

Мнемонические, инерционные и реляционная теории развития и наследственности

А.А.Поздняков

Александр Александрович Поздняков. Институт систематики и экологии животных СО РАН.
Ул. Фрунзе, д. 11, Новосибирск, 630091, Россия. E-mail: pozdnyakov61@gmail.com

Поступила в редакцию 25 апреля 2019

Интерпретация эпигенеза как самоорганизации в строгом смысле означает, что в каждом цикле развития организация возникает заново. Характерные черты такой организации будут зависеть от материала, который организуется, и от условий, в которых осуществляется развитие. Однако в строгом смысле для живых существ такой способ развития приложим только к слизевикам, например, семейства Dictyosteliaceae, у которых псевдоплазмодий образуется путём агрегации свободных амёбоидных особей. У всех прочих многоклеточных организмов в каждом поколении тело строится из клеток, получающихся в результате деления зиготы, причём в одних и тех же условиях прекрасно существуют и развиваются различные виды живых существ. Для них индивидуальное развитие – это отдельный элемент циклического процесса, в котором воспроизводятся из поколения в поколение сходные материальные структуры.

Поскольку биоразнообразие очень велико, соответственно, в одних и тех условиях воспроизводятся самые разные формы, то условия обитания не могут играть существенной роли в детерминации формы, хотя некоторые средовые факторы могут представлять собой индукторы развития на определённом этапе жизненного цикла у многих организмов. Тогда должны существовать факторы (внутренние или внешние), обеспечивающие воспроизводство в череде поколений формы самой по себе. Поскольку информация, заключённая в ДНК, соотносится с материалом, из которого строятся тела, то в этих факторах должна заключаться информация именно о форме, организации живых существ. Организованное тело – это совокупность частей, причём одни части находятся в определённых отношениях с другими частями. Таким образом, искомые факторы должны обеспечивать воспроизводство *отношений* (Шаталкин 2015).

Попытки решения этой проблемы в контексте процессуального подхода включают два способа, основанных на понятиях *инерции* и *памяти*. Однако различия между ними носят, скорее, формальный характер, так как сторонники мнемонической теории используют термин *память*, тогда как сторонники инерционной теории не употребляют его.

К этим теориям близки представления Ф.Гальтона, который применил статистические методы для исследования наследственности. Также и представления А.И.Шаталкина, в которых утверждается, что воспроизводство организации обеспечивается регуляторными механизмами, можно включить в эту группу теорий развития.

Мнемонические теории развития и наследственности

Под памятью в общем смысле понимается способность записывать, хранить и воспроизводить информацию. Также возможно и копирование записанной информации. В некоторых разделах науки о живом под памятью понимается способность воспроизводить прошлый опыт, в том числе и опыт предыдущих поколений. Память как сложное явление, как минимум, должна включать следующие элементы: 1) структуру, на которую записывается информация; 2) записывающее и 3) воспроизводящее устройства.

Первым идею, что формирование органических тел обусловлено памятью, высказал Пьер де Мопертюи в «Системе природы. Эссе о формировании организованных тел». Согласно его представлению, в семени отца и матери имеются мельчайшие частички материи, обладающие свойствами стремления, отвращения и памяти (*desir, aversion, mémoire*), и они хранят память о своём положении в теле родителей. В формирующемся зародыше эти частички занимают то же самое место, которое они занимали в теле родителей. Этим объясняется сходство предков и потомков.

Образование различий в организации и возникновение новых видов П. де Мопертюи объяснял тем, что в каком-то потомстве в индивидах частички не удержали того порядка, в каком они были у родителей. Каждое такое отклонение представляет собой новый вид. Неоднократные отклонения привели к наблюдаемому нами разнообразию, которое со временем возрастёт ещё больше, но на это требуется большое время, поэтому на протяжении нескольких веков увеличение разнообразия будет едва заметным (Maupertius 1768).

Через сто с лишним лет после П. де Мопертюи Эрнст Геринг рассматривал память как общее свойство (функцию) организованной материи. Свою идею он аргументировал следующим образом. Обычно под памятью понимается способность произвольно воспроизводить идеи. Однако очень часто прошлые события проникают в наше сознание совершенно непроизвольно, и они тоже есть воспоминание. Продолжая этот ряд, в понятие памяти следует включить также непроизвольное воспроизводство представлений, ощущений, эмоций. С этой точки зрения общие явления, наиболее часто воспринимаемые, с течением времени будут воспроизводиться очень легко с помощью небольших внутренних импульсов без всякой необходимости прибегать к внешним

стимулам. Однако все эти восприятия «хранятся» в бессознательном и лишь время от времени проявляются в сознании.

Исходя из связи памяти с бессознательным, Э.Геринг предположил, что память включает и более широкий круг явлений, в частности передача свойств следующему поколению также осуществляется на основе памяти. Он считал, что все приобретения в течение индивидуальной жизни запечатлеваются в зародыше и передаются потомству, причём, чем чаще повторяется явление, тем прочнее оно запечатлевается в зародыше. При изменении обстоятельств ослабление явления приводит к уменьшению его воспроизводства, а затем и полному исчезновению. Таким образом, «С этой точки зрения вся история индивидуального развития, наблюдаемая у высоко организованных животных, представляет собой непрерывную цепь воспоминаний об эволюции всех существ, сформировавших предковые ряды животного» (Hering 1897, p. 21).

Идею Э.Геринга о наследственности как памяти использовал Эрнст Геккель в своей теории под названием «перигенез пластидулы (Perigenesis der Plastidule)» или «волновое зарождение (зачатие) жизненных частиц (Wellenzeugung der Lebenstheilchen)». Концепция Э.Геккеля представляет собой смесь идей Э.Геринга и Ч.Дарвина. От Дарвина Геккель воспринял идею, что структура, запоминая информация, — это особые частицы, для которых он предложил название *пластидулы*. Как и Ч.Дарвин, Э.Геккель рассматривал свою теорию как «предварительную гипотезу», и будущая теория, по его мнению, должна иметь строго механический характер. В отличие от Э.Геринга, Э.Геккель считал, что только пластидулы обладают памятью, и все изменения записываются в пластидулах путём перегруппировки атомов. Также он утверждал, что ламарковская концепция наследования изменений является предпосылкой дарвиновской селективной теории.

Отличия своей теории от дарвиновской концепции пангенезиса Э.Геккель видел в следующем. Геммулы Ч.Дарвина составляют группы молекул, которые растут, питаются и воспроизводятся делением. Пластидулы Э.Геккеля составлены одной молекулой, аналогичной молекуле кристалла. Ч.Дарвин считал, что каждая клетка организма выделяет геммулы, которые собираются в половых клетках. Э.Геккель утверждал, что его гипотеза основана на механическом принципе переданного движения, который предложил ещё Аристотель в качестве причины индивидуального развития (Карпов 1940, с. 44). Благодаря колеблющемуся молекулярному движению происходит умножение пластидул, и движение передаётся на вновь образованные пластидулы как наследование. При этом само движение оказывается разветвлённой волной, поскольку условия существования оказывают влияние на развитие, которое наследуется описанным способом.

Итак, согласно Э.Геккелю, биогенетический процесс представляет собой периодическое движение и его можно отразить в форме родословного древа (Stammbaum). По его мнению, органическая форма есть продукт двух механических факторов. Внутренний фактор, в терминах старой биологии, – это формирующая сила (Bildungstrieb, Gestaltungskraft), а внешний фактор – это адаптивность или изменчивость (Anpassungsfähigkeit oder Variabilität). В контексте теории перигенезиса соотношение между двумя этими факторами можно выразить так, что «наследственность есть память пластидулы, изменчивость же есть сообразительность пластидулы» (Haeckel 1876, S. 69). В результате действия этих двух факторов появилось множество форм, причём в отношении очень простых и постоянных форм можно сказать, что они «никому не научились и ничего не забыли», а в отношении очень сложных и изменчивых форм – что они «много узнали и многое забыли» (Haeckel 1876).

Позже, разрабатывая монистическую философию, Э.Геккель установил четыре ступени в развитии памяти: 1) клеточная память, которая является функцией пластидул; 2) тканевая память, которая соотносится с наследственностью «отдельных органов и тканей в теле растений и низших, безнервных животных (губок и т.п.)» (Геккель 1937, с. 176) и связана с «воспроизведением гистональных представлений»; 3) бессознательная память, связанная с ганглиозными клетками; 4) сознательная память, связанная с определёнными мозговыми клетками у человека и высших животных (Геккель 1937).

Сэмюел Батлер написал несколько книг по различным проблемам теории эволюции, в которых в той или иной степени он затрагивал проблему памяти. Он считал, что каждый зародыш пропитан воспоминаниями о собственных предковых зародышах. Впечатления, которые сохраняются в памяти, бывают разной силы, соответственно более сильные впечатления запоминаются прочнее. Также прочность впечатлений зависит от количества повторений. Значение памяти для жизни С.Батлер выразил очень поэтично: «Тогда жизнь и смерть должны быть памятью и забывчивостью, потому что мы мертвы для всего, что мы забыли».

Жизнь – это свойство материи, поскольку она может помнить. Материя, которая может помнить, живая; материя, которая не может помнить, мёртвая.

Жизнь, таким образом, есть память. Жизнь создания – это память создания. Мы все представляем одинаковый материал сначала, но мы помним разные вещи, и если мы не помним разные вещи, то мы должны быть абсолютно похожи друг на друга. Что же касается самого материала, из которого мы сделаны, мы ничего не знаем, кроме только того, что он “такой, как сны”» (Butler 1911, p. 299-300). Итак, по сути,

С.Батлер отождествил жизнь и память. Согласно С.Батлеру, именно память является основой личности. Как атомы наших тел удерживаются вместе притяжением, так и явления нашего сознания связываются и объединяются силой памяти. Любое организованное существо представляет собой продукт бессознательной памяти организованной материи. Это существо есть последнее звено непрерывной цепи живых форм, причём воспоминания о развитии этих прошлых форм лишь частично проявляются в развитии последнего звена, и здесь Батлер ссылался на закон рекапитуляции Ф.Мюллера (Butler 1910). Разнообразие живых существ осуществляется благодаря памяти. Так, запоминание происшествий влечёт изменение поведения и приводит к специализации и дифференциации. Накопление изменений и их запоминание привело к тому, что из амёбы развился человек. Если бы такой памяти не было бы, то амёба следующего поколения была бы полностью похожа на амёбу предыдущего поколения (Butler 1910).

Анри Бергсон в своей работе «Материя и память», впервые опубликованной в 1896 году, проанализировал соотношение между материей и памятью. Согласно А.Бергсону, материя есть совокупность образов, и она противопоставляется духу. Материальное тело есть один из образов, функция которого заключается в собирании и передаче движений. Хотя любое восприятие содержит в той или иной степени воспоминание, но чистое восприятие даёт самое существенное из того, что есть в материи. Следовательно, память должна быть совершенно независима от материи.

Концепция памяти, предложенная А.Бергсоном, основывается на том, что память собирает образы, отлагающиеся в ходе времени, а тело есть проводник движений. Поскольку тело следует рассматривать как один из образов, то прошлый опыт выражается в действиях, совершаемых телом. Концепция памяти основывается на трёх положениях. Первое положение: «Прошлое переживает себя в двух различных формах: во-первых, в виде двигательных механизмов; во-вторых, в виде независимых воспоминаний» (Бергсон 1914, с. 70). Второе положение: «Узнавание наличного объекта совершается посредством движений, когда оно исходит от объекта, – посредством представлений, когда его источником является субъект» (Бергсон 1914, с. 70). Третье положение: «Существует ряд нечувствительных переходов от воспоминаний, расположенных вдоль времени, к движениям, которые вычерчивают их возможное или зарождающееся действие в пространстве. Повреждения мозга могут затронуть эти движения, но не сами воспоминания» (Бергсон 1914, с. 71).

Анри Бергсон различал две формы памяти. Первая из них «регистрирует в форме образов-воспоминаний все события нашей повседневной жизни, по мере того как они развёртываются во времени; она не

пренебрегает никакой подробностью; она оставляет каждому факту, каждому движению его место и его дату» (Бергсон 1914, с. 73). Поскольку восприятие осуществляется в действии, то воспринятые образы закрепляются в движениях тела. Тем самым, ряд образов воспроизводится в последовательности движений. Таким способом вырабатываются реакции на внешние раздражения. Всё это относится уже ко второй форме памяти, выражающейся в действии. Это телесная форма памяти; привычка, обеспечиваемая повторяемостью действий. Возможно, что первая форма памяти присуща только человеку, и она связана со сферой частных и направлена на различение образов. Вторую форму памяти следует ассоциировать с обобщением, «ибо привычка есть то же самое в сфере действия, что обобщение в сфере мысли» (Бергсон 1914, с. 154).

Номинализм и концептуализм критиковались А.Бергсоном в том отношении, что они исходят из восприятия индивидуальных объектов, так как в контексте этих философских направлений считается, что именно индивиды являются предметом анализа. По его мнению, обобщение, достигаемое путём размышления над частностями, есть особенность человеческого мышления. Однако, учитывая утилитарность восприятия, следует заметить, что «прежде всего должна быть схвачена нами та сторона, которая отвечает какому-нибудь нашему стремлению, какой-нибудь потребности: но потребность всегда теснейшим образом связана с общими качествами и сходствами, и ей нечего делать с индивидуальными различиями. Таким выделением полезного и должно по большей части ограничиваться восприятие животных» (Бергсон 1914, с. 157-158). Иными словами, живыми существами воспринимается гештальт, точнее, те его черты, которые важны в каком-то отношении в данный момент времени. При необходимости могут быть восприняты и индивидуальные черты объектов: «На фоне этой общности и сходства память сможет затем воздать должное контрастами, из которых зародятся впоследствии различия; она отличит один пейзаж от другого, одно поле от другого; но, повторяем, это излишек восприятия, а не его необходимое содержание. Быть может, скажут, что мы здесь просто отодвигаем проблему, просто отбрасываем в бессознательное ту операцию, посредством которой улавливаются сходства и устанавливаются роды? Но мы ничего не отбрасываем в бессознательное, на том простом основании, что, на наш взгляд, вообще не существует такого психического усилия, которым улавливается сходство: сходство действует объективно, как сила, и вызывает тождественные реакции на основании чисто физического закона, требующего, чтобы те же самые конечные результаты были следствием тех же самых глубоких причин» (Бергсон 1914, с. 158).

В подтверждение своих взглядов А.Бергсон указывал, что физиче-

ские взаимодействия и химические реакции протекают одинаково, несмотря на индивидуальные различия взаимодействующих объектов и веществ. Эту закономерность он распространял и на органический мир: «от минерала к растению, от растения к простейшему сознающему существу, от животного к человеку можем мы проследить прогресс той операции, посредством которой вещи и существа схватывают в окружающей среде то, что их привлекает, что для них практически важно; при этом они не испытывают ни малейшей нужды абстрагировать, просто потому, что остальная часть окружающей обстановки лишена для них всякого значения: это единство реакции на внешние различные воздействия и есть тот зародыш, который человеческое сознание развивает в общие идеи» (Бергсон 1914, с. 158-159). Таким образом, исходно воспринимается гештальт – «сходство чувствуемое, переживаемое». Это восприятие воплощается в движении, действии. Повторение движения приводит к выработке привычки. У человека эта схема дополняется тем, что он в состоянии провести рассудочный анализ, т.е. выделить в воспринимаемом гештальте индивидуальные черты, а затем провести анализ сходств этих черт, завершающийся выработкой идеи общего.

Рихард Земон написал две книги, посвящённые проблеме памяти (Semon 1904 [цит. по изд. 1920 г.], 1909). Согласно его теории, раздражение изменяет протоплазму (Substanz), которая воспринимает это раздражение. Явление изменения воспринимающей протоплазмы Земон обозначил как *энграфический* эффект, а само изменение протоплазмы – как *энграмму* соответствующего раздражителя. Явления, обусловленные энграммами, были обозначены им как *мнемические* явления, а совокупность мнемических способностей организма он обозначил как его *мнему* (Mneme). Регулярно повторяющееся раздражение создаёт постоянную энграмму, которая остаётся даже после прекращения раздражения (Semon 1920).

Энграммы в норме находятся в латентном состоянии, и они активируются новым раздражением, которое Р.Земон обозначил как *экфорическое* раздражение. Также экфорическое раздражение может создавать и собственные энграммы. Образующиеся сходные энграммы формируют особую резонансную структуру – *гомофонию* (Homophonie).

Все события, происходящие в онтогенезе, находятся под мнемическим контролем и образуют временную последовательность. Иные последовательности энграмм могут формироваться посредством эффекта раздражения и скрещивания. Энграммы могут не только приобретаться в течение индивидуальной жизни, но и унаследоваться от предыдущих поколений, так как в результате деления клеток они передаются следующему поколению (Semon 1920).

Рихард Земон утверждал, что на основе его теории возможно объ-

яснение явлений наследственности, регуляции и регенерации чисто причинно-механическим способом без привлечения виталистических факторов. Он видел два универсальных принципа, с помощью которых возможно объяснение жизненных явлений. Это *отбор*, играющий негативную роль, т.е. устраняющий непригодные формы, и *мнема*, как принцип, сохраняющий изменения. Деятельность мнемы в онтогенезе, по мнению Р.Земона, позволяет объяснить биогенетический закон, включая палингенезы и ценогенезы (Semon 1920).

Евгению Риньяно считал, что мнемонической способностью обладает всякая живая материя. Сохранение воспоминаний обусловлено накоплением и сохранением вещества, а пробуждение этих воспоминаний обеспечивается восстановлением того состояния, в котором фиксировалось фактическое ощущение или впечатление. С этой точки зрения мнемонические элементы зародышевого вещества, которое передаётся следующему поколению, могут стать активными только при каждом новом онтогенезе (Rignano 1911).

Согласно представлению Е.Риньяно, развитие многоклеточного организма обусловлено специальной его областью, называемой центральной зоной развития и состоящей из зародышевой плазмы. Развитие обеспечивается последовательным распространением трофической нервной энергии, обусловленной ядерным возбуждением всех эмбриональных клеток, причём «Эти возбуждения текут вместе в протоплазматических мостах, объединяющих различные клетки друг с другом, добавляются друг к другу при течении по одному и тому же пути и расщепляются по расходящимся путям, и результирующая система нервной циркуляции пронизывает весь организм на каждой стадии развития и определяет в каждый период его морфологическое и физиологическое состояние» (Rignano 1926, р. 84-85). Зародышевая плазма состоит из большого количества специфических потенциальных элементов, накапливающих нервную энергию и способных самостоятельно разряжаться, но при разрядке каждый из них даёт импульс нервной энергии с определённым специфическим оттенком. Эти специфические потенциальные элементы вступают в действие один за другим от начала до завершения развития. Каждое нервное возбуждение, проходя через другое ядро, откладывает в нём специфический след (assimilation) – вещество, возникающее вследствие распада (decomposition) возбуждения данного типа. Вследствие этого процесса каждое ядро, включая соматические ядра, может состоять из многочисленных элементов, схожих по своей природе с элементами, содержащимися в исходном ядре зародышевой клетки, но имеющих свой специфический характер. По мере развития специфические потенциальные элементы, увеличивающиеся в количестве и объёме, окончательно полностью вытесняют первичные зародышевые элементы и приводят, таким обра-

зом, к полной соматической специализации этих ядер (Rignano 1926).

На некоторых идеях Аристотеля основывал свои представления Е.А.Шульц. К сожалению, безвременная кончина не дала ему возможность детально обосновать свою теорию. В основе его представлений лежит «взгляд на организм как на мотив и действие» (Шульц 1913, с. 129). С психической точки зрения деятельность организмов, проявляемая в инстинктивных действиях, и формообразование представляют собой один и тот же процесс.

В процессе развития представление можно интерпретировать как *чувство формы* (морфэстезию) – плана, в соответствии с которым в онтогенезе развиваются органы. Морфэстезия отражает несоответствие между представлением и осуществлённой на данный момент формой и производит регуляцию онтогенеза. Различные примеры эквифинальности онтогенеза привели Е.А.Шульца к необходимости введения нового понятия: «везде здесь мы наталкиваемся на понятие индивидуальности, т.е. на целое, которое больше, чем сумма частей, на план или, как я бы это назвал, пользуясь определением Аристотеля, – на *παράδειγμα* (парадигма), которую нельзя всегда искать в отдельных зачатках, так как она выходит за их пределы и может быть переведена на другие зачатки» (Шульц 1916, с. 152-153).

Также Е.А.Шульц считал, что представление (чувство формы, парадигма) не передаётся по наследству, а возникает эпигенетически. С этой точки зрения «представлениями или парадигмой объясняется принципиальная сторона совпадения онтогенеза с филогенезом, регенерации с онтогенезом, повторения филогенеза инстинктом и многое другое. Характерное представление обнаруживается именно в том, что процессы протекают принципиально сходно, но не тождественно, – что они как бы следуют общей схеме, которая изменяется здесь и там, приспособительно к данному случаю» (Шульц 1916, с. 169).

Жизненные явления Е.А.Шульц интерпретировал как проявление творчества, в котором важная роль отводилась психологическим элементам: ощущениям, представлениям и воле. Поскольку и поступок, и формообразование являются в широком смысле движениями, то, по мнению Е.А.Шульца, они должны объясняться с одной и той же точки зрения. Если индивид представляет собой единство, то по аналогии следует принять и единство психики.

Касательно роли хромосом Е.А.Шульц считал, что наиболее правдоподобными версиями являются следующие. Во-первых, посредством хромосом образуется химический субстрат органов, но структуру и формообразование в контексте этой версии невозможно объяснить. Во-вторых, хромосомы играют роль «формообразовательных раздражителей», или гормонов, т.е. носитель наследственности «обуславливает лишь наступление процесса, но не его характер» (Шульц 1916, с. 143).

В контексте современных знаний верны обе версии: есть гены, несущие информацию о структурных белках, и есть гены, кодирующие транскрипционные факторы – переключатели развития на тот или иной путь. Однако Е.А.Шульц принял только вторую версию, причём он считал, что ген в понимании В.Иогансена можно отождествить с энграммой Р.Земона.

Возникновение носителей наследственности (генов, энграмм) объяснялось Е.А.Шульцем следующим образом. Внешний раздражитель вызывает изменение в клетках или отложение вещества. Благодаря одновременности событий возникает ассоциация между раздражителем и изменением. В дальнейшем благодаря ассоциации изменение, процесс развивается при действии раздражителя, причём этим раздражителем может быть и образовавшееся вещество, попавшее в хромосому. Ассоциация может формироваться не только между раздражителем и вызываемым им процессом, но и между разными раздражителями. Наследование обеспечивается именно ассоциацией между раздражителем и изменением. В пользу точки зрения, что формообразование есть поступок, Е.А.Шульц приводил довод, что наследование инстинктов осуществляется в соответствии с законами Г.Менделя, хотя при этом никакой материальной структуры не образуется. В целом Е.А.Шульц принимал, что формообразование есть инстинктивная деятельность, а «образование органов является суммой отдельных инстинктивных поступков организма» (Шульц 1916, с. 143).

Формирование каждого органа включает три фазы: «раздражение, процесс развития и завершение этого процесса – достижение готовой формы» (Шульц 1916, с. 143), причём роль раздражителя играет «носитель наследственности». Все три фазы (раздражение, процесс и результат) способны в той или иной степени варьировать, причём очень часто разные процессы ведут к одному и тому же результату. Отсюда Е.А.Шульц сделал вывод, что развитие контролируется чувством формы, которое может быть только представлением. Согласно его точке зрения, «наследственность состоит в возникновении раздражителя, вызывающего представление, которым направляется дальнейшее образование органа. Чем иным, как не представлениями, хотя и бессознательными, могут быть отвлечённые математические формы, направляющие рост животных и растений?» (Шульц 1916, с. 148).

Орган в онтогенезе формируется для определённой функции, хотя в самом процессе осуществления орган, как часто считается, не исполняет эту функцию. Разнообразие путей развития при эквифинальности результата говорит о том, что в процессе развития происходит его корректировка. В случае нефункционирующего органа такая корректировка возможна в случае *морфэстезии* – чувства несоответствия между представлением и осуществлением с последующим исправле-

нием развития. Влияние наследственности на развитие описывается следующим образом: «развитие представляется нам как ряд процессов, приводимых в движение и поддерживаемых раздражителем. Количеством комплексов, зависящих друг от друга процессов, из которых складывается развитие, определяется и большее или меньшее число носителей наследственности. Один и тот же раздражитель, кроме того, может вызывать совершенно различные образования в различных органах» (Шульц 1916, с. 157). Если заменить «раздражитель» на «транскрипционный фактор», то приведённая цитата звучит вполне современно.

Итак, согласно Е.А.Шульцу, раздражитель представляет собой фактор, запускающий образование какого-либо органа или комплекса органов. Очевидно, что такой фактор может быть как внутренним, так и внешним. Хорошо известна роль внешних факторов для формирования тех или иных органов или прохождения стадий онтогенеза. В северных широтах одним из таких факторов является холод. Возникновение ассоциации между раздражителем и вызываемым им эффектом обусловлено психикой, которая имеется у растений и одноклеточных организмов, так как опыты показывают, что у них вырабатываются ассоциации (условные рефлексy).

По мнению Е.А.Шульца, теория наследственности основывается «на способности ассоциации представлений. Эти представления связаны с известными ощущениями, которые вызываются известными раздражителями. Раздражители могут меняться, но ощущения при этом могут оставаться неизменёнными» (Шульц 1916, с. 163). Согласно его идее, проблема наследования приобретаемых свойств не имеет смысла, поскольку «Если, как результат раздражителя, произойдёт, положим, какое-нибудь вещественное изменение, то, с нашей точки зрения, совершенно безразлично, образуется ли это химическое вещество, этот гормон, прямо в половых клетках и соматических одновременно или переносится из соматических клеток в половые. Безразлично также, идентично ли изменение, вызванное в половых клетках, с изменением, вызванным в клетках соматических. Изменения всегда могут вступить в ассоциацию с одновременными соматическими раздражениями.

Если в следующем поколении опять возникает механизм такой же или сходной структуры, как в родительском организме, то вполне естественно, что новый организм, если унаследован раздражитель, реагирует на него подобным же образом, как и родительский; новым раздражителем вызываются те же ощущения и представления. Парадигма, таким образом, эпигенетична» (Шульц 1916, с. 163). Это утверждение основывается на различных наблюдениях в области развития, причём «энграммы, в смысле Земона или представления, говоря терминами психологии, не передаются по наследству, но возникают эпигене-

тически, будучи вызваны унаследованными раздражителями» (Шульц 1916, с. 168). Более того, соотношение между преформацией и эпигенезом он видел так: «Преформирован раздражитель, – эпигенетична реакция, обусловленная эпигенетически возникающей парадигмой» (Шульц 1916, с. 169). Словом «парадигма» в данном случае Е.А.Шульц обозначил *представление*.

Согласно Е.А.Шульцу, морфологические процессы на начальном этапе запускаются по типу условных рефлексов, но затем внешние раздражители меняются на внутренние. Таким образом, «форма является результатом инстинктивных действий и выражения бессознательного представления» (Шульц 1916, с. 119).

На основании своей концепции наследственности Е.А.Шульц высказал некоторые соображения по поводу видообразования. Так, он считал, что новый вид должен происходить скачкообразно, поскольку «Вариации, которые не являются результатом раздражения и флюктуируют, не могут вызвать ощущений и поэтому не могут передаваться по наследству. Изменение скачком может уже вызвать “энграмму” или ощущение и таким образом создать первое условие унаследования» (Шульц 1916, с. 167).

И.П.Ашмарин определил память как «способность живых существ (или их популяций), воспринимая воздействия извне, закреплять, сохранять и в последующем воспроизводить вызываемые этими воздействиями изменения функционального состояния и структуры» (Ашмарин 1975, с. 3). Существует несколько форм памяти, из которых он подробно описал четыре: генетическую, эпигенетическую, иммунологическую и неврологическую.

В первом случае И.П.Ашмарин принял тождественность понятий *генетическая память* и *наследственность*. Информация, записанная на ДНК, матрично копируется при делении клеток. Изменение (увеличение) информации возможно, главным образом, за счёт повторов отдельных последовательностей и горизонтального переноса генов. Однако появление новой информации возможно лишь за счёт мутаций, т.е. ошибок копирования. А это означает, что механизм записывания информации отсутствует. Существующие механизмы считывания и реализации генетической информации приводят к синтезу РНК и белков. Поскольку запись и считывание информации из памяти должны быть связаны специфическим образом, то на этом основании генетическую наследственность нельзя рассматривать как форму памяти (Шаталкин 2009).

Под *эпигенетической памятью* И.П.Ашмарин понимал «память об установившейся в эмбриогенезе и передаваемой по наследству от клетки к клетке системе блокирования определённых генов» (Ашмарин 1975, с. 31). На мой взгляд, эпигенетическая память представляет со-

бой не отдельную форму памяти, а составную часть механизма считывания и реализации генетической информации.

Иммунологическая память «состоит в способности после первой встречи с чужеродным антигеном (чужой биополимер, чужая клетка и др.) узнать его при повторной встрече, связать и включить неспецифические механизмы его уничтожения» (Ашмарин 1975, с. 71). Операция узнавания и связывания осуществляется с помощью антител. Иммунная система появляется у сложно организованных животных и наибольшего развития достигает у птиц и млекопитающих. Конкретные антитела вырабатываются с помощью сложного механизма, частью которого является соматический мутагенез, или генетический поиск.

Нейрологическая память связана с нервной системой. Существует сложный механизм записи информации, включающий кратковременную и долговременную формы памяти. Неясно, что представляет собой структура, на которую записывается информация. Не существует строго ограниченной области мозга, которая могла бы представлять собой носитель такой информации. Опыты показали, что система хранения долговременной памяти распределена по большей части мозга и многократно дублирована, причём «Кратность полного или почти полного повторения материальных носителей энграммы (т.е. той или иной нейрологической информации, включённой в систему хранения) является, по-видимому, чрезвычайно большой. Это послужило причиной возникновения так называемых голографических теорий памяти. Известно, что одним из важнейших свойств голографического изображения объекта является возможность воспроизвести изображение в целом из любых чрезвычайно малых фрагментов голограммы. Правда, чем меньшая часть голограммы берётся для этой цели, тем менее чётким становится изображение, но, тем не менее, оно остаётся целостным. Голограмма не просто многократно повторяет условное изображение объекта – каждый повтор фиксирует весь объект, но как бы в несколько ином ракурсе» (Ашмарин 1975, с. 95-96).

Голографическая теория памяти была разработана К.В.Судаковым, который на основе концепции «отпечатков действительности» И.П.Павлова и концепции функциональной системы П.К.Анохина разработал концепцию динамического стереотипа. С этой точки зрения организм можно интерпретировать как сложную иерархическую совокупность функциональных систем различного типа. Сложная деятельность этой совокупности систем, направленная на удовлетворение возникающих потребностей, возможна на основе информационного принципа их деятельности.

В процессе отражения действительности в функциональных системах и в организме в целом создаётся субъективный образ объективного мира, заключающий «в себе адаптивные свойства потребностей и по-

лезных для организма приспособительных результатов, удовлетворяющих эти потребности» (Судаков 2002, с. 16). Составной частью такого образа является предвидение потребного результата. Увязать действительность, физиологию, сознание, образы, по мнению К.В.Судакова, возможно при помощи информации, которая может быть закодирована в разной форме. В процессе её передачи информация может претерпевать перекодировку, однако при этом не теряются характерные черты содержания информации.

Согласно К.В.Судакову, динамический стереотип представляет собой информационный процесс мозга (отпечаток действительности). Он может строиться как на врождённой основе в процессе эмбриогенеза, так и в процессе жизни с помощью обучения. Для объяснения динамического стереотипа К.В.Судаков привлекал голографический принцип, основанный на эффекте интерференции волн. Этот эффект может быть зафиксирован на фотопластинке или других носителях в качестве голограммы. Большое значение имеют следующие свойства голограммы: 1) часть голограммы отражает целый образ, 2) на один носитель при использовании разных частот может быть наложено несколько голограмм. Голографический принцип многими исследователями был применён к объяснению работы мозга. Основная идея заключается в том, «что мозг хранит информацию не в одиночных нейронах или отдельных его структурах, а в виде пространственной информационной волны, заполняющей весь его объём» (Судаков 2002, с. 60). По мнению Судакова, носителями голограмм также могут быть молекулы ДНК и РНК, представляющие собой жидкие кристаллы, различные клеточные мембраны, мицеллы соединительной ткани.

Функциональные системы существуют не только на уровне организма, но и на других уровнях – от атомного до космического, соответственно, на всех этих уровнях существуют свои голографические носители. В качестве единиц динамической деятельности функциональных систем различных иерархических уровней выступают «системокванты» – дискретные саморегулирующие единицы, выстраивающие процессы от возникновения потребности к её удовлетворению. В этом случае голограмма выступает как образ, сравнение с которым позволяет оценить – удовлетворена потребность или нет. «Системокванты» образуют иерархическую структуру, в которой «системоквант» более низкого уровня является исполнительным элементом «системокванта» более высокого уровня иерархии.

В идеале мнемоническая теория наследственности должна объяснять совокупность явлений, связанных с сохранением и передачей следующим поколениям ответов, обусловленных реакцией организмов на воздействие среды. Запоминание таких ответов способствует снижению энергетических затрат на повторное реагирование, в том числе

и для последующих поколений. Поэтому эволюционная выработка такого «механизма» представляется вполне логичной. Распространение этой теории в отношении проблемы осуществления также не представляется невозможным, в пользу чего свидетельствует эквивиальность развития.

Проблема мнемонической теории связана с носителем информации и механизмами её записи и считывания. Здесь возможны два подхода: корпускулярный, когда в качестве носителя рассматриваются молекулы (Шаталкин 2009), и волновой, когда в качестве носителя рассматриваются голограммы (Судаков 2002). В первом случае не выявлены механизмы, позволяющие перейти от информации, записанной в молекуле ДНК, к пространственным характеристикам объекта. Поэтому информация, записанная на ДНК, может быть использована лишь в качестве вспомогательного звена для процесса осуществления. Во втором случае остаётся неясность в отношении физического характера носителя, так как биологическое поле с характеристиками, аналогичными физическим полям, не способно нести такую информацию.

Инерционные теории развития и наследственности

Теории зарождения (*Zeugung*), а по сути, теории наследственности В.Гис разделил на четыре группы. Во-первых, экстрактивные теории (*Extracttheorien*), согласно которым все органы родителей отделяют особые частицы, которые обуславливают образование тела потомка. Ярким примером такой теории является гипотеза пангенезиса Ч.Дарвина. Во-вторых, преформистские теории (*Präformationstheorien*). В-третьих, теории «формообразующих сил» (*Theorien der «formgestaltender Kräfte»*). Эти три группы теорий он считал несостоятельными (His 1874).

Теориям переносного движения (*Theorien der übertragenen Bewegung*) В.Гис уделил особое внимание. Согласно его представлению, в основе всего находится процесс, движение, причём многие процессы, в частности волновые, являются периодическими. Процессу может быть противопоставлена форма – пространственное расположение частей структуры (His 1874, S. 147). По мнению В.Гиса, именно процесс производит форму. Однако, исходя из формы, реконструировать процесс можно лишь косвенно и приблизительно. Тем не менее, жизнь каждого индивида является процессом, в первую очередь, ростом, соответственно, по мнению В.Гиса, проблема производства новых индивидов должна решаться именно с этой же точки зрения. Следует также сказать, что в число своих предшественников он зачислил Аристотеля и Р.Декарта.

Согласно В.Гису, для объяснения наследственности нет необходимости в привлечении каких-то факторов, функцией которых была бы

передача тех или иных особенностей индивида следующему поколению. При закономерном развитии все эти особенности возникают в растущем индивиде как необходимое следствие при благоприятных внешних условиях (His 1874). Но что интересно, принимая эту версию наследственности, В.Гис отрицал возможность наследования свойств, приобретённых в индивидуальной жизни.

Для пояснения своих идей он использовал метафору волны. С этой точки зрения процессы развития уподобляются волновой линии, в которой отдельная волна соответствует ходу роста индивида. По мнению Гиса, эта метафора помогает понять сходство предков и потомков (His 1874).

Иоганн Рейнке считал, что наследственность имеет динамический характер: «Наследственность ни в коем случае не представляет из себя особого вида энергии; она оказывается, однако, одним из проявлений великого принципа, управляющего вселенною, именно принципа передачи движения. По понятиям физики, ядро зародышевой клетки является материальной системой специфического строения, обладающей специфическим движением. При делении оно создаёт новые такие системы той же специфической конфигурации, с тем же характерным движением; так как ведь движение обуславливается в материальной системе её конфигурацией» (Рейнке 1903, с. 81). Таким образом, «клеточное ядро может переносить своё специфическое движение на другое, происшедшее из него клеточное ядро. Если на такую, следующую от звена к звену, передачу оказывается какое-либо насильственное воздействие, заставляющее его идти по определённым путям, то это насилие можно назвать также и раздражением, вызывающим в зародышевых клетках специальное направление их развития» (Рейнке 1903, с. 82).

На инерции, присущей движению всех физических тел, основывал своё представление о наследственности К.А.Тимирязев. Он писал, что «Если мы сравниваем жизнь с движением, то для понятия инерции в применении к жизненным явлениям, для этой органической инерции мы имеем особый термин – *наследственность*» (Тимирязев 1938, с. 159). По мнению К.А.Тимирязева, в отличие от концепций пангенезиса, перигенезиса, мнемонической концепции, не объясняющих, а только затемняющих явления, концепция наследственности как органической инерции подводит это частное жизненное понятие под более общее естественное понятие. Согласно этой концепции «в зародыше даны только условия развития в том или другом направлении» (Тимирязев 1938, с. 159).

Поскольку организмы взаимодействуют со средой, а также их свойства изменчивы, то соотношения между этими понятиями К.А.Тимирязев (1938, с. 160) видел следующим образом: «если одно из основных

свойств организмов заключается в их способности находиться в постоянном взаимодействии с веществами и силами окружающей среды, находиться в подвижном равновесии с этой средой, постоянно изменяться, то рядом с этим свойством — с *изменчивостью* — мы должны поставить другое — *наследственность*, т.е. свойство сохранять влияние прежде действовавших условий. Нередко в этих двух свойствах усматривается будто противоречие. Но понятно, что закон *наследственности* также мало противоречит закону *изменчивости*, как понятие инерции не противоречит понятию движения. В силу означенной инерции, т.е. наследственности, форма может неизменно передаваться из поколения в поколение; в силу той же наследственности, изменение, однажды вызванное, будет также передаваться, не может исчезнуть бесследно, не отразившись на отдалённых поколениях, пока не будет уравновешено другими влияниями. Таким образом, *изменчивость*, как необходимое следствие подвижности состава организма, и *наследственность*, т.е. преемственность всех *процессов*, передающихся из поколение в поколение и делающих из всего живущего и жившего одно причинное целое, — вот что характеризует организм по отношению к неорганизму».

Очевидно, что эта длинная цитата позволяет причислить К.А.Тимирязева к ламаркистам, однако его представления были более сложными. Так, он различал потомственные, прирождённые и приобретённые признаки, причём последние два типа «сходные по происхождению, но различные по глубине воздействия внешних условий, а потому и различные по степени их унаследования» (Тимирязев 1942, с. 164). Именно последний тип, по мнению К.А.Тимирязева, является предметом полемики между сторонниками А.Вейсмана и неоламаркистами. Однако наследственность приобретённых свойств включает две разные группы. Во-первых, это наследование изменений, преимущественно у растений, вызванных непосредственным действием внешних факторов. Во-вторых, это наследование изменений, вызванных активной деятельностью самого организма, главным образом, упражнением и неуправлением органов. Второй способ наследования К.А.Тимирязев считал необоснованным. Наследование изменений, полученных действием внешних факторов, пытались проверить экспериментально, но выводы получились неоднозначные. К.А.Тимирязев считал бездоказательными опыты, основанные на повреждениях, а в отношении остальных экспериментов он высказался так, что «Главное затруднение заключается, вероятно, в том, что здесь важную роль играет фактор — время. Быть может, воздействие в течение одного поколения не оставляет ещё прочного следа, между тем как воздействие в течение нескольких поколений оставило бы по себе прочный наследственный след» (Тимирязев 1942, с. 166-167). Таким образом, он признавал тот

способ приобретения новых признаков, который мог быть приписан растениям. Возможно, как ботанику по специальности ему были близки и понятны те явления, которые связаны с растениями – пассивными существами. Поэтому явления, связанные с активностью животных, выходили за рамки его «круга понятий» и не нашли понимания.

Органическое движение, в первую очередь, представлено обменом веществ: ассимиляцией и диссимиляцией. При таком движении вещественный состав тела меняется, но форма остаётся. Интерпретируя наследственность как инерцию, её можно представить как способность поддерживать форму, организацию в череде поколений. Так, В.Ружичка считал, что наследственность заключается в передаче именно видовых признаков, т.е. главным в наследственности является передача организации в целом, а не индивидуальных особенностей. На основании анализа различных форм размножения он пришёл к выводу, что в отношении наследственности речь «идёт не о непрерывности особого “наследственного вещества”, а о преемственности способности к наследственности, основанной на особом химическом строении и на обусловленных последним, при известных внешних условиях, процессах обмена» (Ружичка 1914, с. 136).

Аналогичной точки зрения придерживался Л.С.Берг, который рассматривал морфологические и физиологические признаки как следствие химического строения белков и других веществ протоплазмы. С этой точки зрения различия в стереохимической группировке веществ выражаются в различном состоянии морфологических признаков. На этом основании он считал, что «наследственность состоит вовсе не в передаче от родителей к детям каких-либо морфологических элементов, или какого-либо особого наследственного вещества, а в передаче известной группировки молекул; эта группировка молекул, или строение белка, даёт возможность детям, при схожих условиях, реагировать на раздражения так же, как реагировали их отцы, и в соответствии с этим создавать подобные формы» (Берг 1922, с. 45).

Пауль Каммерер, в общем, под наследственностью понимал повторение тождественных свойств в череде поколений, причём он считал, что наследственность и размножение – разные понятия, однако «одно дело рассматривать передачу наследственных свойств отдельно от размножения, другое – считать её чем-то совершенно отличным от размножения. Ложное толкование смысла понятия “наследственность” принимает за глубокую аналогию то, что на самом деле является лишь поверхностным сравнением с человеческой частной собственностью. Это непонимание приводит к игнорированию великой непрерывности потока жизни; оно ведёт к тому, что мы устанавливаем конкретные, осязаемые границы между индивидом и зародышем, между личностью и поколением, а на самом деле эти границы носят чисто отвлечённый

характер» (Каммерер 1927, с. 161). Согласно П.Каммереру, эти понятия сводятся к понятию роста. Также с этой точки зрения «образование нового поколения и регенерация – две разновидности одного и того же процесса» (Каммерер 1927, с. 13). Носителем наследственности он рассматривал зародышевую клетку в целом.

Интерпретируя наследственность и изменчивость как понятия, находящиеся в обратной связи друг с другом, П.Каммерер заметил, что под понятие строгой наследственности подпадают лишь те признаки, которые должны иметь нулевую изменчивость, но таких признаков просто не существует.

Указывая на то, что эксперименты показали, что многие «хорошие» виды оказались лишь экологическими формами, П.Каммерер утверждал, что в историческом смысле виды возникали как экологические формы. А в этом случае отличительные таксономические признаки должны приобретаться под влиянием условий среды и образа жизни. Тогда можно поставить вопрос: «не представляют ли собой наблюдаемые нами явления “наследственности” отличительных признаков расы, вида и других групп не что иное, как скрытое последствие, которое в течение известного времени может сохраняться у ряда поколений, а затем в конце концов исчезнуть под влиянием изменённых условий?» (Каммерер 1927, с. 165). С этой точки зрения, «в нейтральной среде свойства организма сохраняются неизменными сколь угодно долго, подобно тому, как под влиянием толчка шар катится без трения по ровной поверхности до тех пор, пока какое-нибудь препятствие его не остановит или не переменит направления его движения на обратное; или пока какая-нибудь другая сила не изменит направления и скорости движения; подобно этому и жизненный поток течёт по инерции в раз данном направлении до тех пор, пока какая-нибудь внешняя сила не заставит его повернуть в сторону или разделиться на отдельные рукава и ветви» (Каммерер 1927, с. 172). Итак, в этом суждении, по сути, П.Каммерер интерпретировал наследственность как инерцию размножения.

Сопоставляя свои представления с мнемонической теорией наследственности, П.Каммерер заметил, «что в жизни индивидуума носит название памяти, привычки, упражнения, приспособления, то в жизни рода означает наследственность. Но в обоих случаях это одно и то же, одна и та же способность живого вещества сохранять в себе внешние раздражения, поскольку этому не препятствует окружающая среда. Новым в моей теории является попытка показать иллюзорность проблемы наследственности и вовсе обойтись без этого понятия (впервые введённого в науку Ч.Дарвином)» (Каммерер 1927, с. 172-173). Вывод о ненужности понятия наследственности он сделал исходя из того, что понятия наследственности и изменчивости находятся в обратной связи

друг с другом, а также из утверждения о неограниченности изменчивости организмов. Поскольку изменчивость обусловлена экзогенной причиной, то любые новые свойства, по сути, являются приобретёнными, а врождёнными, наследственными они становятся после их закрепления в процессе размножения. Если устранить представление о приобретённых признаках, то, тем самым, устранится и представление о наследственности.

Придерживаясь механоламаркизма, П.Каммерер отвергал идеи психоламаркистов. На этом основании он утверждал, что «оригинальной в моей теории является попытка заменить понятие наследственности и несколько чуждое ему понятие “памяти” понятием органической устойчивости» (Каммерер 1927, с. 173). По мнению П.Каммерера, введение этого понятия позволяет сблизить биологическое мышление с физическим.

Теория регрессии Ф.Гальтона

Сначала следует сказать несколько слов о правилах Г.Менделя, выведенных им в результате своих опытов. Как справедливо подмечено: те образцы, с которыми он производил опыты, представляют собой искусственно выведенные сорта, причём некоторые из них возможно рассматривать как патологии (Каммерер 1927). По этому поводу П.Каммерер заметил, что он вывел линию жаб-повитух, у которых самки выметывали икру в воду. При скрещивании выведенной линии с типичными экземплярами в потомстве происходило расщепление по этому признаку согласно менделевскому правилу. Таким образом, учитывая современные представления о корпускулярной наследственности, следует сделать вывод, что расщепление признаков при гибридизации может быть обусловлено не различиями в последовательностях ДНК, а другими причинами.

На основании своих экспериментов П.Каммерер высказал следующее соображение в отношении пород домашних животных и сортов культурных растений. По его мнению, при выведении новых пород отбор является второстепенным фактором, а основным фактором является упражнение деятельности органов, важных для человека: «подбор не создаёт и не усиливает вырабатываемого свойства; творческим и усиливающим агентом является только упражнение, откорм и т.п., подбор же способствует большей чистоте выведения новой породы, отсеиванию её дефектов» (Каммерер 1927, с. 144). Об определяющем влиянии именно внешних факторов свидетельствует то обстоятельство, что часто выведенная порода или сорт даёт очень хорошие результаты в конкретной местности, а при переносе такой породы или сорта в другую местность результаты, как правило, будут другими, причём они могут как ухудшиться, так и улучшиться. А это означает,

что при переносе в новые условия формируется совсем другая порода*.

Итак, для достижения устойчивости организации необходимы длительность воспроизводства и неизменность условий существования. На первое обстоятельство обратил внимание ещё Н.Я.Данилевский (1885, с. 507) в своей критике дарвинизма: «признаки становятся тем прочнее, чем дольше, т.е. чем чаще они передаются, что давность, т.е. повторяемость наследственности, придаёт постоянство, прочность признаку; что вид постояннее и устойчивее разновидности, хотя бы она действительно была начинающим видом, а разновидность или порода устойчивее, прочнее индивидуального изменения, хотя бы и оно было начинающеюся разновидностью, именно по причине давности передачи наследственных признаков».

Напомню, что требование В.Иогансена о необходимости генетической работы с чистыми линиями, возможными в самооплодотворяющихся, а также в строго партеногенетических и апомиктических формах, позволяет сделать следующие выводы. Во-первых, опытные линии представляют собой линии, предварительно искусственно отобранные на устойчивость воспроизводства. Соответственно, утверждение, что эти опыты имеют какое-то отношение к естественным явлениям, требует обоснования. В противном случае они описывают явления, не существующие в природе. Во-вторых, надо полагать, что устойчивость фенотипа в череде поколений у бипарентальных форм обеспечивается не генетическими, а какими-то другими механизмами.

Фрэнсис Гальтон внёс определённый вклад в решение этой проблемы, несмотря на то, что он основывался на идеях, позже интерпретированных как не соответствующих реальности. Так, он придерживался концепции пангенезиса Ч.Дарвина, т.е. считал, что наследственность заключена в «частичках», однако очень сложные процессы эмбриогенеза приводят к тому, что многие особенности живых существ характеризуются не прерывистой, а слитной изменчивостью. Также он отрицал возможность наследования приобретаемых свойств (Galton 1889).

Его главная идея основывается на том, что общее наследство (heritage) каждого индивида должно включать большое разнообразие материала, из которого при формировании организации используется лишь небольшая часть. В этом случае какая-то особенность организации индивида должна рассматриваться как результат развития только одного варианта из большого количества возможных, т.е. организация является согласованным (coherent) и стабильным результатом развития на основе несовершенной выборки из большого количества эле-

* Сохранение свойств породы в разных местностях возможно при её выведении и содержании в искусственных условиях: пород собак и кошек, содержащихся в комнатных условиях и пород домашнего скота при круглогодичном стойловом содержании.

ментов. Учитывая значительную компоненту случайности при образовании этой выборки, Ф.Гальтон предположил, что «по-видимому, нет прямого наследственного отношения между персональными родителями и персональным ребёнком, за исключением, возможно, малоизвестных каналов второстепенной важности, но основная линия наследственной связи объединяет комплексы элементов, выходящие за пределы тех комплексов, на основе которых развивались персональные родители и персональный ребёнок» (Galton 1889, p. 19). Он заметил, что в большой семье проявляется эффект различия детей, т.е. при одних и тех же родителях дети должны быть очень похожи друг на друга, однако они оказываются непохожими. Отсюда Ф.Гальтон сделал вывод о необходимости статистических исследований наследственности.

Следующим положением его концепции заключается в том, что в конгрегации взаимоисключающих элементов возникают некоторые характерные группировки, которые становятся обычными благодаря частым повторениям и частичной устойчивости (*persistence*). Эти комбинации могут рассматриваться как временно стабильные формы. Такие формы в последовательных поколениях не повторяют друг друга как точные копии, а обладают некоторой изменчивостью, заключённой в диапазон стабильности.

Таким образом, реальная совокупность особей какого-нибудь вида представляет собой комплекс форм, обладающих разной степенью стабильности. По аналогии с человеческим обществом Ф.Гальтон предположил, что при скрещиваниях, не влекущих выход за пределы диапазона стабильности, в потомстве будет наблюдаться стремление к восстановлению исходной стабильной формы. При скрещиваниях, приводящих к выходу за пределы диапазона стабильности, потомки переходят в новое стабильное состояние. По его представлению, давно установившаяся раса представлена обычно типовой стабильной формой, но из-за подверженности отклонениям из-за наличия большого количества наследственных элементов всегда появляются отклоняющиеся отпрыски, имеющие характер подтипов и небольшую стабильность, причём «с сохраняемой тенденцией в напряжённых условиях возвращаться к более раннему типу» (Galton 1889, p. 28).

На основании обширных статистических исследований Ф.Гальтон установил закон регрессии или возврата: при уклонении родителей от средней величины их потомки не полностью их повторяют, а приближаются к средней величине популяции. Согласно его исследованиям это приближение для разных признаков можно оценить статистическими методами. Так, Ф.Гальтон вычислил, что для роста людей величина регрессии составляет $2/3$. В его интерпретации эта величина означает: «Это доля, в которой Сын, в среднем, менее исключителен, чем его Средний родитель» (Galton 1889, p. 97). Ф.Гальтон считал, что

возможны два объяснения регрессии. Во-первых, объяснение, связанное с представлениями об устойчивости типа, которые уже не следует принимать во внимание. Во-вторых, можно объяснить тем, что потомок только часть своих свойств наследует от предков, а другую часть наследует, так сказать, из общей родословной линии. Эту точку зрения он пояснял аналогией: при смешивании вина и воды получается смесь, представляющая собой пропорцию двух составляющих.

Таким образом, Ф.Гальтон «пытался наследственность понять в свете корреляции и считал, что семейное сходство не более как частный случай области корреляции. Закон регрессии и закон анцестральной наследственности – статистические законы, и они наметили тот путь, по которому развивалось исследование наследственности учеником Гальтона Пирсоном. Последний определил суть этого направления, сказав вслед за Гальтоном, что наследственность есть корреляция между степенью родства и степенью сходства» (Канаев 1972, с. 102). Я могу добавить, что контрастные (альтернативные) свойства, наследуемость которых исследовал Г.Мендель, и переменные величины, наследуемость которых исследовал Ф.Гальтон, представляют собой в онтологическом и методологическом отношениях разные свойства, наследуемость которых вряд ли можно описывать одним способом. Поэтому вполне ожидаемо, что наследуемость различных свойств описывается разными законами. Развитие идей в области теории наследственности шло таким образом, что доминирующей оказалась корпускулярная концепция наследственности. Это обстоятельство сказалось на том, что законы Г.Менделя стали интерпретироваться как основополагающие, а закон регрессии Ф.Гальтона – как частный случай, справедливый при определённых условиях. Однако на современном уровне знаний соотношение между ними следует трактовать в обратном порядке: идеи Ф.Гальтона являются основополагающими, а законы Г.Менделя – это частный случай, описывающий наследуемость искусственно выведенных «чистых» линий. Соответственно, возникает проблема: возможно ли представления об устойчивости воспроизводства линий, выводимых искусственным способом, распространять на естественные явления?

Реляционная концепция наследственности

Эта концепция была предложена А.И.Шаталкиным в дополнение к корпускулярной концепции наследственности. Различение этих двух типов наследственности основывается им на противопоставлении предикативного и конструктивного подходов. Первый подход нацелен на описание тел посредством *признаков*. По мнению А.И.Шаталкина, описание индивида через генотип и фенотип является именно предикативным описанием. В контексте второго подхода делается описание конструкции (организации), т.е. вычленяются элементы и устанавли-

ваются отношения между ними, причём связывающие отношения в целом следует рассматривать как организацию. В этом контексте следует говорить о двух типах наследственности, дополняющих друг друга. Во-первых, это корпускулярная наследственность, путём матричной передачи специфических факторов обеспечивающая сходство между представителями разных поколений по составу элементов (белков и ферментов). Во-вторых, это реляционная наследственность, обеспечивающая сходство организаций представителей разных поколений. Возможные факторы, способные обеспечить это сходство – биологическое поле (см. обзор: Поздняков 2019) и память. Однако А.И.Шаталкин делает упор на то, что сходство организаций представителей разных поколений обеспечивается регуляторными механизмами.

Свои идеи А.И.Шаталкин возводит к представлениям Ж.Б.Ламарка, причём «*ламаркизм* в качестве исследовательской программы можно определить как *изучение ответной реакции организма на действие среды и возможности её* (реакции организма) *передачи в ряде последовательных поколений*» (Шаталкин 2015, с. 9). Согласно Шаталкину, в ламаркистской программе в первую очередь исследуется реакция организмов на неблагоприятные действия среды. Эта реакция имеет регуляторный характер, т.е. в оптимальных условиях физиологические показатели организмов соответствуют адаптивной норме*, а в неблагоприятных условиях происходит отклонение параметров от нормы. Таким образом, организмы реагируют не на сам фактор среды, а на отклонение физиологических параметров от нормы, и регуляция направлена на восстановление нормы.

Целостное образование, которым является организм, характеризуется пространственной архитектурой, задаваемой элементами и их отношениями. Поэтому только целостный объект (а не его часть) может быть субстратом отношений (реляционным субстратом). Согласно Шаталкину, минимальным реляционным субстратом является клетка. Таким образом, реляционная наследственность оказывается связанной с «передачей структурных аппаратов клетки, на базе которых в новом организме будут развёртываться специфические отношения в процессе исполнения регуляторных функций. Сами отношения не передаются, но лишь воспроизводятся в процессе развития» (Шаталкин 2015, с. 15).

Свои представления А.И.Шаталкин излагает в контексте противопоставления неоламаркизма и неodarвинизма. С одной стороны, такой подход позволяет более точно очертить нужную проблему. Так, например, в отношении нового признакового состояния можно сказать, что в случае матричного типа наследования переход в новое состояние достигается сразу в следующем поколении, тогда как постепенное до-

* Корректнее было бы сказать, что показатели организмов соответствуют физиологической, а не адаптивной норме.

стижение нового состояния, происходящее при длительных модификациях, следует рассматривать как аналоговое наследование (Шаталкин 2015). Также такое противопоставление помогает понять различие в методах: «ламаркизм и неodarвинизм ставят по-разному проблему приспособления. Ламаркизм говорит о путях управления геномом, считая, что соответствующие механизмы вполне могли возникнуть в процессе эволюции. Среда в этом случае через эти механизмы может изменять и сами организмы. Неodarвинизм, напротив, утверждает, что наследственность (геном) может быть изменена лишь в результате случайных мутаций генов, тем самым снимает проблему управления геномом как ненаучную. Отсюда следует принципиально разная стратегия в использовании средств изменения организмов. Генетики действуют на организм искусственными мутагенами (радиация, химические вещества), которые в естественных условиях встречаются редко и которые могут вызвать не только мутацию, но и нарушить работу регуляторных механизмов. Напротив, ламаркисты используют обычные факторы среды, с которыми организмы постоянно сталкиваются и которые способны мягко воздействовать на регуляторные и управленческие контуры, не разрушая их» (Шаталкин 2015, с. 107).

Однако, с другой стороны, такое постоянное сопоставление осознанно или неосознанно приводит к перениманию стиля аргументации, используемого неodarвинистами. В результате чего в концепции, развиваемой А.И.Шаталкиным, основной упор ставится на «механизмы», в которых ход событий задаётся начальными условиями, а причинная последовательность направлена от нижележащих уровней организации к вышележащим. Разумеется, он учитывает, что организм представляет собой целостный объект и регулирует функционирование своих частей, но в его представлении оказывается, что целостность находится как бы на заднем плане и никак не проявляет себя. Таким образом, выдвижение А.И.Шаталкиным на первый план молекулярных «механизмов» как регуляторов функционирования организма проявляется в преувеличенности значения корпускулярной (генетической) наследственности. По сути, реляционную концепцию наследственности он излагает на генетическом языке. Так, эпигенетическую наследственность он представляет как частный случай реляционной наследственности. Также он разделяет современную точку зрения, что «эволюция осуществляется главным образом в результате (1) образования новых генов под обеспечение возникших новых потребностей, (2) за счёт увеличения спектра белковых молекул через альтернативный сплайсинг, (3) за счёт включения генов через разные механизмы в тех клетках, в которых до этого они были неактивны, (4) в результате изменения параметров экспрессии уже существующих генов, а также (5) за счёт образования новых сочетаний кодируемых генами функциональ-

ных продуктов, через взаимодействие которых специфицируется процесс развития» (Шаталкин 2016, с. 374-375).

Если рассматривать соотношение между генетической (молекулярной) и реляционной (клеточной) наследственностями как соотношение между наследственностями, определяющими материальный субстрат (элементы) и организацию (отношения между элементами), то оно предполагает наличие связи между ними. Однако такая связь в представлении А.И.Шаталкина явно имеет односторонний характер. Так, длительные модификации, касающиеся, в том числе, и изменения анатомических структур, он объясняет как обусловленные изменением работы (активности) генов, допустим, транскрипционных факторов. Но в этом случае должна быть предшествующая история, результатом которой было формирование разных вариантов развития. Соответственно, транскрипционные факторы обеспечивают *переключение развития* на тот или иной путь. Но как *вырабатывается впервые* новый путь развития?

В случае как генетической, так и реляционной концепции базовым является понятие *наследственности*, под которым, как правило, подразумевается передача следующему поколению сходных особенностей. Однако, как показали опыты Г.Менделя, несходные особенности также передаются следующему поколению, причём во многих случаях в латентном состоянии. Как заключает А.И.Шаталкин, для решения этой проблемы необходимо перейти к причинной интерпретации наследственности. Так, в случае корпускулярной концепции считается, что сходство предков и потомков обеспечивается передачей наследственных факторов (генов).

Однако у многоклеточных организмов сходство свойств достигается в результате развития, «поэтому, чтобы понять явление наследственности, нам надо расшифровать основные механизмы и этапы становления признаков в процессе развития. Развитие является функцией всего организма. Можно поэтому предположить, что наследственность, т.е. сходство родителей и детей, является результатом устойчивости развития и определяется активностью всего организма. Этот второй подход в понимании наследственности может быть назван физиологическим или в более общих терминах реляционным» (Шаталкин 2015, с. 120). По мнению И.И.Шмальгаузена (1982), устойчивость фенотипа в череде поколений обеспечивается регуляторными механизмами. Многочисленные опыты показывают, что такая регуляция исходит из окончательного анатомического (морфологического) состояния, которое, по сути, должно интерпретироваться как фактор целостности. Как замечает А.И.Шаталкин, идея существования такого фактора целостности плохо обоснована вплоть до настоящего времени. Так, концепция биологического поля, предложенная А.Г.Гурвичем в качестве це-

лостного фактора, сталкивается с различными неразрешимыми проблемами (Поздняков 2019). Таким образом, на этой основе пока ещё не построена логически непротиворечивая теория. По мнению Шаталкина, в современных условиях пока следует применять кибернетический подход, основанный на метафоре «чёрного ящика». В этом контексте можно принять, что «мы не знаем, что такое наследственность в качестве характеристики целостного организма, но мы можем её изучать, действуя на организм определёнными средовыми факторами и фиксируя ответную реакцию у организма и его потомков. Наша главная задача в этом случае будет заключаться в том, чтобы выявить феноменологические закономерности в изменении наследственности в ряду поколений» (Шаталкин 2015, с. 127).

Среда определяет реализацию многих наследственных потенций, нередко важных. Так, многие организмы существуют в определённом интервале температур. Также у многих растений, обитающих в умеренной зоне, формирование генеративных структур зависит от прохождения фазы с отрицательными температурами. С этой точки зрения физиологическая норма соотносится со спектром условий, в которых обитает популяция. Поскольку некоторые внешние условия являются фактором, запускающим реализацию определённых наследственных потенций, то эти внешние условия составляют потребность организма для проявления наследственности. Таким образом, их можно рассматривать как наследственную потребность. С этой точки зрения «наследственность есть сходство родителей и детей, отвечающее их адаптивной норме» (Шаталкин 2015, с. 134).

При изменении условий организмы уже не в состоянии полностью реализовать свою наследственность (достичь адаптивной нормы), что можно оценить по разным показателям. В частности, в качестве наиболее часто используемого показателя выступает плодовитость или продуктивность популяции. Чтобы восстановить физиологическую норму в новых условиях организм вынужден перестраиваться таким образом, чтобы включить новые условия в качестве факторов, обеспечивающих реализацию наследственных потенций. Это восстановление достигается путём перенастройки регуляторных механизмов. С этой точки зрения можно говорить о двух типах потребностей. Первый тип охватывает потребности организма к условиям, в которых он существует длительное время, т.е. к которым он адаптировался. Удовлетворение этих потребностей обеспечивается физиологическими регуляторными механизмами. Второй тип охватывает потребности, появляющиеся в новых условиях, в которых физиологические механизмы не в состоянии обеспечить прежнее морфофункциональное состояние. По мнению А.И.Шаталкина, в этом случае включаются (эпи)генетические компенсаторные механизмы. И снова возникает ситуация, уже опи-

санная выше: эти компенсаторные механизмы могут обеспечить лишь переключение с одного пути развития на другой. Но как вырабатывается новый путь развития?

А.И.Шаталкин, ссылаясь на Т.Д.Лысенко, указывает следующие две группы признаков. Во-первых, это признаки, возникшие в результате адаптации к новым условиям жизни, т.е. связанные с физиологической нормой и, следовательно, с наследственностью в понимании Т.Д.Лысенко. Во-вторых, это признаки, не зависящие от изменений среды: «менделирующие» и надвидовые. В этом контексте наследственность первого типа основывается на соотношении между средой и организмом, причём «эволюционно сложившееся адаптивное единство организма со своей средой обеспечивается соответствующим обменом веществ, т.е. на реляционной основе. Специфический обмен веществ, следовательно, и является материальной основой наследственности данного типа» (Шаталкин 2015, с. 144).

Поскольку при изменении среды нарушается обмен веществ, то организм стремится восстановить утраченное равновесие с помощью различных регуляторных механизмов, благодаря чему формируется новая физиологическая норма, и на этой основе складывается новая наследственность. Как отметил А.И.Шаталкин (2015, с. 145), «в рамках своего подхода к явлению наследственности Т.Д.Лысенко никак не обозначил роль мутаций. Однако они важны, поскольку могут вести к разрушению адаптивной нормы». На мой взгляд, здесь проявляется чрезмерное пристрастие А.И.Шаталкина к генетическим и эпигенетическим механизмам. Действительно, генетическая наследственность обуславливает развитие, в том числе и элементов организации — структурных белков. Если мутация затрагивает эти белки или другие структурные элементы и, например, вместо красной окраски лепестков получается белая, то она никак не изменяет организацию как архитектуру, следовательно, не влияет на адаптивную норму. Соответственно, нет необходимости в регуляции эффекта, вызываемого такой мутацией. Если же результатом действия мутации является невозможность исполнения функции какого-либо белка, то организм с такой мутацией будет нежизнеспособным. Таким образом, генетическая наследственность, точнее, её нарушения либо не требуют регуляции, либо не могут быть отрегулированы, следовательно, мутации не имеют значения в контексте реляционной концепции наследственности.

Для понимания характера реляционной наследственности необходимо напомнить следующий существенный момент. Исследователями до Ч.Дарвина проблема наследственности не ставилась. Соответственно, проблема сходства предков и потомков решалась в терминах размножения, воспроизводства. С этой точки зрения свойства следует делить на две группы: устойчиво воспроизводящиеся и воспроизводящи-

еся неустойчиво. Физиологическая реакция на новые условия как раз устойчиво воспроизводится у большинства представителей данного вида, причём эта устойчивость повышается с каждым поколением. В отличие от неё, менделирующие признаки в естественных условиях воспроизводятся как раз неустойчиво. Ещё одна категория устойчиво воспроизводящихся признаков – это организационные видовые и надвидовые признаки, но их воспроизводство не зависит от родителей.

Таким образом, в контексте представлений о воспроизводстве можно выделить две категории признаков: 1) устойчиво воспроизводящиеся, которые включают две подкатегории: А) организационные признаки, независимые от родителей, и Б) признаки, формирующиеся в новых условиях, воспроизводство которых зависит от родителей; 2) неустойчиво воспроизводящиеся признаки: менделирующие и другие признаки, которые можно квалифицировать как случайные. В контексте представлений о наследственности признаки также делятся на две категории: 1) наследуемые, причём их наследуемость описывается сложным законом в случае менделирующих признаков, и 2) ненаследуемые, проявление которых зависит от внешних условий. За пределами этой схемы оказываются организационные видовые и надвидовые признаки.

В отношении устойчивого воспроизводства организации необходимо заметить, что разные элементы этой организации обладают различной степенью устойчивости по способности противостоять внешним воздействиям. Более того, развитие некоторых органов нередко требует определённых внешних факторов в качестве индукторов, что жизненно важно в умеренных условиях с наличием отрицательных зимних температур. Следовательно, внешние воздействия необходимо разделить на две группы. Во-первых, внешние факторы, которые могут служить в качестве индукторов развития в условиях сезонной цикличности. Во-вторых, воздействия, которые вызывают реакцию организма, но не привязанную к определённому сезону. Во втором случае внешнее воздействие следует интерпретировать как нарушающее устойчивое воспроизводство организации, т.е. как отклонение от развития типичной формы в изменённых условиях. Соответственно, при наступлении прежних условий также должен произойти возврат к воспроизводству типичной организации. Такое явление широко распространено, и оно обозначается термином *длительная модификация*.

И вот здесь следует сказать несколько слов об идее наследования приобретаемых признаков, активно поддерживаемой неоламаркистами вплоть до наших дней. Логическую неувязку в объяснении неоламаркистов, определяющую неуспех этого направления, обнаружил ещё Ю.А.Белоголовый. Эта нелогичность не была осознана неоламаркистами XX столетия, как и сторонниками эпигенетической теории эво-

люции, поэтому я приведу довольно длинную цитату: «У последней школы остаётся одна коренная недомолвка, это то, что для неё при допущении физиологических факторов изменения морфологических признаков, организм как таковой всё-таки представляется в виде комплекса морфологических особенностей. Вследствие этого эта школа невольно впадала постоянно в противоречие сама с собой, так как ей нужно было одновременно доказать и изменяемость признаков в силу физиологических факторов и стойкость таких изменений и, главное, их независимость от физиологических факторов. Это противоречие создало уязвимое место этой школы, его ахиллесову пяту, вопрос о так называемых благоприобретённых признаках, т.е. о признаках, полученных в силу физиологических факторов и уже в дальнейшем не изменяемых под их влиянием. Этот вопрос, сам по себе представляющий полнейший nonsens, явился между тем как раз тем пунктом, о который разбивались воззрения этой школы, так как она ставилась на открытую физиологическую точку зрения и не решалась признать полную зависимость строения органов от существующего в каждую данную единицу времени соотношения факторов окружающей среды и организма, неуклонно изменяющегося за их изменением. А это обстоятельство естественно вытекало из её точки зрения и не могло быть высказано лишь в силу унаследованных от прошлых времён воззрений на организмы, как на комплексы морфологических особенностей, обуславливающих необходимость для её адептов признания существования стойких морфологических признаков, которые и определяли бы в каждом отдельном случае понятие о “виде”» (Белоголовый 1915, с. 131). Здесь Ю.А.Белоголовый указывал на нелогичность представления, требующего, чтобы при возврате прежних условий наследовалась изменённая форма.

На различные нелогичные моменты этой идеи указывал Г.К.Мейстер. Так, он критиковал идею, что модификация – это ненаследственная вариация. Он указывал на непонятность того, что считать типичной формой, а что – модификацией. Если взять пример с альпийской и равнинной формами одуванчика, то по отношению к равнинной альпийская форма является модификацией. Но по отношению к альпийской форме равнинная тоже должна считаться модификацией.

Также Г.К.Мейстер критиковал представление неоламаркистов, что на внешнее воздействие организм реагирует целесообразно, адекватно этому воздействию: «Если бы материя была построена так, как это представляют ламаркисты, то в определённых экологических условиях все растения должны быть построены по единому плану, что, впрочем, иногда в некоторых видах и наблюдается. Так, например, в пустынной растительности суккуленты встречаются среди солянок, у видов молочая и кактусов и пр., но не только этот тип удерживается в пустыне»

(Мейстер 1934, с. 147). С этой критикой следует полностью согласиться: если в одних и тех же условиях мы наблюдаем значительное разнообразие организмов, то приходится признать второстепенность условий среды как фактора, формирующего разнообразие.

В отношении опытов П.Каммерера с окраской саламандр, его попыткой вывести тёмных саламандр так, чтобы они оставались тёмными и на светлом фоне, Г.К.Мейстер указывал на их абсурдность в логическом отношении. Он считал, что способность саламандры изменять свою окраску в зависимости от окраски грунта генетически обусловлена. На этой основании Г.К.Мейстер интерпретировал опыты П.Каммерера следующим образом: «Каммерер в соответствии с внешними воздействиями хочет лишать саламандру свойства светлеть. Подхватывая уже, чем организм обладает и обладает на основании всей своей истории, ламаркисты стремятся в опытах лишить его способности модифицировать. Из той самой модификации, которая как таковая наследственна, *они хотят сделать её наследственно ограниченной*, предполагая, что так должна была идти эволюция.

Если бы эволюция шла по законам ламаркистов, создались бы не широко распространённые более или менее приспособленные виды, а узкие эндемики, не способные приспособляться к постоянно и притом часто резко меняющимся условиям среды.

Вся постановка вопроса об эволюции с ламаркистской точки зрения основана на той принципиальной ошибке, что согласно современным генетическим установкам модификация считается не наследственной, а ламаркисты хотят её сделать наследственной» (Мейстер 1934, с. 148).

В целом, можно сделать вывод, что представления неоламаркистов о наследовании приобретаемых признаков основаны на применении некорректных терминов для описания реальности.

Возвращаясь к представлениям А.И.Шаталкина. По его мнению, организм, благодаря регуляторным механизмам, поддерживает свою устойчивость. Эти механизмы являются частью его динамического состояния на всех фазах развития, в том числе они присутствуют и в воспроизводительных клетках. Таким образом, «Воспроизводство гамет достаточно для полного развития нового организма. Но это означает, что через клетку воспроизводится не только её регуляторный аппарат, но и то **динамическое состояние** её цитоплазматического компартмента, которое, хотя бы частично, определяет нормальное формирование. Это динамическое состояние никогда не прерывается в ряду поколений, каждое из них начинает своё движение по жизни с клеточного уровня» (Шаталкин 2015, с. 164).

Вполне очевидно, что для поддержания устойчивости многоклеточного организма клеточных регуляторных механизмов недостаточно. Многоклеточный организм, по сравнению с клеткой, обладает эмер-

джентными свойствами. А.И.Шаталкин такие свойства описывает в терминах сети. Иерархическая структура сетей выражает динамическую целостность организма. На низшем уровне сети определяют пространственную клеточную архитектуру, как внутреннюю, так и внешнюю. Они регулируют обмен (поток) веществ, а также собственную архитектуру путём удаления одних узлов и создания других. Сети регулируют прохождение сигналов по своим линиям и узлам. Также он считает, что сети можно рассматривать как аналоговую наследственность и что адаптация организма к новым условиям происходит путём изменения генных сетей.

По мнению А.И.Шаталкина, именно сети формируют устойчивость морфотипа (архетипа, плана строения), который он трактует как «устойчивое, архетипическое ядро фенотипа» (Шаталкин 2015, с. 167). С этой точки зрения генетики исследуют фенотипическую реакцию организма на мутации, т.е. на внутренние возмущения, тогда как Т.Д.Лысенко и его сторонники изучали реакцию организма на внешние возмущения.

Давно выявленная учёными относительная независимость изменений генотипа и фенотипа друг от друга тем не менее требует согласования этих двух компонентов для минимизации затрат и оптимизации жизнедеятельности. По мнению А.И.Шаталкина, такое согласование осуществляется с помощью перестройки генома: «Смысл задачи состоит в изменении генома таким образом, чтобы жизнедеятельность организма осуществлялась как в слаженно работающем автомате, без необходимости постоянно поддерживать её за счёт работы регуляторных механизмов, чтобы те включались, как и раньше, лишь тогда, когда это организму нужно, чтобы компенсировать неблагоприятное воздействие кратких изменений среды» (Шаталкин 2015, с. 185-186). Вполне справедливое утверждение: автоматизация жизнедеятельности должна затрагивать процессы на всех структурных уровнях. Вопрос в том: ведут ли известные способы изменения генома к достижению этой цели?

Конечно, появлению белка с новыми функциями может способствовать перетасовка экзонов. Также, согласно Ю.В.Чайковскому (2006), выработке белка с необходимыми свойствами способствует генетический поиск. Однако перепробывание случайным методом разных вариантов, пусть даже и с использованием тонкой настройки, будет энергетически и время затратным действием, мало чем отличающимся по своей сути от аналогичного процесса, основанного на мутациях. Следовательно, чтобы способ выработки белка с нужными свойствами был эффективным, необходимо существование проекта белка с такими свойствами. А «генетический поиск» в данном случае можно понять как нахождение способа трансформации уже имеющегося белка в белок с

нужными свойствами, точнее, как конструирование матрицы, способной кодировать необходимый белок.

Заключение

Мнемонические теории развития и наследственности не есть только достояние далёкого прошлого. Так, на основе голографической концепции памяти К.В.Судакова может быть построена теория функционирования организма, которая, в свою очередь, может быть положена в основу эволюционной теории. Таким образом, у мнемонических теорий есть большой потенциал развития, хотя в настоящее время эти теории находятся на периферии научного внимания, что обусловлено общим развитием идей в науке о живом.

Так, успехи, достигнутые генетикой в 50-60-х годах XX века, когда были выяснены структура и код ДНК, привели к ничем не оправданному оптимизму, что все свойства организма, биохимические и физиологические процессы, эволюционные изменения в конечном итоге могут быть сведены к изменениям в последовательности ДНК. Однако обоснованно можно утверждать, что функция генетической наследственности заключается в обеспечении клетки необходимым количеством структурных белков и ферментов. ДНК не содержит информации об организации живых существ, их онтогенезе и инстинктивном поведении. Таким образом, при трезвой оценке достижений генетики следует сделать вывод, что теория эволюции, основанная на генетических концепциях, может объяснить лишь изменение строения белков и ферментов и неспособна объяснить изменение организационных, физиологических, поведенческих признаков.

Собственно, идеи А.И.Шаталкина можно рассматривать как реакцию на неспособность корпускулярной концепции наследственности объяснить развитие и эволюцию организмов. Однако его приверженность к редукционизму, проявляющемуся в объяснениях посредством различных молекулярных механизмов и в описании развития многоклеточного организма как результата деления клеток, позволяет сделать вывод, что реляционная концепция в представлении А.И.Шаталкина не может быть распространена на структурные уровни выше клеточного. Также А.И.Шаталкин большое значение придаёт кибернетическому подходу, в частности модели «чёрного ящика», что также выводит за рамки целостного подхода (Поздняков 2018). Но вполне очевидно, что функционирование организма как целостного объекта требует холистического объяснения, в частности, дифференциацию клеток невозможно объяснить без привлечения надклеточных факторов.

Параллельно с эволюционными представлениями, в которых причинно-следственные связи постулировались как направленные от генотипа к фенотипу, а источником изменений предполагались случай-

ные изменения в последовательности ДНК, разрабатывались представления, в которых взаимоотношения между генотипом и фенотипом полагались более сложными, в том числе учитывалось влияние среды. В таких представлениях внешние возмущения опосредованным образом отражались в генотипе. Эти взгляды необходимо проанализировать в отдельной статье.

Литература

- Ашмарин И.П. 1975. *Загадки и откровения биохимии памяти*. Л.: 1-160.
- Белоголовый Ю.А. 1915. Живые растворы организмов // *«Временник» Общества содействия успехам опытных наук и их практических применений имени Х.С.Леденцова*. М., 6, прил. 6: 1-180.
- Берг Л.С. 1922. *Номогенез, или эволюция на основе закономерностей*. Петроград: 1-306.
- Бергсон А. 1914. *Собрание сочинений*. Т. 3. *Материя и память*. СПб.: 1-249.
- Геккель Э. 1937. *Мировые загадки*. М.: 1-536.
- Данилевский Н.Я. 1885. *Дарвинизм. Критическое исследование*. СПб., 1, 1: 1-519.
- Каммерер П. 1927. *Загадка наследственности*. М.; Л.: 1-236.
- Канаев И.И. 1972. *Фрэнсис Гальтон, 1822-1911*. Л.: 1-134.
- Карпов В.П. 1940. Аристотель и античная эмбриология // *Аристотель. О возникновении животных*. М.; Л.: 7-48.
- Мейстер Г.К. 1934. *Критический очерк основных понятий генетики*. М.; Л.: 1-204.
- Поздняков А.А. 2018. *Философские основания классической биологии: Введение в органическую биологию*. М.: 1-268.
- Поздняков А.А. 2019. Развитие и наследственность: три концепции // *Рус. орнитол. журн.* 28 (1744): 1183-1223.
- Рейнке И. 1903. Сущность жизни // *Сущность жизни*. СПб.: 3-128.
- Ружичка В. 1914. О наследственном веществе и механике наследственности // *Новые идеи в биологии*. СПб., 5: 78-143.
- Судаков К.В. 2002. *Динамические стереотипы, или информационные отпечатки действительности*. М.: 1-128.
- Тимирязев К.А. 1938. *Сочинения*. Т. 5. М.: 1-508.
- Тимирязев К.А. 1942. *Исторический метод в биологии*. М.; Л.: 1-256.
- Чайковский Ю.В. 2006. *Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции*. М.: 1-712.
- Шаталкин А.И. 2009. *«Философия зоологии» Жана Батиста Ламарка: взгляд из XXI века*. М.: 1-606.
- Шаталкин А.И. 2015. *Реляционные концепции наследственности и борьба вокруг них в XX столетии*. М.: 1-433.
- Шаталкин А.И. 2016. *Политические мифы о советских биологах. О.Б.Лепешинская, Г.М.Бошьян, конформисты, ламаркисты и другие*. М.: 1-472.
- Шмальгаузен И.И. 1982. *Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии*. М.: 1-383.
- Шульц Е.А. 1913. Организм, как творческий процесс // *Новые идеи в биологии*. СПб., 1: 128-139.
- Шульц Е.А. 1916. Организм, как творчество // *Вопросы теории и психологии творчества*. Харьков, 7: 109-190.
- Butler S. 1910. *Unconscious memory*. L.: 1-186.
- Butler S. 1911. *Life and habit*. N.Y.: 1-310.
- Galton F. 1889. *Natural inheritance*. L.: 1-259.
- Haeckel E. 1876. *Die Perigenesis der Plastidule*. B.: 1-79.
- Hering E. 1897. *On memory and the specific energies of the nervous system*. Chicago: 1-50.

- His W. 1874. *Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung*. Leipzig: 1-224.
- Maupertuis P.L.M. 1768. *Oeuvres*. Lyon, 2: 1-431.
- Rignano E. 1911. *Upon the inheritance of acquired characters*. Chicago: 1-413.
- Rignano E. 1926. *Biological memory*. L.: 1-253.
- Semon R. 1909. *Die mnemischen Empfindungen in ihren Beziehungen zu den Originalempfindungen*. Leipzig: 1-392.
- Semon R. 1920. *Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechsel des organischen Geschehens*. Leipzig: 1-420.



ISSN 0869-4362

Русский орнитологический журнал 2019, Том 28, Экспресс-выпуск 1773: 2365-2369

Массовая зимовка зябликов *Fringilla coelebs*, юрков *Fringilla montifringilla*, коноплянок *Acanthis cannabina* в окрестностях Твери зимой 2018/19 года

Д.В.Кошелев, В.А.Черкасов

Дмитрий Вячеславович Кошелев. Союз охраны птиц России. E-mail: strix54@mail.ru

Вадим Андреевич Черкасов. Русское общество сохранения и изучения птиц.

E-mail: maestro.enrico@mail.ru

Поступила в редакцию 2 мая 2019

Зяблик *Fringilla coelebs* – многочисленный гнездящийся, редко и нерегулярно зимующий вид Тверской области (Зиновьев 1990; Зиновьев и др. 2016). До сих пор зимой отмечались единичные особи или небольшие стайки, в том числе и самки (В.Иопек, сообщ. в группе bird-newstver; наши данные). По сведениям В.Л.Бианки (2016), в бывшей Тверской губернии весной в разные годы зяблики появлялись между 28 марта и 17 апреля, в массе – в первой декаде апреля. Средний срок прилёта в Тверскую область – 6-7 апреля (Зиновьев 1990).

Коноплянка *Acanthis cannabina* – обычный гнездящийся вид, до недавнего времени на зимовке отмечен не был (Зиновьев 1990; Зиновьев и др. 2016). Впервые зимой коноплянки были встречены нами в декабре 2017 года в Южном парке Твери (1 особь) и А.А.Виноградовым (устн. сообщ.) в посёлке имени Крупской на юго-восточной окраине Твери (2 особи). В бывшей Тверской губернии прилёт коноплянок весной в разные годы отмечался 21 марта (1913) – 14 мая (1914) (Бианки 2016). Средний срок прилёта в Тверскую область – 6 апреля (Зиновьев 1990). Известны зимние встречи небольших стаяк в Московской области (Lorenz 1895; Птушенко, Иноземцев 1968).