селекционеры) не имели возможности серьезно уклоняться от догматизированного толкования дарвинизма.

Следует отметить, что даже такой ученый, как В.И. Вернадский, представлениям о борьбе за существование – одному из принципов дарвинизма – противопоставлял принцип взаимопомощи по Кропоткину. Он категорически отвергал монофилетическую эволюцию, связанную с дарвиновскими представлениями о происхождении жизни от одного предка: «Древо жизни эмпирически не превращается в один ствол, как думал это Дарвин» [82]. Как напишет в 2008 г. В.Г. Ганелин в своей философской статье «Что такое жизнь с точки зрения геолога?» «...эволюция по Вернадскому являла собой направленный процесс, что вытекало из второго биохимическо-

го принципа. Наиболее важной особенностью этой направленности представлялось явление цефализации, обозначенное Вернадским как “принцип Дана”. Общие представления Вернадского о живом, его развитии и положении в Универсуме никак не укладывались в дарвиновскую парадигму, исходящую из случайности, вероятностного механизма эволюции» [83].

Все это привело к тому, что в течение почти сорока лет «Происхождение видов...» в нашей стране не переиздавали. Лишь в 1987 г. издательство «Просвещение» выпустило «Происхождение...» в качестве учебного пособия для школьных учителей [84]. А издательство «Наука» возобновило издание главной книги Дарвина только в 1991 г.

В итоге выросли два поколения, которые в массе своей Дарвина не читали, а знали его в пересказах. Это тот сорт полужнания, который даже хуже полного невежества. Сложилась странная ситуация: мало кто знает, что собственно сделал Дарвин, но большинство убеждено, что он, если и не был неправ изначально, то теперь уж точно устарел. Спросите у своих знакомых, чем знаменит Дарвин. В лучшем случае вам скажут, что Дарвин доказал происхождение человека от обезьяны (в действительности на этом настаивал Ламарк – *Авт.* [85]). Мнение в неправоте или устарелости Дарвина нет-нет, да и подается в средствах массовой информации, дело доходит до подражания «обезьяньим процессам» в США. Так, в Санкт-Петербурге в 2006 г. по наущению политика-родителя, 15-летняя школьница Маша Шрайбер подала судебный иск на преподавание дарвинизма в школьном курсе биологии. А ведь следует заметить, что курс дарвинизма параллельно с богословием читался в старших классах гимназий еще в дореволюционной России [86].

Более того, в 2008 г. в издательстве «Москва» вышла книга историка науки, эволюциониста и философа Ю.В. Чайковского «Активный связанный мир. Опыт теории эволюции жизни». Ученик ботаников-структуралистов С.В. Мейена и В.В. Короны, а также физиологов-ламаркистов И.А. Аршавского, А.Г. Зусмановского и палеоэколога В.В. Жерихина, предлагает вообще отказаться от понятия отбора. Автор прямо так и пишет: «...форм отбора придумано более двадцати. Самый важный из них – *стабилизирующий отбор*, и мы видели, что за этим термином стоит точка зрения (ламаркизм, выраженный в дозволенных тогда терминах дарвинизма), но нет ни указаний на механизм, ни опытов по обнаружению самого явления.

То же можно сказать про “дестабилизирующий отбор”. От них надо избавиться безусловно. Но важнее решить, надо ли отказаться от самого термина “естественный отбор”. Примеров его действия как фактора эволюции нет, а признание его таковым – итог логической ошибки и неумения слушать критиков» [87].

Ю.В. Чайковский понимает «иную логику» формообразовательного процесса и предлагает ввести вместо отбора новые понятия – «рефрены» и «диатропический прогноз». Дословно это звучит так: «Много раз мы видели примеры того, что разнообразие организовано в диасеть (имеет рефренную структуру) всюду – от макромолекул и клеток до таксонов и (отчасти) сообществ. Выявление диасети как целого видится мне первой задачей для построения приемлемой систематики и работоспособной теории эволюции. А также для диатропического прогноза.

Под диатропическим прогнозом понимается выявление (путем анализа рефренов) спектра возможных блоков – таких, что все огромное разнообразие реальных особей есть набор комбинаций не очень большого числа блоков. В качестве примера напомним историю с “особаченными” лисятами: селекционеры были в недоумении и, как водится, успокоили себя, введя новую форму отбора» [88].

В этой ситуации в качестве альтернативы отбору Чайковский пытается предложить понятие «расплод». Но невозможно представить как на «рефренах» и «диатропическом прогнозе», представленных в книге Чайковского, повысить в ряду поколений надои у коров или яйценоскость у кур-несушек, или создать выдающегося по качеству опушения и окраске меха соболя. Книга любопытная, по своему набору различных событий просто уникальная, но это не руководство для селекционера, ее назначение – будоражить воображение читателя, не знакомого с теорией и практикой селекции. Тот же, кто изучал историю зоотехнической науки, теорию селекции, а еще лучше сам является автором породы или сорта знает, что опираясь на богатую и в ту пору передовую сельскохозяйственную практику Англии, Дарвин открыл, что единственным фактором, создающим новые виды организмов, как и при создании пород сельскохозяйственных животных и сортов растений, является отбор. Именно под впечатлением увиденного на ежегодных всеанглийских сельскохозяйственных выставках, и поражаясь результатами работы селекционеров по созданию удивительных пород домашних животных, Дарвин с восхищением говорит: «Кажется, будто они сначала

начертили на стене желаемую форму животного совершенную во всех отношениях, а затем придали ей жизнь». Далее на той же странице своего великого произведения он продолжает: «Юатт говорит о принципе отбора как о средстве, позволяющем животноводу не только модифицировать черты своего стада, но и совершенно изменить его. Это волшебный жезл, при помощи которого он вызывает к жизни любые желательные формы» [89]. Материал же для деятельности отбора всегда и всюду поставляется процессом наследственной изменчивости.

Отечественная селекция заплатила в недавнем прошлом очень дорогую цену, приняв на вооружение фразеологию антидарвинизма. Сейчас, прикрываясь новейшей идеологией, Ю.В. Чайковский толкает генетику и селекцию на опровержение положений, вошедших в золотой фонд сельскохозяйственной и биологической науки.

### Сходство между искусственным и естественным отбором

*Искусственный* – термин, применяемый к объекту, изготовленному каким-либо живым организмом согласно «своему желанию», для достижения своей цели. Процесс усовершенствования пород, основанный на этом принципе, получил у английских животноводов название – *selection* (отбор). В русский язык оно уже было заимствовано как *селекция, селекционер*.

16 декабря 1838 г. в «Четвертой записной книжке» (октябрь 1838 г. – июль 1839 г.) появляется первая запись Дарвина, указывающая на аналогию между естественным и искусственным отбором: *Самая замечательная («beautiful») часть в моей теории состоит в том, что одомашнированные расы созданы точно так же, как и виды, но последние более совершенны и процесс создания шел гораздо медленнее* [90].

Концепция Дарвина в своей изначальной форме сейчас настолько общепринята, что довольно трудно рассматривать как эволюционный, так и селекционный процессы, не пользуясь таким понятием, как отбор желательных признаков и благоприятных генов. По мнению особо впечатлительных авторов после прочтения книги Ч. Дарвина «Происхождение видов...» и после ознакомления с трудами крупнейших неodarвинистов от А. Вейсмана до Э. Майра создается впе-

чатление, что отбор может все: «будь обстоятельства благоприятны, отбор мог бы в буквальном смысле создать из мухи слона» [91].

Вслед за Дарвином, который по формальному признаку выделил *естественный* и *искусственный отбор*, ряд авторов описали и другие его формы.

В теории селектогенеза в общей сложности насчитывается более 30 различных форм естественного отбора: индивидуальный, внутри- и межпопуляционный, внутри- и межвидовой, групповой, возрастной, половой, ведущий (преобразующий), стабилизирующий, дизруптивный, внутриценотический, воспроизводительный (дозародышевый), балансированный, гармонический, изолирующий, интегрирующий, канализирующий, направленный, положительный, отрицательный, предбиологический, органический, отбор по выживанию, отбор по размножаемости, поддерживающий, распределяющий, совпадающий, центробежный, центростремительный, молекулярный, тканевый, зачатковый, мобилизующий. Создатели синтетической теории эволюции разработали представления о преобразующих (накапливающий и интегрирующий) и поддерживающих (нормализующий, центростремительный, стабилизирующий) формах естественного отбора и описали такие его ранее неизвестные формы, как дизруптивный, частотно-зависимый, сбалансированный, катастрофический, отбор сородичей. В то же время стало понятно, что отбор имеет дело не с единичными генами или признаками, а с целыми фенотипами. В организме могут быть нейтральные или даже вредные признаки, так как генотип является целостной системой, постоянно интегрируемой естественным отбором.

В современной генетико-селекционной литературе выделяется три основных формы отбора:

1) *Направленный*, или *движущий* отбор, способствующий непрерывному изменению признака в определенном направлении. Именно на форме отбора, приводящей к установлению новой нормы, новых приспособлений к окружающей среде сосредоточился Дарвин в своей книге «Происхождение видов». Позднее такая форма отбора будет названа движущей. Примером движущего отбора в условиях доместикации служит отбор на увеличение размеров тела в ходе разведения в клеточных условиях американской норки. Особенно впечатляют результаты норвежской селекции серебристо-черных лисиц последних лет XX столетия, или песцов-гигантов в Финляндии с четырехкратным увеличением размеров тела [92].

2). В 1944 г. Джордж Симпсон выделил в отборе движущий, центростремительный, центробежный и дизруптивный эффекты. Особенно важными оказались движущий и центростремительный. Первый из них двигал популяцию вперед, второй позволял ей удерживать достигнутый уровень адаптации. Оказалось, что центростремительный отбор был описан под названием *стабилизирующего* нашим крупнейшим теоретиком-эволюционистом И.И. Шмальгаузенем еще в 1937 г. Отбор закреплял, стабилизировал фенотип особей, выбраковывая уклоняющиеся от стандарта, от видового среднего значения экземпляры. Так создается тот комплекс видовых черт, который и позволяет нам отличать один вид от другого. *Стабилизирующий отбор* охраняет нормальный комплекс признаков и удерживает изменчивость в рамках нужного оптимума – *это отбор в пользу нормы, и гибель всех уклонений от нее*. После знакомства англоязычного научного мира с работами Шмальгаузена все предпочли называть такой отбор стабилизирующим.

В 1946 г. Шмальгаузен публикует уже представление о мобилизационном резерве наследственной изменчивости: под защитой стабилизирующего отбора накапливаются аллели, не снижающие приспособленность, то есть нейтральные и псевдонейтральные.

Давая характеристику стабилизирующему отбору, Шмальгаузен во втором издании своей книги «*Факторы эволюции*» (1968) пишет: «Стабилизирующий отбор в его конкретном проявлении не является обособленной формой отбора. Правильнее было бы говорить о движущем и стабилизирующем *эффектах* единого процесса отбора» [93].

Существует мнение, что последние успехи медицины и особенно новых репродуктивных технологий беспокоят специалистов. Вредные мутации накапливаются медленно, но как быть с целостностью организма? Не получится ли так, что в один прекрасный момент человечество просто «посыпается», как старая дискета? Постепенное накопление мелких изменений, скрадываемых в индивидуальном развитии и не проявляющихся в фенотипе, может дать пороговый эффект, когда система необратимо разрушается. Тогда остается единственная надежда на стабилизирующий отбор.

Д.К. Беляев на основании материалов, полученных им в многолетнем эксперименте по доместикации серебристо-черных лисц, ввел понятие *дестабилизирующего отбора* как антитезы отбора стабилизирующего [94]. Им было показано, что отбор в некоторых

ситуациях может в кратчайшие сроки вызвать резкое повышение наследственной изменчивости и дестабилизировать сложные системы онтогенеза, сложившиеся в предшествующей эволюции под давлением стабилизирующего отбора. Дестабилизирующий отбор обнаруживает свой формообразовательный эффект в кратчайшие сроки при domestикации. Он создает реальные предпосылки к тому, чтобы вид адаптировался к качественно новым условиям антропогенной среды, и поставляет материал, который на дальнейших этапах используется движущим и стабилизирующим отбором.

3). *Дизруптивный*, или *раскалывающий* отбор, приводит к закреплению крайних значений признака. Пример из клеточного пушного звероводства: после освоения разведения норвежских песцов в чистоте в 1969 г. научно-техническим советом МСХ было принято решение разделить популяцию этих зверей на два типа: серебристые и вуалевые, и прекратить скрещивание между ними [95].

Классическим примером дизруптивного отбора может также пример формирования из соболей дикого типа в ходе их разведения в неволе двух резко различающихся окрасочных форм – на чисто-черных соболей, и на соболей темно-коричневой окраски [96]. Такой разнонаправленный отбор оказался скоррелированным с плодовитостью: у абсолютно черных соболей воспроизводительная способность не превышает 2-х щенков на самку, в то время как у темно-коричневых достигает 2,8 щенка [97].

### **Отличие естественного отбора от искусственного**

1. Естественный отбор всегда направлен на увеличение приспособленности как отдельной особи, так и всей популяции в целом, в то время как искусственный отбор выводит признак за пределы биологического оптимума. Поэтому для оптимальной жизнедеятельности высокопроизводительных пород животных необходимы соответствующие условия содержания, трудно реализуемые в дикой природе. Приобретая полезные для человека, но при этом далеко не всегда полезные для данного вида свойства, например высокую продуктивность или устойчивость к какому-либо определенному антропогенному фактору, они обязательно теряют другие свойства и, будучи предоставленными самим себе, никогда не выдерживают конкуренции со своими дикими сородичами. Полученные искус-

венно признаки часто неустойчивы и со временем, в последующих поколениях, могут исчезать (вырождение пород и сортов).

2. Другое различие между искусственным и естественным отбором заключается в том, что естественный отбор не предопределен, не направлен заранее к какой-то цели, как искусственный. Естественный отбор действует хотя и слепо, но зато во всех направлениях, отбирая особей с общеприспособительными признаками. Это позволяет им оптимально выдерживать селекционное давление среды по нескольким параметрам сразу, что важно для выживания и саморазвития того или иного вида в изменяющихся естественных условиях.

3. И, наконец, скорость работы селекционера сравнительно высока, но у естественного отбора есть то, о чем селекционер не может даже и мечтать, – *практически неограниченное время действия и неисчислимые количества особей.*

Изучая выпущенные в виде брошюр сельскохозяйственные и доместикационные материалы знаменитых английских селекционеров, Ч. Дарвин по этому поводу писал: *Юатт говорит о принципе отбора как о средстве, позволяющем животноводу не только модифицировать черты своего стада, но и совершенно изменить его. Это волшебный жезл, при помощи которого он вызывает к жизни любые желательные формы. Лорд Сомервилл, упоминая о том, чего животноводы достигли по отношению к овце, говорит: Кажется, будто они начертили на стене форму, совершенную во всех отношениях, и затем придали ей жизнь [98].*

В середине 1838 г. он ссылается на труды английского животновода Дж. Себрайта: *Сэр Джон Себрайт, один из самых искусных заводчиков говорил относительно голубей, что ему потребовалось бы шесть лет, чтобы получить желаемую форму головы или клюва [99].*

Далее основатель усовершенствованных методов измерения изменчивости в селекционной науке Карл Пирсон (1857–1936) также показал, что *через шесть поколений любое отклонение от средней в популяции можно зафиксировать с помощью отбора [100].*

Интересно отметить, что на такие же сроки получения желаемого селекционного эффекта независимо указывает и практика клеточного пушного звероводства. Так в 2001 г. специалист по истории российского звероводства Л.В. Милованов напишет: «Госинспектор В.Ф. Синельников (1953 г.) свидетельствовал, что в 1947–1950 гг. шкурки от декабрьского забоя *серебристого Кольского песца* “были

войлокообразные, со сбитым, тертым волосом ржаво-коричневого цвета. У всех дерма черного цвета, что свидетельствует о неполнозрелости». Однако благодаря селекции стадо изменилось, и через 5–7 лет этот же специалист отмечал, что цвет опушения в массе стал темно-голубым с нормальным расположением серебристых волос» [101].

По Дарвину, селекционный процесс основан на отборе особей с едва заметными отклонениями фенотипа. «Если бы отбор, – говорил Дарвин, – состоял только в выделении и дальнейшем разведении резко отличающихся в нужную сторону особей, то такое простое начало не заслуживало бы внимания. Главное значение отбора заключается в результатах, достигаемых через накопление в одном направлении и в течение нескольких поколений отклонений, неприметных для неопытного глаза, – отклонений, которые я, например, тщетно пытался уловить. Из тысячи человек не найдется и одного, достаточно одаренного верным глазом и суждением, чтобы сделаться замечательным заводчиком. Если человек одарен этими качествами, изучает свой предмет в течение многих лет, терпеливо посвящает ему свою жизнь, – он будет иметь успех, произведет значительные усовершенствования; но если хоть одно из этих требований не выполнено, он наверно потерпит неудачу. Не всякому дано представить, сколько природных способностей и сколько лет практики необходимо, чтобы овладеть искусством создания пород.

К примеру, в Саксонии начало отбора в применении к меринсам признается настолько важным, что там можно встретить людей, занимающимся им как исключительным ремеслом. Овец кладут на стол и изучают, как знатоки изучают картины. Это повторяется три раза через месяц, и каждый раз овец отмечают и сортируют для того, чтобы окончательно выбор пал на самых лучших представителей, которых и используют на племя.

Когда порода достаточно установилась, тогда поступают обратным образом, т.е. удаляют животных, не соответствующих требуемому стандарту, потому что оставлять на размножение несовершенные формы означало бы терпеть прямой убыток, а расчетливый хозяин такого никогда не допустит.

Поскольку *нужные хозяйственно полезные отклонения возникают довольно редко*, то скорость самого процесса отбора будет напрямую зависеть от количества особей вовлекаемых в селекционный процесс. Так замечено, что у профессиональных садоводов,

разводящих растения в больших количествах, разновидности возникают гораздо чаще, чем у садоводов-любителей. То же самое замечено в отношении крупных и мелких стад животных [102].

И все же в нашей стране до 1969 г. ни одной породы или типа пушных зверей не было признано, так как по существовавшей в то время инструкции селекционные достижения оформлялись только среди домашних животных, а к пушным зверям клеточного разведения их не относили [103]. Для этого потребовалось в декабре 1968 г. провести специальную конференцию, приуроченную к 100-летию выхода в свет второй главной книги Ч. Дарвина – «Изменение животных и растений под влиянием одомашнивания». Это произведение Дарвина имеет большое значение для селекционеров, особенно полезным оно является для звероводов, поскольку именно в этой книге подробно с рисунками, таблицами, ссылками на литературу Дарвин разбирает тему первой главы «Происхождения видов...», – «Вариации при доместикации». На основании материалов, рассмотренных на конференции, научно зарегистрировав значительные доместикационные преобразования у пушных зверей в ходе их разведения в неволе, в 1968 году впервые в России пушные звери были отнесены к категории сельскохозяйственных животных [104].

Рассуждая об отборе, Ч. Дарвин в 1 главе «Происхождения видов...» пишет: «...когда мы сравниваем ломовую лошадь со скаковой, дромадера с двугорбым верблюдом, различные породы овец, приспособленные либо к культурным полям, либо к горным пастбищам, с шерстью, пригодной у одной породы для одного, у другой – для другого назначения; когда мы сравниваем многочисленные породы собак, полезные для человека в самых разнообразных направлениях, когда мы сравниваем бойцового петуха столь упорного в битве, с другими совершенно миролюбивыми породами, с вечнонесущимися курами, которые не хотят быть наседками, и с бентамками, такими маленькими и изящными; когда мы сравниваем друг с другом легионы сортов полевых, огородных, плодовых и декоративных растений, в этом надо видеть больше чем простую изменчивость. Мы не можем допустить, чтобы все породы возникли внезапно столь совершенными и полезными, какими мы видим их теперь; действительно, во многих случаях мы знаем, что не такова была их история. Ключ к объяснению этого – способность человека к кумулирующему отбору: природа доставляет последовательные вариации, человек присоединяет их в полезных ему направлениях. В

этом смысле можно сказать, что он сам создал полезные для него породы. Могущество этого принципа отбора не гипотетично. Не подлежит сомнению, что многие из наших выдающихся животноводов даже в течение одной человеческой жизни в значительной мере модифицировали свои породы рогатого скота и овец» [105].

Далее он продолжает: «Совершенно неверно, будто принцип отбора – новейшее открытие. В грубый и варварский период английской истории часто ввозились из других стран отборные животные, а также издавались законы, запрещающие их вывоз; предписывалось истребление лошадей ниже известного роста, а это вполне сравнимо с выпалыванием уклоняющихся растений владельцами питомников. Я обнаружил, что принцип отбора отчетливо выражен в одной древней китайской энциклопедии. Правила отбора четко сформулированы несколькими классическими римскими авторами. Из некоторых мест в книге Бытия можно заключить, что даже в ту раннюю эпоху обращалось внимание на масть одомашненных животных. Современные отсталые племена для усовершенствования породы прибегают к скрещиванию своих собак с дикими видами *Canidae*, и раньше так делали, как видно из некоторых мест у Плиния. Туземцы Южной Африки подбирают свой рабочий скот под масть, так же поступают эскимосы со своими упряжками собак. Ливингстон свидетельствует, что негры Центральной Африки, не знавшие европейцев, высоко ценят хорошие домашние породы. И было бы странно, если бы они не уделяли внимания порождению: ведь наследование хороших и дурных качеств столь очевидно.

В настоящее время выдающиеся животноводы пытаются путем методического отбора, преследующего определенную цель, произвести новую породу, превосходящую в стране все прочие. Подобный процесс, продолжаясь в течение столетий, может улучшить или модифицировать любую породу, точно так же как знаменитые заводчики Bakewell, Collins и другие, методически применяя тот же самый процесс, значительно модифицировали внешний вид и качество своего рогатого скота» [106].

### **Влияние на отбор вероятности и случайности**

Для Ч. Дарвина поразительные результаты сельскохозяйственной практики в выведении пород животных и сортов растений явно

свидетельствовали о том, что без всяких упражнений по Ламарку и без унаследования благоприобретенных признаков у отбираемых особей происходят колоссальные однонаправленные сдвиги. Но источник наследственной изменчивости оставался для него непонятным, ведь селекционер, занимаясь отбором, не создает специальных условий для ее появления – она возникает сама. Причем возникновение наследственной изменчивости носило по его наблюдениям настолько непредсказуемый, ненаправленный и чисто случайный характер, что Дарвин впервые вводит в биологию понятие *случайность*.

На этот счет один из главных архитекторов синтетической теории эволюции Э. Майр в своем рассуждении об отборе скажет, что случайность создает беспорядок, отбор создает упорядоченность. Случайность не направлена, отбор направлен (включая стабилизирующий отбор). Случайность часто разрушительна, отбор часто созидателен. Тем не менее, как случайность, так и отбор представляют собой статистические явления, и, следовательно, они не только существуют, но, можно даже сказать, гармонично сотрудничают. Поэтому на отбор может повлиять случайность. Например, самец производит сотни тысяч гамет, самка – много сотен. Случайным образом могут возникнуть мутации. Случайность сопровождает кроссинговер и распределение хромосом при мейозе. К примеру, каждая пара млекопитающих реально дает не более десятка потомков. Какие из бесчисленных гамет образуют немногие успешно развивающиеся зиготы, зависит в основном от случая. Влияние случайности будет сказываться на каждом дальнейшем этапе жизненного цикла особи [107].

Вот как об этом напишет генетик О.Э. Костерин: «Неуспех номогенеза (эволюции на основе закономерностей) был вызван, прежде всего, одним лежащим в его основе недоразумением, а именно – почти мистическим отношением к случайности как к чему-то по определению лишённому и в принципе противоположному любой закономерности. Вообще огромная часть критики дарвинизма происходит из непонимания того факта, что любая случайность управляется своей собственной закономерностью, т.е. из фатального незнания с теорией вероятности – отрасли математики, пожалуй, наиболее полезной для адекватного постижения реального мира. Боюсь, что понятие “распределение случайной величины” для такого рода критиков представлялось бы немыслимым парадоксом. Не-

понимание или недостаточное понимание непростой природы случайности является общим недостатком критиков дарвинизма самого разного толка» [108].

Впервые для анализа биологических процессов метод вероятностей применил И.Г. Мендель. В своих «Опытах над растительными гибридами» (1865), он так прямо и пишет, что по теории вероятности в среднем каждая форма пыльцы  $A$  и  $a$ , соединяется одинаковое число раз с каждой формой зачатковой клетки  $A$  и  $a$ ; поэтому одна из пыльцевых клеток  $A$  встречается при оплодотворении с зачатковой клеткой  $A$ , другая – с зачатковой клеткой  $a$ ; таким же образом одна пыльцевая клетка  $a$  соединяется с зачатковой клеткой  $A$ , другая – с  $a$ . А уже численные соотношения в потомстве отражали, говоря современным языком, – вероятности. То есть вероятность какого-нибудь события есть отношение числа случаев, благоприятствующих этому событию, к полному числу возможных случаев.

Мир случайных явлений делится, в основном, на два типа: имеющие устойчивые частоты, а с тем и вероятности (их условно именуют «гауссовыми»), и не имеющие. Среди устойчивых распределений только одно – гауссово – относится к миру вероятностных явлений, а все остальные – к миру неустойчивых частот.

Так всевозможнейшими путями возникают независимые друг от друга группы коррелированных друг с другом признаков. Описал эти группы профессор Ленинградского университета П.В. Терентьев [109]. Он измерял лягушек и обнаружил, что размер некоторых частей организма не зависит от размеров других частей и от величины организма в целом. Он сгруппировал показатели размеров разных частей так, что независимые друг от друга показатели размера попали в разные группы, и назвал их *корреляционными плеядами*. Им были разработаны несколько способов их анализа (корреляционный анализ, регрессионный анализ, дисперсионный анализ, анализ по критериям). Получалось, что корреляционные плеяды – это одно из проявления гетерономного роста. П.В. Терентьев направлял свою статью в разные журналы русские и немецкие. Его вначале никто не понимал, и печатать его не хотели. Наконец, статья была опубликована в английском журнале «*Biometrika*» на немецком языке.

Р.Л. Берг и А.А. Ляпунов, рассматривая проблемы биокibernетики в связи с работами в этой области автора теории стабилизирующего отбора И.И. Шмальгаузена, пишут: «*Независимость* –

*это такое же фундаментальное явление природы, как и наличие взаимозависимости»* [110]. «Я ставила перед собой задачу, – писала Р.Л. Берг, – понять возникновение независимости в процессе эволюции. Независимость как приспособление. Абсурдное словосочетание? Нет. Независимость от одних компонентов среды обеспечивает приспособление к другим компонентам среды. В иных случаях от строгости стандарта зависит жизнь или смерть. Корреляционные плеяды Терентьева я рассматривала в свете стабилизирующего отбора Шмальгаузена. И саму эту теорию я вернула к ее истокам, к принципам гетерономного роста. Шмальгаузен сам не подчеркивает нигде этой связи своих кардинальных идей. Мое дело историка науки вскрыть ее» [111].

Следует сказать, что то же самое еще в двадцатые годы ушедшего века, показал профессор Московского университета В.В. Алпатов. Он выявил тогда, что не одни только шмели могут опылять клевер, и не только импортные итальянские пчелы, но и наши южные кавказские породы медоносной пчелы, – то есть свои. Труднейшая проблема получения семян клевера, труднейшая именно из-за отсутствия или нехватки переносчиков пыльцы, была решена. Биоматематика – вернее, ее ветвь, биометрия оказала содействие сельскому хозяйству, показав, что каждая особенность подвергается испытанию в сочетании со всей организацией вида, и каждый уже отобранный признак становится фактором других признаков. К примеру, окраска скорлупы яйца должна быть строго согласована с инстинктом гнездостроения.

В конце 1920-х гг. оформилось новое научное направление, которое можно назвать математической теорией эволюции. Ее создание – заслуга многих исследователей. Наиболее известные из них: статистик Р. Фишер в Англии, С. Райт в США, Дж. Холдейн, работавший в те годы в лаборатории У. Бэтсона и одновременно в Кембриджском университете на кафедре Р. Пеннета. Эти работы (в особенности труды Р. Фишера), не отличались легкостью изложения. К примеру, его сочинение «The Design of Experiments» [112] предполагало достаточное знакомство с его книгой «Statistical Methods for Research Workers» [113], отличающейся еще более трудным изложением. Путь вычислений в этих изданиях большей частью был только намечен, и потому проследить весь логический ход вычислений недостаточно подготовленному читателю было нелегко. Поэтому эти работы были у нас адаптированы стараниями математика из

МГУ М.В. Игнатьева, медика С.Г. Левита и выдающегося специалиста по генетике животных Б.Н. Васина. Наиболее весомый вклад в применение математических методов в биологии внес Б.Н. Васин, который редактировал перевод английской книги Дж. Холдейна «Факторы эволюции», посвященной генетико-математическому анализу проблем эволюции.

В начале 1930-х годов Р. Фишером, С. Райтом, а в нашей стране Н.П. Дубининым и Д.Д. Ромашовым в Институте экспериментальной биологии впервые стала изучаться роль случайных процессов в эволюции. Впоследствии к этой работе Д.Д. Ромашов привлек А.Н. Колмогорова и А.А. Ляпунова [114].

С. Райт рассчитал влияние случайных отклонений в составе выборок в сочетании с другими факторами, такими, как давление мутаций, размер популяции, селективная ценность соответствующих генов, и ввел понятие «дрейф генов» (англ. genetic drift) [115].

Независимо от Райта Н.П. Дубинин с Д.Д. Ромашевым показали, что когда популяции малы, то в них происходят явления, получившие синонимическое понятие «генетико-автоматические процессы в популяциях». В 1945 г. Дж. Хаксли писал в выходившей тогда на русском языке газете «Британский союзник»: «Я убедился, что в области математической генетики и эволюции такими исследователями, как Колмогоров, Малиновский, Дубинин, Ромашев, Гливенко проделана большой важности работа, примерно в том же направлении, по которому идут независимо от них Рональд Фишер в Англии и Сьюэл Райт в Америке. Я узнал интересный факт: явление “дрейфа”, связанное с ролью *случайностей* в эволюции небольших колоний, сформулированное Райтом в 1931 г., было в том же 1931 г. независимо от него открыто профессорами Дубининым и Ромашевым и названо “генетико-автоматическими процессами”» [116]. В дальнейшем в мировой литературе (в том числе и в русскоязычной) закрепился термин Райта.

Дрейф генов, или генетико-автоматические процессы, – это явление ненаправленного изменения частот аллельных вариантов генов в популяции, обусловленное случайными причинами. Один из механизмов дрейфа генов заключается в том, что в популяции в процессах размножения образуется неисчислимо число гамет. Большая часть гамет не формирует зигот, и новое поколение в популяции формируется из выборки гамет, которым удалось образовать зиготы. При этом возникает случайное смещение частот алле-

лей относительно предыдущего поколения – достаточно весьма слабого изменения в начальных условиях, некоторого начального толчка. В результате изменяются частоты встречаемости генов, устраняются гетерозиготы и появляются гомозиготы. Изолированная популяция становится доминантной гомозиготной или рецессивной гомозиготной. Если дрейфует мутантный летальный ген, это ведет к вымиранию организмов. Таким образом, структура популяции зависит не только от появления новых мутаций, но и от простого случайного изменения частоты встречаемости данного гена. Эти и другие генетические исследования связали эволюционную теорию с генетикой. В подобных условиях согласно теории Э. Майра может даже произойти генетическая революция – огомозиготившиеся редкие мутации быстро вовлекаются в процесс отбора и быстрое эволюционное преобразование вплоть до уровня макроэволюции. Впоследствии идея случайного изменения генных частот, будучи созданной на фундаменте не классической, а молекулярной генетики найдет применение в теории нейтральности у М. Кимуры (1985 г.) [117]

Но все вышеизложенное не объясняло, почему дарвинова эволюция, хотя и основана на случайности, в итоге не оказывается бесструктурно-хаотичной. Может быть, случай повинуетея законам? С целью найти подходы к прояснению этого вопроса Д.Д. Ромашевым вместе с сотрудницей кафедры генетики и селекции Института пушного звероводства Наркомвнешторга (г. Балашиха) Е.Д. Ильиной была выполнена работа на оригинальной модели – окрасочном разнообразии природной популяции лисиц – объекте клеточного пушного звероводства. На основе огромной выборки, собранной в 1931 г. на 22 пунктах приема пушнины, был проведен анализ численного соотношения лисиц черно-бурых, сиводушек и красных, обитавших на площади около 3 тыс. км<sup>2</sup> [118].

Е.Д. Ильина и Д.Д. Ромашев, исходили из положения, что сиводушки и черно-бурые не являются подвидами или морфами красной лисицы, а представляют собой типичные мутации, гетерозиготные или гомозиготные по гену В. Они рассуждали так: «окраска каждой черно-бурой лисицы должна быть обусловлена гомозиготностью по двум мутантным генам ВВ. Красные лисы гена В не имеют, – их генотип определяется гомозиготностью по генам bb. У гетерозигот Вb наблюдается промежуточный тип окраски, отсюда их называют сиводушками, крестовками, замарайками, бастардами» [119].

Ильина и Ромашев выявили замечательную вещь. Несмотря на то, что у лисиц в природных условиях во время гона не было предпочтения с кем спариваться: с *красной*, *черно-бурой* или *сиводушкой*, а охотники не охотились избирательно за какой-либо окраской, поскольку промысел зверей велся в основном капканами, числовое соотношение частот *черно-бурых*, *сиводушчатых* и *красных лисиц* в свободно скрещивающихся природных популяциях контролируется квадратным уравнением:  $p^2 + 2pq + q^2 = 1$ , известным в популяционной генетике как – *уравнение Харди*. Это не что иное, как треугольник Паскаля или бином Ньютона второго порядка:  $(p + q)^2 = 1$ , в котором доля *черно-бурых* лисиц обозначена символом «*p*», *красных* – символом «*q*», *сиводушчатых* – « $2p q$ ». То есть в окончательном виде как:  $p^2 BB + 2pq Bb + q^2 bb = 1$ .

В расчетах Д.Д. Ромашева и Е.Д. Ильиной получалось, что кажущаяся на первый взгляд неупорядоченность окрасочного разнообразия в диких популяциях лисиц, в действительности, управляется строгим математическим законом. А вскрытая закономерность не только подчинялась правилу Харди, она замечательным образом иллюстрировала, вышедшую еще в 1869 г. работу «Социальная физика», написанную основателем статистики и строго научного учения об индивидуальной изменчивости бельгийским философом *Адольфом Кэтле* (1796–1874), где он писал о том, что цель моя – показать, что в мире, где многие упорно видят только беспорядочный хаос, существуют всемогущие и неизменные законы, которые столь же прочные и непреложные, как законы, управляющие небесными телами. Эти законы существуют вне времени и вне людских прихотей [120].

Исследования, выполненные Ильиной и Ромашевым на популяции лисиц, произвели настолько сильное впечатление на А.Н. Колмогорова, что он лично представил статью Д.Д. Ромашева и Е.Д. Ильиной в периодическом академическом издании – журнале «Доклады Академии наук СССР». Статья вышла в 1942 г. под названием: «Анализ популяций лисицы по формуле Гарди».

На память приходит высказывание известного венгерского математика *Альфреда Реньи*, который в своем математическом произведении «Письма о вероятности» напишет: «...я натолкнулся на “Размышления” Марка Аврелия и случайно открыл ту страницу, где он пишет о двух возможностях: либо мир является огромным хаосом, либо в нем царствует порядок и закономерность... И хотя я уже

много раз читал эти строки, но теперь впервые задумался над тем, а почему, собственно, Марк Аврелий считал, что в мире господствуют либо случайность, либо порядок и закономерность? Почему он думал, что эти две возможности исключают друг друга?.. В мире господствует случай и одновременно действуют порядок и закономерность, которые формируются из массы случайностей, согласно законам случайного» [121].

Любой дарвинист подпишется под этими словами, что называется, обеими руками. В эволюции участвуют и случайный, стохастический мутационный процесс (изменение генетических программ) и упорядоченный процесс отбора фенотипов по соответствию условиям внешней среды. Но всегда ли эти процессы идут рука об руку?

### Об изменчивости и отборе

Почти столетие отделяло Дарвина от Линнея, Кювье, Бюффона и Ламарка. Согласно Линнею, высшему авторитету в систематике, вид считался неизменным, чем-то стабильным, не подверженным какой-либо изменчивости, что исходило из платоновской идеи о неизменности раз и навсегда установленного порядка, типа или идеала, к которому мир стремится приблизиться. Иными словами, изменчивость вида как нормальный процесс линееской систематикой не рассматривался. Линней как креационист и сторонник неизменности видов объяснял причину сходства видов общим планом творения согласно замыслу Господа, по которому постоянство и неизменность видов состоит еще и в том, что вариации в природе строго лимитированы – их просто не хватает для возникновения новых видов. Но в это же время оппонент Линнея, сторонник трансформации видов, *Ж. де Бюффон* в своей 36-томной «Естественной истории» (1749–1788 гг.) приводит первые наблюдения, свидетельствующие об изменчивости видов.

Именно процесс накопления внутривидовой изменчивости и возможность образования на ее основе нового вида занимал Дарвина. Он впервые обратил внимание на колоссальную внутривидовую изменчивость, с одной стороны, и на относительность границ между «разновидностью» и видом с другой. В книге «Естественный отбор», опубликованной еще до написания «Происхождение видов...» уже были сформулированы воззрения Дарвина на изменчи-

вость и ее эволюционную роль: «Я не сомневаюсь, что большая изменчивость существует в дикой природе... Систематики считают, что лисица на Британских островах представлена тремя расами, но, скорее всего, речь идет об индивидуальных различиях» [122].

По этой причине «Происхождение видов...» у Дарвина начинается не с картины потрясающего видообразования на примере галапагосских вьюрков, а с разбора в первой главе потрясающей изменчивости, вскрытой при одомашнивании диких видов и во второй главе с описания изменчивости видов в дикой природе (всего в книге 15 глав). Он в полную силу развивает эту тему дальше, в своей второй главной книге «Изменение животных и растений при доместикации»: «...хотя человек не вызывает изменчивость и даже не может предотвратить ее, он может отбирать, сохранять и накапливать изменения, которые дает ему природа, почти во всех направлениях, в каком он пожелает» [123].

Российские зоологи-эволюционисты *А.Ф. Котс* (1880–1964) и его жена *Н.Н. Ладыгина-Котс* (1889–1963) задалась целью проиллюстрировать это дарвиновское положение на конкретных примерах.

С этой целью вместе с *Ф.К. Лоренцом* (1842–1909), известным зоологом-систематиком и владельцем лучшей таксидермической мастерской Москвы, они основали Дарвиновский музей. Все необычное для экспозиций музея они покупали, меняли, выслеживали, выпрашивали, выписывали из-за границы.

Постепенно скопилась иллюстрация дарвинизма, которой не было, и сегодня нет, ни в одном музее мира (четыреста тысяч экспонатов!) – лучшие музеи естественной истории в Вашингтоне, Нью-Йорке, Берлине, Париже по богатству экспозиций, описывающих, иллюстрирующих эволюцию жизни, уступают Дарвиновскому Дому в Москве.

Имеющиеся в Дарвиновском музее серийные материалы показывают, что внутривидовая изменчивость определяется не уникальными, уклонившимися от «типа» выродками-монстрами, а представляет собой всеобщий процесс.

Основы генетического изучения популяционной изменчивости в нашей стране были заложены в 1920-е гг. в лаборатории С.С. Четверикова, входившей в состав возглавляемого тогда Н.К. Кольцовым Института экспериментальной биологии Наркомздрава РСФСР. Американский историк генетики и теории эволюции М. Адамс провел интересные исследования, посвященные выявлению вклада рус-

ской школы генетиков С.С. Четверикова в формирование эволюционной генетики и синтетической теории эволюции. Этот проект был выполнен в контексте исторического исследования путей синтеза натурализма, биометрии и генетики, поскольку сам Четвериков был одновременно натуралистом, биометриком и генетиком. В лаборатории Четверикова изучением количественных и качественных закономерностей фенотипических проявлений генотипа организмов занимался до 1925 г. Тимофеев-Ресовский, командированный впоследствии в Берлин в генетический отдел Института мозга имени Кайзера.

Изменчивость и наследственность – два основных модуса, благодаря которым осуществляется селекция, и если законы наследственности в значительной мере сформулированы и описаны, то законы изменчивости еще ждут своего часа, и одним из первооткрывателей этих законов был Д.К. Беляев.

К изучению феноменологии изменчивости Д.К. Беляев приступил в 1939 г. в отделе генетики и селекции пушных зверей Центральной научно-исследовательской лаборатории пушного звероводства при Наркомате внешней торговли СССР. Была выбрана оригинальная, нужная для практического лисоводства модель – степень проявления серебристости опушения у серебристо-черных лисиц. Тогда, в 30-е годы, основные усилия звероводов были направлены на повышение серебристости этих зверей, так как в зверосовхозах было много животных с серебристостью менее 50%, и селекция была направлена на получение шкурок со 100% серебристостью. «Серебристость», или «растекаемость» серебристости по шкурке, является одной из главных оценок качества меха у серебристо-черной лисы: чем она больше и упорядоченнее, тем ценнее. Как добиться, чтобы каждое новое поколение лисиц унаследовало все большую серебристость, как «внушить» эту целевую установку генам? Для этого необходимо было выявить закономерности наследования этого признака. Иными словами, установить, какая генная компонента ведает серебристостью. Это можно было сделать, разложив признак «по полочкам»: площадь серебристости 150, 151, 152, 153 см<sup>2</sup>, и т.д.

На языке генетики такой ряд именуется сложным количественным признаком (его можно подсчитать или измерить). Теорию разложения количественных признаков к тому времени разработал один из первых популяционных генетиков американский исследова-

тель *C. Райт* (1889–1988), а применить ее в конкретной звероводческой практике одним из первых решился молодой исследователь Д.К. Беляев, который не только рассчитал (*именно рассчитал*) наследуемость этого признака, но и, оттолкнувшись от этого частного случая, пришел к общим выводам принципиального характера, касающимся определенных особенностей наследования количественных признаков уже не только у лисиц. Эти выводы вносили существенную поправку в сложившиеся в ту пору представления, которые сформировались под влиянием американских исследователей, опиравшихся в своей работе на анализ одного гена, прослеживая его до конца, но не учитывающих взаимодействия с другими генами [124]. Оказалось, что не всегда вклад всех аллелей в формирование количественного признака одинаков: одни аллели могут оказывать большее или меньшее влияние на значение признака, чем другие, находящиеся в том же или каком-то ином локусе. Кроме того, гены количественных признаков не всегда действуют аддитивно из-за доминирования или взаимодействия между локусами.

Но генетические исследования Беляева были прерваны – его поколению выпало самое тяжелое испытание – война. Он прошел ее от начала до конца. И только после долгих лет непрерывных боевых действий и тяжелого ранения Д.К. Беляев в 1946 г. снова вернется к «лисий» модели, и именно она приведет его к знаменитой концепции дестабилизирующего отбора как антитезы отбора стабилизирующего, когда отбор сам способен порождать изменчивость.

С позиций концепции дестабилизирующего отбора в последующем удалось дать рациональное объяснение появлению в процессе одомашнивания громадного разнообразия форм домашней собаки в сравнении с мономорфностью ее дикого предка – волка. И можно допустить, что где-то в эоцене многие *виды* млекопитающих и цветковых растений напоминали своим разнообразием нынешних собак: от сенбернара до гончей, от бульдога до таксы. Позднее такой уровень различий стал обычен для разных *родов*, а в наши дни он обычен для разных *семейств*. Если бы мы не знали долгой истории симбиоза людей и собак, мы наверняка соединили бы всех собак в одно семейство, назвав таксу и бульдога разными родами – наравне с единым родом медведей.

Изменчивость имеет свой синонимический термин – *полиморфизм* – наличие в популяции нескольких качественно различающихся вариантов признака. Это и различия в окраске цветков розы,

и красная и черная формы двухточечной божьей коровки, и правыми или левозакрученными раковины моллюсков, и различный цвет меха у пушных зверей. Полиморфизм охватывает все признаки: цитологические, биохимические, физиологические, морфологические, поведенческие. Он может быть результатом дискретной внутрипопуляционной изменчивости наследственного характера, а может определяться нормой реакции организма на условия внешней среды. В ряде случаев полиморфизм бывает представлен двумя или незначительным числом форм. Например, человек может быть или левшой, или правшой. Различие между самцами и самками назовут *половым диморфизмом*. Различие в структуре и окраске летнего и зимнего опушения у зверей определяется как *сезонный диморфизм*. Сейчас усиленно изучают полиморфизм от биохимических различий до поведения.

Примеры полиморфизма описаны еще Ч. Дарвином на примере гетеростилий у растений. Различия между формами, и прежде всего, индивидуальные различия, явились основой для понимания проблемы изменчивости и наследственности. «Я считаю индивидуальные различия, которые малоинтересны для систематиков, крайне важными для нас», – писал Ч. Дарвин [125].

Основы же современных представлений о полиморфизме были заложены Р. Фишером, С. Райтом, Дж. Холдейном и выдающимися отечественными генетиками С.С. Четвериковым, Н.И. Вавиловым, и А.С. Серебровским.

Предметом исследований большой школы американских генетиков и зоологов, которую возглавлял Ф.Г. Добржанский, был генетический полиморфизм. В не меньшем объеме подобные исследования проводились и в Англии. В 1940 г. ученик Дж. Хаксли, английский генетик и эколог Э. Форд, вводит понятие *полиморфизм популяций*, означающее существование в популяции одновременно двух или более генотипически различающихся форм, причем частота наиболее редкой формы все же достаточно велика, чтобы ее поддержание можно было объяснить мутационным давлением. В популяционно-генетической и селекционной литературе критерием полиморфизма принято считать присутствие в популяции наиболее редкой формы с частотой  $\geq 5\%$ .

В селекционно-генетической литературе изменчивость – это количественное и качественное разнообразие признаков. С одной стороны, под изменчивостью чаще всего понимают так называемую

*индивидуальную изменчивость*, т.е. различия между отдельными особями, даже такими, которые связаны самым близким родством, например изменчивость щенков-однопометников по массе тела. В другом случае мы имеем дело с различиями не между отдельными особями, а между группами их, относящимися к одному виду, например, между норками стандартной и сапфировой окраски, соболями пушкинского и салтыковского типа. Этот вид изменчивости представляет собой *групповую изменчивость*.

В свое время ученик С.С. Четверикова, автор учебных пособий по вариационной статистике *П.Ф. Рокицкий* (1903–1977), указывал на то, что иногда в селекционной литературе некоторые авторы термин «*индивидуальная изменчивость*» заменяют словом «*разнообразие*». Он обращал внимание на то, что такое сужение понятия изменчивости неправомерно и противоречит классическому дарвиновскому пониманию. Для определения феномена изменчивости Дарвин пользовался англоязычным определением – *variation* (*изменение*), которое в русскую селекционную литературу пришло под названием «варьирование, вариация, вариант». Достаточно внимательно изучить его труды «Происхождение видов...» и «Изменения животных и растений в состоянии одомашнивания» [126].

Первое в России учебное пособие «Изменчивость и методы ее изучения», посвященное проблеме изменчивости и методам ее изучения с полным анализом этого важнейшего биологического феномена, было написано в 1923 г. основателем первой в России кафедры генетики *Ю.А. Филипченко*. И сразу же с 1923 г. курс общей генетики с основами вариационной статистики был отнесен к числу обязательных для всех студентов биологического отделения, бывшего в те годы в составе физико-математического факультета Ленинградского (Петербургского) университета.

Основателем точного, строго научного изучения изменчивости принято считать последователя выдающегося немецкого философа Г. Лейбница бельгийского математика и антрополога *А. Кэтле* (1796–1784).

В своих трех главных произведениях: «Социальная физика», «Письма о теории вероятности» и «Антропометрия», Кэтле сформулировал основы как современной статистики, так и учения об индивидуальной изменчивости. Вот они:

1. «Закон больших чисел» – одно из основных положений теории вероятности, в силу которого совокупное действие большого

числа случайных факторов приводит к результату, почти не зависящему от случая.

2. Второе положение Кэтле – «учение о средней величине», или о «среднем типе»: все элементы организмов колеблются около среднего состояния, и изменения, происходящие под влиянием случайных причин, подчинены такой точности и гармонии, что их все можно перечислить наперед. Это положение Кэтле сформировал в 1835 г. в труде по социальной физике, обнаружив, что все проявления изменчивости стремятся к ньютоновскому идеалу в виде биномиальной кривой распределения, в центре которой находится «средняя» или «нормальная» особь. Уже тогда возник вопрос: нет ли закономерности, управляющей распределением подобных отклонений? Кэтле обратил внимание на следующую особенность: чем больше делается измерений, тем все в большей степени распределение вариантов в вариационном ряду будет следовать *биному Ньютона*. Это распределение получило название *закона Кэтле* – основного закона всех явлений индивидуальной изменчивости.

Но мы всегда должны иметь в виду, что положение Кэтле о среднем типе или средней величине, его еще назовут среднее состояние, – это всего лишь идеальное выражение признака, к которому только приближается данная выборка животных.

Под влиянием работ Кэтле уже в первых записях Ч. Дарвина мелькает «уравновешенное число форм», «строгая постепенность перехода», «закон малых различий, производящих более плодovitое потомство», «вид, подобно погоде, на протяжении длительного отрезка времени остается в среднем относительно однообразным» и т.п. Подобный статистический элемент присутствует и в «Происхождении видов...», а позже, в 1872 г., Дарвин прямо писал: «По исследованиям Кетле... люди в отношении роста могут быть сгруппированы вокруг средней величины. Мы можем предположить, что таков обычный закон изменчивости у всех органов каждого вида... Что при неблагоприятных для вида условиях... группировка уже не была бы симметричной по отношению к средней величине рассматриваемого органа. В этом случае... с течением времени выжили бы только те особи, у которых такие органы имели бы надлежащую величину» [127]. Другими словами, отклонение распределения от кривой Гаусса – вот первый шаг эволюции (равно как и селекции).

Эта мысль стала главной, когда в XX веке дарвинизм стал вооружаться статистикой. Если условия среды требуют, чтобы какой-то

признак организма стал более определенно выраженным или просто увеличился, то материал для этого найдется: его представят те особи, которые, отклоняясь от «посредственностей» в нужную сторону, производят тем самым больше потомства. Гауссова кривая как бы вытянет «голову» и подожмет «хвост», чем и сдвинет среднее; в следующих поколениях эта смещенная кривая станет основой для новых сдвигов – вот и элемент эволюции.

Итак, в рамках популяционного мышления средние величины представляют собой абстракции; реальна только отличная от других особь. Популяция, принятая за единицу эволюции, представляет собой фонд вариаций (на языке генетики – генофонд). Поскольку популяционное мышление предусматривает постепенное изменение признака (его пенетрантность и экспрессивность), то популяционный подход господствует при рассмотрении всех аспектов как теории селекции, так и теории эволюции. Из закона Кэтле следовало, что природа любого признака обладает некоей неопределенностью, некоторой нечеткостью границ, она имеет определенную степень свободы, которая может быть описана статистически.

Закон Кэтле представляет собой следствие известного еще до него *закона ошибок Гаусса*, когда ошибка может случиться не только из-за неверных вычислений, но также из-за внутренне присущего природе феномена внутренней неопределенности. Согласно этому закону в каждом наблюдении (подсчете, измерении, глазомерной оценке в баллах, бонитировке), по каждому отдельно взятому признаку наблюдаются отклонения от некоей идеальной средней величины. И поэтому для получения истинной величины отдельно взятых признаков высчитывается среднее арифметическое из всех отдельных измерений. При этом оказывается, что большие отклонения от этой истинной величины встречаются реже, чем малые. Использование гауссова распределения означает, что случайные колебания-«ошибки», полученные при измерении признаков, располагаются вокруг относительно идеального среднего значения (оговоримся, что случайные колебания-«ошибки» не имеют какого-либо отношения к ошибкам по невнимательности селекционера).

Итак, *изменчивость* – это любые проявления стохастичности и неопределенности, которые создают поле возможностей. Изменчивость – одно из наиболее универсальных явлений жизни. Именно изменчивость создает давление, которое отбором превращается в движущую силу эволюции.

Первую научную сводку по теории и практике изменчивости – «Материалы по изучению изменчивости, специально относящиеся к прерывистости в происхождении видов», подготовил в 1894 г. английский биолог-селекционер У. Бэтсон. Он собрал в ней обширный ряд примеров из области так называемых *меристических вариаций*, т.е. таких, где речь идет об увеличении каких-нибудь образований, например, позвонков, пальцев, зубов и т.п. Экспериментировав в области генетики животных (куры) и растений (душистый горошек) на базе Института садовых культур Джона Иннеса, Бэтсон создал английскую школу генетиков и явился организатором первых конференций по гибридизации, от которых и ведется отсчет международным генетическим конгрессам (первая конференция состоялась в 1899 г. в Лондоне). Поэтому не случайно именно к Бэтсону в 1913 г. на стажировку приезжает выпускник Московского сельскохозяйственного института, будущий автор закона гомологических рядов в наследственной изменчивости, Н.И. Вавилов.

И все же установлением нового и более совершенного метода измерения изменчивости селекционная наука обязана английскому математику К. Пирсону, который и заложил основы современной вариационной статистики. В 1884 г. он возглавил кафедру прикладной математики в Лондонском университете, а в 1889 г. познакомился с работами двоюродного брата Ч. Дарвина Ф. Гальтона. Большое влияние на научные интересы Пирсона сыграет в это время также зоолог У. Уэлдон. Помогая им в анализе и обработке полученных данных, Пирсон в 1894 г. предложил в качестве измерения фенотипической изменчивости квадратный корень из дисперсии – *среднее квадратическое отклонение от средней величины*  $u$ . Как и дисперсия,  $u$  может служить мерой средней изменчивости – шума среды, который способен нивелировать генотипическое различия между особями.

Однако квадратическое отклонение, как и средняя величина, является числом именованным, что представляет определенное неудобство, так как благодаря этому  $u$  в различных рядах трудно сравнить друг с другом. Поэтому в 1896 г. Пирсон предложил при сравнении различных вариационных рядов брать не абсолютную величину квадратического отклонения, а относительную, относя ее в каждом ряду к соответствующей средней величине. Этим путем достигалась еще одна мера изменчивости – *коэффициент вариации*, представляющий собой отношение сигмы к среднему значению, обозначаемый буквой

$S$ , и выражаемый всегда в %, то есть в виде отвлеченной величины, которую удобно сравнивать друг с другом в различных рядах и которая, так же как и квадратическое отклонение, является показателем изменчивости каждого вариационного ряда.

Наиболее замечательная черта этого коэффициента заключается в его стабильности при переходе от популяции к популяции в пределах одного вида, и даже при сравнении популяций разных видов одного рода. Более того, коэффициент изменчивости самых разных признаков в популяциях эволюционно далеких видов также не слишком различается, несмотря на большие расхождения в величинах средних значений.

В 1898 г., пытаясь математически оформить теорию наследственности Гальтона, Пирсон приступил к созданию основ метода множественной регрессии.

В октябре 1900 г. Пирсон направил для публикации в лондонское Королевское общество одну из своих статей, в которой использовал статистические методы. Но в полученном им решении Совета Королевского общества обращалось внимание на нежелательность того, чтобы в статьях по биологии содержался какой-либо математический аппарат. И это несмотря на то, что девизом английского Королевского общества был лозунг «Ничего словами», который являлся афористичным выражением основного принципа естествознания: признавать только выводы, подкрепленные либо математически, либо воспроизводимые экспериментально. Таким образом, биологии отводилась роль пограничной науки, занимающей промежуточное место между «точными науками» и «гуманитарными науками», которые в Англии традиционно относили к категории «искусств».

В ответ на это в 1901 году Пирсон основал специальный журнал, получивший название «*Biometrika*», задачей которого стало поощрение использования математических методов в биологии.

В написанной специально для первого номера этого журнала статье Ф. Гальтон отмечал, что новая наука не может зависеть от того, как ее встречают представители прежней школы, и поэтому следует выпускать специальный журнал по биометрии. Вокруг Пирсона группируется круг исследователей, которые начинают разрабатывать математические основы изменчивости. Их впоследствии по имени журнала назовут «биометриками». К 1903 г. Пирсон разработал основы теории сопряженности признаков, а в 1905 г. опубликовал основы *нелинейного корреляционного анализа и метода нели-*

*нейной регрессии*. В этот период были разработаны посвященные теории селекции новые методы с прикладным использованием теории вероятностей, разработкой статистических таблиц и применением графических методов для оценки функций распределения.

К российским читателям работы К. Пирсона и Ф. Гальтона пришли благодаря стараниям А.А. Чупрова. Во многом этому способствовала также неоднократно переиздававшаяся книга физиолога и нейростолога А.В. Леонтовича «Элементарное пособие к применению методов Гаусса и Пирсона при оценке ошибок в статистике и биологии».

Но в дальнейшем, в процессе развернувшейся в 1929–1933 гг. острой дискуссии по проблемам наследования приобретенных признаков и реальности существования генов, получила развитие «теория отмирания статистики при социализме» в связи с тем, что расширение и укрепление планового руководства с развитием народного хозяйства должно свести ее на нет. Следствием этой теории началась рьяная борьба за изгнание из статистики математики «как математического формализма». Математике в статистике противопоставлялась «правильная марксистская статистика».

В этот период был нанесен первый ощутимый удар по российской биометрической школе – в Ленинградском университете ликвидируется кафедра статистики, а из Москвы был выслан С.С. Четвериков, создавший школу экспериментальной и популяционной генетики. Тогда в 1919 г. он впервые в России начинал читать курс лекций по биометрии с основами генетики студентам Московского университета, а в 1924 г. уже читал самостоятельный курс «Введение в биометрию».

Активную роль в ликвидации биометрии, как отмечают многие историки науки, сыграл сторонник Лысенко, чешский интернационалист, философ-марксист, математик по образованию Э.Я. Кольман. Одной из первых статей, с которыми Кольман дебютировал на идеологической арене, была статья «Вредительство в науке» [128]. В своих статьях он не только философствовал на общие темы, но и подвергал травле конкретных ученых, например физика Я.И. Френкеля, математика Н.Н. Лузина [129]. С 1929 по 1943 г. Кольман был членом редколлегии журнала «Под знаменем марксизма», с 1931 г. возглавлял Институт красной профессуры, с 1939 по 1945 г. заведовал сектором диалектического материализма Института философии АН СССР, а затем возглавлял кафедру высшей математики одного

из московских вузов. В 1976 г. Э. Кольман эмигрировал в Швецию и в том же году после пребывания в рядах КПСС на протяжении 58 лет вышел из партии. За несколько лет до своей смерти он издал мемуары «Мы не должны были так жить» (1979), в которых раскаивался в содеянном.

В своем отрицании необходимости использования математики в биологии Лысенко и его соратники не были пионерами. Предубеждение против использования математических методов в биологии, как было показано выше, оставалось очень сильным до конца XIX в. и в Англии, но на другой идеологической основе.

Единственным в СССР членом Международного биометрического общества оставался математик-философ А.А. Любищев. В 1969 г. он опубликовал статью об ошибках применения математики в биологии, в которой разбирались два рода ошибок: от недостатка осведомленности и от избытка энтузиазма [130].

Итак, как видим, проблема изменчивости постоянно стояла рядом с проблемой наследственности в течение всей истории, как генетики, так и селекции. Внутривидовая изменчивость определяется не уникальными, уклонившимися от «типа» особями, а представляет собой всеобщий процесс, и лишь только за исключением одной-двух близнецов, не существует двух полностью идентичных друг другу особей.

Очевидно, что существующая классификация изменчивости не охватывает все многообразие процессов, которые нам уже известны. В связи с этим следует попытаться внести в нее изменения, основываясь не на феноменологии, как это делается сейчас, а на механизмах и характерных свойствах генетических процессов воспроизведения и реализации генетической информации.

***Так ли уж всегда независима изменчивость  
от «заинтересованного» в ней отбора?  
Школа Д.К. Беляева***

Изменчивость представляет собой сырой материал для действия отбора. Изменчивость имеет ненаправленный характер и сама по себе, без отбора, к намеченной селекционером цели не приводит.

Как известно, фундаментальная догма синтетической теории эволюции постулирует, что отбор и изменчивость действуют в эво-

люционным процессе независимо и что творческая роль отбора состоит только в использовании изменчивости, возникающей независимо от него [131]. Д.К. Беляев подвергал сомнению этот основной постулат и указывал на то, что творческая роль отбора и его взаимоотношения с изменчивостью должным образом не проанализированы. Он изначально допускал, что отбор может быть также элементарен изменчивости и может выступать в качестве соучастника в ее создании. Беляев объяснял, что эти различные последствия отбора во многом определяются его вектором. Так, если под давление отбора попадает генетическая компонента, контролирующая поведение и тесно связанная с ключевыми регуляторными локусами, осуществляющими интеграцию развития как целого процесса, то такой отбор способен создавать возникновение генетических изменений не только в направлении своего действия, но и в других направлениях. Такой отбор Д.К. Беляев рассматривал как *мутационный*. Особенно сильно давление отбора на регуляторные системы организма проявляется в экстремальных, стрессовых условиях. Д.К. Беляев считал, что геном может действовать в этих условиях как особая реактивная система, способная продуцировать изменчивость [132]. Это наводило на мысль о том, что имеется универсальный генетический механизм формообразования на самом первом этапе доместикации, когда отбор мог действовать на какие-то специфические для доместикации локусы. Анализируя эту проблему, Д.К. Беляев еще в начале 1960-х гг. предполагал, что этим универсальным механизмом послужил жесткий отбор на способность животных адаптироваться к новому фактору среды – человеку. Поэтому в Институте цитологии и генетики СО РАН и был начат эксперимент по доместикации серебристо-черных лисиц (*Vulpes vulpes*), крыс-пасюков (*Rattus norvegicus*), норок (*Mustela vison*) и выдр (*Lutra lutra*).

### Парадокс скоростей

В августе 1996 г. автор гипотезы о роли избыточности генетического материала в макроэволюции *Сусуму Оно* в попытке молекулярно-биологической трактовки проблем эволюции опубликовал в трудах американской Академии статью «The notion of the Cambrian pananimalia genome» [133]. Оно отмечает, что знаменитый «взрыв»

формообразования в раннем кембрии (когда возникли все крупные таксоны животных) длился всего каких-нибудь 6–10 млн лет! Отсюда вывод – основатели таксонов имели почти идентичный набор генов, но вот использовали его по-разному. Спекулировать насчет возможных механизмов такого дифференцированного использования автор не стал. Сотрудник ИЦиГ с 1970 г. С.Н. Родин вспоминает: «Рассуждая с Сусуму Оно о дестабилизирующем отборе, мы довольно скоро “застряли” на парадоксе скоростей. Надо сказать, парадокс, о котором у нас шла речь, буквально противоположен тому, что привел Мотоо Кимуру к идее нейтральной молекулярной эволюции. В самом деле, расчеты показывают: как бы оптимистично не оценивался сегодня темп спонтанного мутагенеза, включая генные дубликации, все равно 6–10 млн лет маловато для чего-нибудь путного, кроме деградации копий генов в псевдогены. Как избежать этой вроде бы неизбежной псевдогенизации, какие формы приобретал естественный отбор в такие переломные «моменты эволюции», так ли уж всегда независима изменчивость от “заинтересованного” в ней отбора, какую роль могли играть при этом эпигенетические процессы в целом и импринтинг генов, в частности, – вот лишь краткий перечень вопросов, которые мы тогда обсуждали в связи парадоксом скоростей. А ведь именно они не давали покоя ДК! (Дмитрий Константинович Беляев – *О.Т.*). Кстати еретичность некоторых из них ничуть не смущала нашего директора. Вспоминается, как на межлабораторных семинарах и отчетных сессиях института ДК мастерски подытоживал обсуждение “подозрительных” на сей счет результатов. Его рассуждения были замечательно сбалансированы, он уверенно выдерживал линию между двумя крайностями: наивными ламаркистскими иллюзиями и... равно наивными генетическим предетерминизмом и панселекционизмом» [134].

Крупнейший эволюционист XX в., создатель учения о темпах эволюционного процесса Дж. Симпсон, желая как можно нагляднее продемонстрировать неравномерность эволюционных преобразований, предложил в мысленном эксперименте сжать все время эволюции на Земле до одних суток. По предложенной им сжатой шкале времени, ранним вечером в 18 часов, поднимаясь от кишечнорастных докембрия, где-то в ордовике на нашей планете появились рыбы, затем через 2,5 часа в девоне-карбоне от них ответвились и приступили к освоению суши амфибии. Земноводные породили пресмыкающихся, а те за мезозойскую эру воплотились в огромное

число форм, среди которых всегда вспоминают динозавров. Пребывание на Земле динозавров закончилось в конце мела, уступив в 23 часа планету более прогрессивным млекопитающим. Последние, в свою очередь, быстро совершенствуясь, породили приматов. Наконец, около минуты до полуночи появились первые прямоходящие представители семейства *Hominidae*, в эволюции которых быстро промелькнули стадии: рамапитек, австралопитек, человек способный, человек прямоходящий (питекантроп, синантроп, гейдельбергский человек), неандерталец и, наконец, эту жуткую гонку завершил наш прямой предок – кроманьонец. А вся история цивилизованного человечества уже вмещается в последнюю четверть секунды.

Вместе с человеком это эволюционное соревнование завершили два миллиона других видов, около пятидесяти из которых стали домашними. Из многочисленных хищных ими оказались представители только двух семейств – собака и кошка, непарнокопытных тоже два – осел и лошадь. Парнокопытных и мозолоногих больше: корова, коза, овца, свинья, як, верблюд, лама, буйвол, олень. Из зайцеобразных – лишь кролик. Насекомых – два (шелковичный червь и пчела). Два обитателя вод – карп и золотая рыбка. Более всего птиц, но также не так уж много: куры, утки, гуси, индюшки, цесарки, голуби, канарейки, японский перепел. Только что в новейшей истории началась domestикация пушных зверей: лисиц, песцов, енотовидных собак, норок, хорьков, соболей, нутрий, сурков, шиншиллы. И это весь небольшой список за 15 тыс. лет истории domestикации диких видов.

В самые первые годы создания Сибирского отделения АН СССР генетик Д.К. Беляев развернул уже не умоглядный, а экспериментальный метод сжатия во времени 15-тысячелетней истории эволюции домашних животных, соизмерив ее с продолжительностью человеческой жизни – опыт по отбору лисиц на их *приручаемость*. Эффект небывалого эксперимента оказался поразительным. Доместицируемые лисы устремились по той же самой трассе, на которую гораздо раньше них вступили предки нынешних собак. Но еще раньше эту трассу проложил человек – вернее, наш обезьяноподобный предок, претерпевший через загадочные стрессы формообразовательные процессы в глубинах Южной и Восточной Африки 1, 2 и 3 миллиона лет назад. Кто выживал в этих условиях, тот и приобретал шансы через дарвиновский отбор стать претендентом на звание рода людского.

## Примечания

1. Придня М.В. Мои встречи с Н.В. Тимофеевым-Ресовским // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский. Очерки. Воспоминания. Материалы. – М.: Наука, 1993. – С. 225.
2. Sedgwick A. Objections to Mr Darwin's Theory of the Origin of Species // The Spectator, XXXIII, March 24, 1960.
3. См.: Чайковский Ю.В. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 392.
4. Энгельс Ф. [Письмо] К. Марксу. Около 12 декабря 1859 г. // Маркс К. и Энгельс Ф. Сочинения. – М.:Л., 1931. – Т. 22. – С. 468.
5. См.: Андлер Ш. Коммунистический Манифест: Историческое введение и комментариев / Пер. Вл. Шаха под редакцией и с предисловием П.А. Берлина. – СПб., 1906.
6. См.: Писарев Д.И. Борьба за жизнь. Собр. соч. – СПб., 1894. – Т. 3. – С. 342–343; Он же. Прогресс в мире животных и растений. Соб. соч. и ст. в 12 томах. – М.: Наука, 2003. – Т. 6. – С. 7–175.
7. См.: Лебедев А.П. Учение Дарвина о происхождении мира органического и человека. Философско-критические этюды // Русский вестник. – 1873, июль, август.
8. См.: Кесслер К.Ф. О законе взаимной помощи // Труды СПб. Об-ва естествоиспытателей. – 1880. – Т. 11.
9. Kropotkin P. Mutual aid among animals // Nineteenth Century. – 1890. – Vol. 28, № 165. – P. 699–719; 720–744; Он же. Mutual aid: a factor of evolution. – London, 1902; Он же. Gegenseitige Hilfe in der Entwicklung. – Leipzig, 1904; Он же. Mutual aid: a factor of evolution. – Boston: Extending Horizon Books, 1955. – 210 p.; Он же. Взаимная помощь как фактор эволюции. – СПб., 1907. – 351 с.; Он же. Взаимопомощь как фактор эволюции. – М., 1918. – 214 с. (главы 1–2 впервые опубликованы в Англии в журнале «Nineteenth Century», 1890, September, November); Он же. Взаимопомощь как фактор эволюции. – Харьков, 1919. – 357 с.
10. Huxley T. The struggle for existence and its bearing upon man // Nineteenth Century. – 1888. – Vol. 23. February. P. 163–186.
11. См.: Kropotkin P. Mutual aid: a factor of evolution. – London, 1902.
12. См.: Кропоткин П.А. Взаимопомощь как фактор эволюции. – Харьков, 1919.
13. См.: Todes D. Darwin without Maltus. The struggle for existence in Russian evolutionary thought. – New York and Oxford: Oxford Univ. Press, 1989.
14. Тимофеев-Ресовский Н.В. О прожитом (из воспоминаний, записанных в 1977 г. М. Адамсом) // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. – М.: Наука, 1993. – С. 30.
15. Данилевский Н.Я. Дарвинизм. Критическое исследование. – СПб., 1885. – Т. 1. – Ч. 2. – С. 178.
16. См.: Страхов Н.Н. Дурные признаки // Время. 1862, ноябрь.
17. См.: Страхов Н.Н. Полное опровержение дарвинизма // Русский вестник. – 1887; То же в сб.: Страхов Н.Н. Борьба с Западом в нашей литературе. – Кн. 2. – Изд-е 2 (СПб., 1890); Изд-е 3 (Киев, 1893).
18. См.: Тимирязев К.А. Книга Дарвина, ее критики и комментаторы // Отечественные записки. – СПб., 1864. – № 8, 11, 12. 3-е – 17-е издания под заголовком «Чарльз Дарвин и его учение».

19. См.: *Бабков В.В.* Линия Дарвина и линия Бэра в русской теоретической биологии // Современные концепции эволюционной генетики. – Новосибирск: Ин-т цитологии и генетики СО РАН, 2000.
20. *Darwin Ch.* Notebooks on transmutation of species: Third notebook (October 1838 – July 1839) // *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Hist. ser.)*. – 1960. – Vol. 2, No. 4. – P. 147.
21. См.: *Де-Фруз Г.* Избр. произведения. – М.: Госмедиздат, 1932. – С. 55–112, 118–130.
22. См.: *Vries de H.* Die Mutationstheorie: Versuche und Beobachtungen ueber die Entstehung von Arten im Pflanzenreich. – Leipzig: Welt, 1901. BD 1; 1903. BD 2.
23. См.: *Cleland R.E.* The Cytogenetics of *Oenothera* // *Adv. Genet.* – 1962. – V. 11, № 147; *Герикович И.* Генетика. – М.: Наука, 1968. – С. 244–256.
24. См.: *Берг Р.Л.* Мутация «желтая» (yellow) в популяции *Drosophila melanogaster* г. Умани // *Вестник Ленингр. ун-та. Сер. Биология*. – 1961. – № 3. – Вып. 1. – С. 77–89; *Голубовский М.Д., Иванов Ю.Н., Захаров И.К., Берг Р.Л.* Исследование синхронных и параллельных изменений генофондов в природных популяциях плодовых мух *Drosophila melanogaster* // *Генетика*. – 1974. – Т. 10. – № 4. – С. 72–83; *Захаров И.К.* Генетика природных популяций *Drosophila melanogaster*: колебание мутабельности и концентрации аллелей гена *singed* в природных популяциях // *Генетика*. – 1984. – Т. 20. – № 8. – С. 1295–1304; *Захаров И.К., Ваулин О.В., Ильинский Ю.Ю., Сивяевский Я.Я., Коромыслово Ю.А., Коваленко Л.В., Иванников А.В., Захаренко Л.П., Волошина М.А., Чересиз С.В., Юрченко Н.Н.* Источники генетической изменчивости в природных популяциях *Drosophila melanogaster* // *Информационный Вестник ВОГиС*. – 2008. – Т. 12. – № 1/2. – С. 112–126.
25. См.: *Johannsen W.L.* Бьер Erblingkeit in Populationen und in reinen Linien. – Jena. Fischer. – 1903. – 68 S.; *Иогансен В.Л.* О наследовании в популяциях чистых линий. – М.; Л.: ОГИЗ-сельхозгиз, 1935.
26. См.: *Лотси Я.* Опыты с видовыми гибридами и соображения о возможности и эволюции при постоянстве вида // *Новые идеи в биологии*. – СПб., 1914. – Вып. 4. – 119 с.; *Lotsy J.P.* Evolution by Means of Hybridization. The Hague, M. Nijhoff, 1916.
27. См.: *Четвериков С.С.* О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // *Журн. эксп. биол. (А)*. – 1926. – Т. 2. – Вып. 1. – С. 3–54; Вып. 4. – С. 237–240. То же: *Бюл. МОИП (биол.)*. – 1965. – Т. 70. – № 4. – С. 34–75; В кн.: *Классики советской генетики, 1920–1940*. – Л.: Наука, 1968. – С. 133–170; Сокращенный англ. перевод Ф.Г. Добржанского: *Cold Spring Harbor Symp.*, 1959. – V. 24. – P. 167–195. Французский перевод: S.S. Tchetrverikoff. *Les Lois de l'Heredité*. Mont-Pelerin, 1970.
28. См.: *Schrodinger E.* What is the life? The physicist's viewpoint. – Cambridge University Press, Cambridge, England, 1944; *Шредингер Э.* Что такое жизнь с точки зрения физики? – М.: Изд-во иностр. лит., 1947.
29. *Воронцов Н.Н.* Развитие эволюционных идей в биологии. – М.: Прогресс, 1999. – С. 533.
30. *Дарвин Ч.* Изменения домашних животных и культурных растений // *Соч.* – М.; Л.: АН СССР. – 1951. – Т. 4. – С. 883.
31. См.: *Иогансен В.Л.* Элементы точного учения об изменчивости и наследственности. – М., 1933.
32. *Филипченко Ю.А.* Изменчивость и методы ее изучения. – Л., 1926. Изд-е пятое. М.: Наука, 1978. – С. 239.
33. См.: *Provine W.B.* The origin of theoretical population genetics. – Chicago, London: Chicago Univ. Press, 1970. – P. 90–129.

34. См.: *Dobzhansky Th.* Genetics and the Origin of Species. Columbiz University Press. – New York, 1937. (2<sup>nd</sup> ed., 1941; 3<sup>rd</sup> ed., 1951).
35. См.: *Галл Я.М.* Развитие теории естественного отбора в трудах И.И. Лукина // Эволюционная биология: история и теория. – Вып. 3 / Под ред. Я.М. Галла, Э.И. Колчинского. Сост. А.В. Полевой. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургск. ин-та истории РАН «Нестор-История», 2005.
36. *Энгельгардт А.Н.* По поводу книги Дарвина // С.-Петербург. ведомости. – 1864. – № 57. – С. 33–35; № 64. – С. 5–7; № 70. – С. 17–18.
37. См.: *Бородин П.М.* Судьба происхождения // Природа. – 1987. – № 2. – С. 123–125.
38. См.: *Колкунов В.В.* К вопросу об организации селекционных станций и учреждения кафедр по селекции // Тр. Первого Всероссийского съезда деятелей по селекции сельскохозяйственных растений, семеноводству и распространению семенного материала 10–15 января в г. Харькове. – Харьков, 1911. – Вып. II. – С. 159–166.
39. См.: *Vucinich A.* Darwin in Russian Thought. – University of California Press, Berkeley – Los Angeles – London, 1988.
40. См.: *Babkoff V.* Darwinisme russe // Dictionaire du Darwinisme et de l'Evolution / P. Tort, dir. Paris. Presses Universitaires de France. – 1996. – Т. "А-Е". – P. 1044–1108.
41. См.: *Ковалевский А.О.* Избранные работы. – М.: Академия Наук СССР, 1951.
42. См.: *Потемкин Н.Д.* Зоотехник-дарвинист (Памяти проф. П.Н. Кулешова) // Проблемы животноводства. – 1937. – № 3; *Миловаанов В.К.* Крупнейший ученый-зоотехник (К десятилетию со дня смерти проф. П.Н. Кулешова) // Вестник животноводства. – 1946. – Вып. 5; *Беляев Д.К.* Генетика и проблемы селекции животных // Генетика. – 1966. – № 10. – С. 36–48.
43. См.: *Кулешов П.Н.* Методы племенного разведения домашних животных. – М., 1932. – 2 изд.
44. См.: *Дарвин Ч.* Изменения домашних животных и культурных растений. Соч. – М.; Л.: АН СССР. – 1951. – Т. 4. – С. 53; *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора или Сохранение благоприятных рас в борьбе за жизнь. Перевод с шестого издания (Лондон, 1872). Отв. редактор академик А.Л. Тахтаджян. – СПб.: Наука, С.-Петербургское отделение, 1991. – С. 28, 29.
45. См.: *Панин А.И.* Корреляция и отбор в овцеводстве // Докт. дисс. – Иваново, 1942; *Беляев Д.К.* О некоторых проблемах коррелятивной изменчивости и их значении для теории эволюции и селекции животных // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. – мед. наук. – 1962. – № 10. – С. 111–124.
46. См.: *Шмальгаузен И.И.* Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. Избранные труды. – М.: Наука, 1982. – С. 85–90.
47. Там же. – С. 88.
48. *Боголюбовский С.Н.* Проблемы происхождения, эволюции и породообразования домашних животных. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1940; *Боголюбовский С.Н.* Происхождение и преобразование домашних животных. – М., 1959. – С. 593.
49. *Шмальгаузен И.И.* Факторы эволюции. – М.: Наука, 1968.
50. *Belyaev D.K., Trut L.N., Ruvinsky A.O.* Genetics of the *W* locus in foxes and expression of its lethal effects // J. Hered. – 1975. – V. 66. – P. 331–338.
51. См.: *Колдаева Е.М.* Научные аспекты совершенствования хозяйственно-полезных признаков пушных зверей // Автореферат диссертации на соискание уче-

ной степени доктора сельскохозяйственных наук. – П. Родники Московской обл., 2005. – С. 10.

52. См.: *Энгельс Ф.* Диалектика природы. 3-е издание. Госиздат, 1930.

53. См.: *Медведев Н.Н.* Юрий Александрович Филипченко. 1882–1930 / Н.Н. Медведев; отв. ред. В.В. Бабков. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Наука, 2006. – С. 101–105.

54. *О положении в биологической науке.* Стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ, под ред. В.Н. Столетова, А.М. Сиротина, Г.К. Обьедкова. – М., 1948. – С. 159–163.

55. См.: *Учайкин В.В.* Философия в себе // Вопросы философии. – 2008. – № 7. – С. 165–175.

56. *Беляев Д.К., Гиляров М.С., Татаринов Л.П.* По поводу книги В.А. Кордюма «Эволюция и биосфера» // Природа. – 1985. – № 1. – С. 120–121.

57. См.: *Graham L.R.* Science, Philosophy and Human Behavior in the Soviet Union. – 1972. – Columbia University Press. N.Y.

58. *Беляев Д.К.* О некоторых философских вопросах генетики // Доклад на философском семинаре в Новосибирском Академгородке. Март, 1965 г.; *Аргутинская С.В. Дима* // Дмитрий Константинович Беляев: Книга воспоминаний. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Гео», 2002.

59. *Лысенко Т.Д.* Корифей науки // Правда. – № 67 от 8 марта 1953 г.

60. *Репин Л.* Разгром генетиков поддержал Сталин // Комсомольская правда. 31 июля 2003 г. – С. 11.

61. См.: *Lamarck J.* Philosophie zoologique. – 2 vol. – Paris, 1809.

62. См.: *Darwin Ch.* The life and letters edited by his son Francis Darwin, 3 vol. – London, 1888.

63. *Weismann A.* Ueber die Vererbung. – Jena, 1883. – S. 20.

64. См.: *Weismann A.* Studien zur Descendenztheorie. – Leipzig, 1876. – Bd. 2. – S. 137; *Вейсман А.* Лекции по эволюционной теории, читанные в Университете во Фрейбурге: Серия первая. / Перевод с третьего немецкого переработанного издания В.М. Щиц. – П., 1918.

65. См.: *Майр Э.* Зоологический вид и эволюция. – «МИР», 1968.

66. См.: *Сталин И.В.* Анархизм или социализм? – М.: Государственное издательство политической литературы, 1949.

67. См.: *Колчинский Э.И., Орлов С.А.* Философские проблемы биологии в СССР (20-е – нач. 60-х гг.). – Л.: Изд-во АН СССР, 1990.

68. *Лысенко Т.Д.* О положении в биологической науке // Стенографический отчет Сессии Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина 31 июля – 7 августа 1948 г. – М.: ОГИЗ – Сельхозгиз. Гос. изд-во сельхоз. лит-ры, 1948. – С. 14.

69. См.: *Медведев Ж.О.* Биологическая наука и культ личности // Грани, 1969. – № 71.

70. См.: *Спенсер Г.* Основания биологии. – 1870. – Т. 1.; *Спенсер Г.* Недостаточность естественного отбора. – СПб., 1984.

71. См.: *Бабков В.В.* Москва, 1934: рождение медицинской генетики // Информационный Вестник ВОГиС. – 2006. – Т. 10. – № 3. – С. 455–478.

72. См.: *Лысенко Т.Д.* Интенсивные работы по животноводству в Горках Ленинских // Агробиология. – 1957. – № 4. – С. 123–127.

73. См.: *Морган Т.Г.* Экспериментальные основы эволюции. – М., Л.: Биомедгиз, 1936.

74. *Волькенштейн М.В.* Встречи с Николаем Владимировичем // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. – М.: Наука, 1993. – С. 312–313.

75. См.: *Ратнер В.А.* Мамонт (заметки о Н.В. Тимофееве-Ресовском) // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. – М.: Наука, 1993. – С. 294.

76. *Майр Э.* Тимофеев-Ресовский. В кн.: Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. – М.: Наука, 1993. С.179.

77. См.: *Колчинский Э.И., Любомиров Д.Е.* Вклад Дж.Г.Симсона в формирование и развитие синтетической теории эволюции // Историко-биологические исследования. Выпуск 10. – М.: Наука, 1989.

78. *Dobzhansky Th.* Nothing in biology makes sense except in the light of evolution // *The American Biology Teacher.* – 1973. – V. 35. – P. 125–129; *Green M., Depew D.J.* *The Philosophy of Biology. An episodic History.* Cambridge Univ. Press, 2004. – P. 286.

79. См.: *Huxley J.* *Evolution: The Modern Synthesis.* London: George Allen & Unwin, 1942.

80. См.: *Галл Я.М.* Джулиан Хаксли: творческий образ и эволюционная биология // Информационный Вестник ВОГиС. – 2001. – № 17. – С. 15–21.

81. См.: *Дудинцев В.* Нет, истина неприкосновенна! // Комсомольская правда. – 1964. 23 октября. *Бянки В., Степанов В.* Кто написал опровержение? // Комсомольская правда. – 1965. – 16 марта.

82. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения – М., 1965. – С. 286.

83. См.: *Ганелин В.Г.* Что такое жизнь с точки зрения геолога? Перечитывая В.И. Вернадского // Вопросы философии. 2008. – № 6. – С. 66–81.

84. См.: *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора. Книга для учителя / Комментар. А.В. Яблокова, Б.М. Медникова. – М.: Просвещение, 1987.

85. *Бородин П.М.* Судьба происхождения // Природа. – 1987. – № 2. – С. 123–125.

86. См.: *Тимофеев-Ресовский Н.В.* Из воспоминаний, записанных 12 декабря 1974 г. В.Д. Дувакиным // Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский: Очерки. Воспоминания. Материалы. – М.: Наука, 1993. – С. 30.

87. См.: *Чайковский Ю.В.* Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008.

88. Там же. – С. 646.

89. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь. Перевод с шестого издания (Лондон, 1872) Отв. ред. А.Л.Тахтаджян. – СПб.: Наука, С.-Петербургское отделение, 1991. – С. 41.

90. См.: *Darwin Ch.* Notebooks on transmutation of species. Fourth notebook. (October 1838 – July 1839) // *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. (Hist. ser.).* – 1960. Vol. 2. – № 5. – P. 153–183.

91. См.: *Бердников В.А.* Эволюция и прогресс. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1991.

92. *Кузнецов Л.В.* О песцах-гигантах // Кролиководство и звероводство. – 2001. – № 5. – С. 11; *Илюха В.А.* Проблемы звероводов в Финляндии // Кролиководство и звероводство. – 2001. – № 3. – С. 29.

93. *Шмальгаузен И.И.* Факторы эволюции. – М.: Наука, 1968. – С. 410.

94. См.: *Belyaev D.K.* Domestication of animals // *Science*. – 1969. V.5. – P. 47–52; *Belyaev D.K.* Destabilizing selection as a factor in domestication // *The Journal of Heredity*. – 1979. – V. 70. – P. 301–308.
95. См.: *Милованов Л.В.* Клеточный голубой песец // *Кролиководство и звероводство*. 2001. – № 2. – С. 15–18.
96. См.: *Снытко Э.Г., Кирилушкин И.Ф.* Эффективность оценки соболей по качеству потомства // *Труды НИИПЗК*. – 1983, – № 29. – С. 111–115; *Каишанов С.Н.* Из истории племзавода «Салтыковский» // *Кролиководство и звероводство*. 2003. – № 6. – С. 11–14.
97. См.: *Сайдинов А.В.* Историю хозяйства делают люди // *Кролиководство и звероводство*. 2006а. – № 4. С. 1, 16–21.
98. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь. Перевод с шестого издания (Лондон, 1872) Отв. ред. А.Л.Тахтаджян. Санкт-Петербург. Наука. С.-Петербургское отделение, 1991. – С. 41.
99. *Darwin Ch.* Natural selection: Written from 1856 to 1858 / R. Stauffer (ed.). Cambridge, 1975. – P. 110.
100. См.: *Pearson K.* Regression, heredity and panmixia. *Ibid.* 187A. – 1896; *Pearson K.* *Biometrika* – A journal for the statistical study of biological problem founded by W.F.R.Weldon, Francis Galton and Karl Pearson, edited by K. Pearson. 1902.
101. См.: *Милованов Л.В.* Клеточный голубой песец // *Кролиководство и звероводство*. – 2001. – № 2. – С. 15–18.
102. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь. Перевод с шестого издания (Лондон, 1872) Отв. ред. А.Л.Тахтаджян. – СПб.: Наука, С.-Петербургское отделение, 1991. – С. 42.
103. См.: *Кузнецов Г.А.* Возможность ускорения создания селекционных достижений в звероводстве // *Информационный Вестник ВОГиС*. 2007. – Т. 11. – № 1. – С. 233–237.
104. См.: *Афанасьев В.А.* Изменения пушных зверей под влиянием одомашнивания (Управление звероводством Министерства сельского хозяйства СССР). Совещание, посвященное 100-летию выхода в свет книги Чарлза Дарвина «Изменение животных и растений под влиянием одомашнивания» (1968), 18–20 декабря 1968 г. Тез. докладов. – Изд-во Моск. гос. ун-та, 1968; *Балакирев Н.А., Молчанова Н.В.* Пионеры отраслевой науки // *Кролиководство и звероводство*. – 2004. – № 4. – С. 14; *Аргушинская С.В.* Дима // Дмитрий Константинович Беляев: Книга воспоминаний. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2002. – С. 26; *Каишанов С.Н., Кирилушкин К.И.* Салтыковский серебристый песец // *Кролиководство и звероводство*. – 1999. – № 4. – С. 14–15.
105. *Дарвин Ч.* Происхождение видов путем естественного отбора или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь. Перевод с шестого издания (Лондон, 1872) Отв. ред. А.Л.Тахтаджян. – СПб.: Наука, С.-Петербургское отделение, 1991. – С. 40–41.
106. Там же. – С. 43–44.
107. См.: *Майр Э.* Популяции, виды и эволюция. – МИР, 1974.
108. См.: *Костерин О.Э.* Дарвинизм как частный случай «бритвы Оккама» // *Информационный Вестник ВОГиС*. – 2007. – Т. 11. – № 2. – С. 416–431.
109. См.: *Терентьев П.В.* Метод индексов систематике // *Изв. АН СССР*. – 1936. – Вып. 6. – С. 1285–1290; *Терентьев П.В.* Метод индексов и относительный

рост *Rana temporaria* // Зоол. журн. – 1945. – Т. 24. – Вып. 3. – С. 175–181; *Терентьев П.В.* Метод корреляционных плеяд. – Вестн. ЛГУ. Сер. биол. – 1959. – № 9. – С. 137–141; *Терентьев П.В.* Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд // Применение математических методов в биологии. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1960. – С. 27–36; *Терентьев П.В.* Методические соображения по изучению внутривидовой географической изменчивости // Внутривидовая изменчивость наземных позвоночных животных и микроэволюция. – Свердловск, 1966. – С. 3–20.

110. *Берг Р.Л., Ляпунов А.А.* Предисловие // Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии. – Новосибирск, 1968. – С. 10.

111. *Берг Р.Л.* Стандартизирующий отбор в эволюции цветка // Ботан. Журн. – 1956. – № 3. – С. 318–334.

112. См.: *Fisher R.A.* The Design of Experiments. 2th. ed. – Edinburg; London, 1937.

113. См.: *Fisher R.A.* Statistical Methods for Research Workers. 2th. Ed. – Edinburg; London, 1937.

114. См.: *Бабков В.В.* Московская школа эволюционной генетики. – М.: Наука, 1985.

115. См.: *Wright S.* Evolution in Mendelian populations // Genetics. – 1931. – V. 16. – P. 97–159; *Wright S.* Physiological genetics, ecology of populations, and natural selection, in: S. Tax, ed., The evolution of Life, Univ. of Chicago Press, Chicago. 1960.

116. *Хаксли Дж.* Хаксли о теории эволюции // Британский союзник. – 15 июля 1945 г. – № 28 (153).

117. См.: *Кимура М.* Молекулярная эволюция: теория нейтральности: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.

118. См.: *Ильина Е.Д.* Наследование основных окрасок у лисиц // Зоологический журнал. – 1934. – Т. 13. – С. 701–713; *Ильина Е.Д.* Основы генетики и селекции пушных зверей. Главпушнина НКВТ, 1935; *Беляева В.Н.* Дмитрий Дмитриевич Ромашев. – 1972. Рукопись.

119. См.: *Ромашов Д.Д., Ильина Е.Д.* Анализ популяций лисицы по формуле Гарди // Доклады Академии Наук. – 1942. – Т. 37. – № 5–6. – С. 220–224.

120. См.: *Кэтле.* Социальная физика или Опыт о развитии способностей человека. Брюссель, Париж, С.-Петербург, 1869.

121. См.: *Реньи А.* Письма о вероятности. Мир. 1970.

122. *Darwin Ch.* Natural selection: Written from 1856 to 1858 / R. Stauffer (ed.). Cambridge, 1975. P. 164.

123. *Дарвин Ч.* Изменения домашних животных и культурных растений. Соч. – Т. 4. – М.; Л.: АН СССР. 1951. С. 101.

124. См.: *Беляев Д.К.* Методика племенной работы в Тобольском зверосовхозе // Кролиководство звероводство. – 1940. – № 11, 12. – С. 11–13; *Беляев Д.К.* Об интенсивности серебристости серебристо-черных лисиц. Науч. тр. ЦНИЛ. – Т. 3. – М.: Сельхозгиз. 1940. – С. 41–47; *Беляев Д.К.* Изменчивость и наследование серебристости меха у серебристо-черных лисиц: Дис. ... канд. биол. наук. – М.: 1946. 135 с.

125. См.: *Дарвин Ч.* О происхождении видов путем естественного отбора или сохранении благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь. – М.; Л.: АН СССР. 1939.

126. См.: *Рокицкий П.Ф.* Введение в статистическую генетику. Минск. Высшая школа. 1978.

127. *Darwin, Ch.* [http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/origin\\_6th/origin6th\\_fm.html](http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/origin_6th/origin6th_fm.html) The Origin of Species by Means of Natural Selection: or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life. 6th edn London. John Murray. – 1872. – P. 139.

128. См.: *Кольман Э.Я.* Вредительство в науке // «Большевик». – 1931. – № 2. – С. 71–81.
129. *Сонин А.С.* Физический идеализм. История одной идеологической кампании. М: Физматгиз. 1994. – С. 75–76.
130. См.: *Любищев А.А.* Об ошибках в применении математики в биологии. 1. Ошибки от недостатка осведомленности // Журн. общ. биологии. – 1969. – Т. 30. – Вып. 5. – С. 572–584.
131. См.: *Fisher R.A.* The genetic theory of natural selection. – Oxford: Clarendon Press, 1930. – 722 p.; *Wright S.* Evolution and the genetics of population. – V. 1. Genetics and biometric foundations. Chicago Univ. Press, 1968. 431 p.; *Falconer D.S.* Introduction to quantitative genetics. – London: Longman. 1981. – 365 p.
132. См.: *Belyaev D.K.* Domestication of animals // Science. – 1969. V.5. – P. 47–52.
133. См.: *Ohno S.* The notion of the Cambrian pananimalia genome // Proceedings of the National Academy of Sciences of U.S.A. – 1996. – V. 93. – P. 8475–8478.
134. *Родин С.Н.* Увидеть за частным общее // Дмитрий Константинович Беляев: Книга воспоминаний. – Новосибирск: Изд-во СО РАН. Филиал «Гео», 2002. – С. 175.

Институт цитологии и генетики  
СО РАН, г. Новосибирск

### ***Trapezov, O.V.* The fortunes of Darwinism**

150 years ago, Charles Darwin's epochal work «On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life» was published and revolution occurred in biology – the idea of evolution won a victory. At present, Darwin's original conception is used to such extent that we hardly can consider both evolution and selection processes without involving the notion of selection.

**Keywords:** scientific revolution, Darwinism, the idea of evolution, selection theory, selection forms, accidental and probability, synthetic evolution theory