

ГУРТОВЦЕВ А.Л.

*Эволюция догенетических
представлений о развитии
живой природы*



2024

ГУРТОВЦЕВ А.Л.

**Эволюция догенетических
представлений о развитии
живой природы**

*Компедиум истории и философии
живой природы от древней мифологии
до научных представлений XIX-XX веков*

*(первые 4 главы из книги Гуртовцева А.Л.
“Генетика глазами философа”, 2024)*

Электронное издание

МИНСК - 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие к книге “Генетика глазами философа”4

ЭВОЛЮЦИЯ ДОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О РАЗВИТИИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

1.1 Познание живой природы: долгий путь от мифов к науке6

*1.2 Эволюция додарвиновских представлений о постоянстве
и изменчивости видов живых организмов20*

*1.3 Движущие силы развития живой природы. Классический
дарвинизм: борьба за существование, естественный отбор,
наследование изменчивости45*

*1.4 Догенетические взгляды на наследственную передачу
видовых признаков (преформизм, эпигенез, пангенезис,
неодарвинизм)64*

Литература.....80

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая работа посвящена философскому описанию и осмыслению основных научных достижений биологии последних столетий и, главным образом, генетики и молекулярной биологии. Почему именно им? **Главный вопрос любой философии, ориентированной на познание сущности природных явлений, заключается в выяснении их материальной первоосновы и законов ее влияния на наблюдаемые явления.** Все живые организмы, включая самые простые и самые сложные, состоят из клеток. Вне клеток, построенных из органических веществ и биополимеров (сахара, липиды, белки, нуклеиновые кислоты), нет и не может быть никакой жизни (хотя фантасты и позволяют себе оживлять любую материю, включая отдельные атомы, молекулы, минералы, горные породы, целые океаны, планеты и звезды). Этот вывод подтверждает вся многовековая эволюция научных знаний о живой и неживой природе. **Познать сущность, основу жизни – это значит познать, прежде всего, жизнедеятельность одной клетки: одноклеточного прокариота и/или одноклеточного эукариота.**

Но, чем живая клетка отличается от другой, неживой материи, элементы и объекты которой в большинстве случаев состоят из тех же самых атомов (94 вида природных атомов, начиная с водорода H и заканчивая плутонием Pu), молекул (простейшие из них - молекулы газов, например, H_2 , O_2 , N_2 , CO_2 , и воды H_2O) и более сложных неорганических и органических химических соединений (например, сахар рибоза $C_5H_{10}O_5$), что и живая клетка? **Два главнейших отличительных качества живой клетки** – это ее **обмен веществом и энергией с окружающей средой**, а также **размножение путем собственного деления на дочерние клетки с передачей последним видовых признаков, или генов, родительской клетки.** И в том и другом случаях всеми биохимическими процессами, происходящими в клетке, управляет ее **геном**, построенный на основе **дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК).** Вот и получается, что если необходимо понять жизнь клетки, а значит и основу жизни любого сложного живого существа (его жизнь – это биохимическое взаимодействие друг с другом его клеток, организованных в ткани, органы и системы органов, а также организма в целом с внешней средой), следует разобраться с ее генетикой и молекулярными механизмами, реализующими генетическую программу клеток. **Становлению современной молекулярной генетики и ее основных понятий посвящена настоящая работа.**

Она заметно отличается от большинства существующих научно-популярных, учебных или специализированных исследовательских работ по генетике своим философским, общесистемным, синтетическим характером. Задача автора заключалась в том, чтобы не утопить сознание читателя, зачастую далекого от глубоких теоретических вопросов биологии, в мелочах и деталях, которыми так богата наука о живой природе, а дать достоверную, научную, связную, логичную, укрупненную и понятную для неспециалистов картину эволюции главных генетических знаний, формировавшихся на протяжении последних столетий. Читателю судить, выполнил ли автор это свое намерение.

В качестве источников информации по биологии и генетике автор использовал общие и специализированные энциклопедии, словари, справочники, научные и научно-популярные монографии, сборники и статьи, а также информацию специализированных журналов и интернет-сайтов (часть использованных источников приведена в списке литературы). Ко всей собранной информации автор отнесся исключительно критически, используя ее для собственной, особой, философской реконструкции эволюции биологических знаний. Настоящую работу можно отнести к категории научно-популярных или научно-

публицистических изданий. Она будет полезна широкой читательской аудитории, желающей разобраться с коренными, глубинными вопросами жизни различных живых организмов, включая собственный, человеческий организм.

Следует учесть, что современная генетика не стоит на месте, а продолжает свое активное развитие. Многие в ней еще неизвестно и неясно, но история учит, что **нет преград творческому человеческому разуму и научному познанию**. При благоприятных условиях он раньше или позже способен разрешить все проблемы, которые перед ним ставит окружающий земной и космический мир, а также собственное безудержное любопытство и стремление разума к постижению как тайн природы, так и смысла человеческого существования.

Мифология и религия, стремящие направить массовое сознание людей по ложному, фантастическому, антинаучному пути объяснения природы, еще живы, но их историческая роль уже исчерпана. **У человечества нет другого пути развития и другого способа выживания в современном суровом мире кроме расширения, углубления и укоренения в каждом новом поколении людей, причем с малых лет их жизни, не мистического, а разумного начала, не мифологического, а рационального способа мышления, не религиозного, а научного воспитания и образования**. Только они могут сформировать у человека то реалистическое мировоззрение, которое способно адекватно объяснить ему сущность окружающего мира и подсказать правильные способы самоорганизации своей жизни ради наполнения ее смыслом и значением, причем, как для себя лично, для своего ближайшего окружения, так и для общества в целом.

Минск, июль 2024 г.

1.1 ПОЗНАНИЕ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ: ДОЛГИЙ ПУТЬ ОТ МИФОВ К НАУКЕ

Содержание: Первобытная деятельность и мифологическое сознание человека - Мифы народов древних цивилизаций о возникновении жизни (египтяне, вавилоняне, индусы, иудеи) - Рационализация мифологического мышления. Древнегреческие натурфилософы о живой природе (Фалес, Анаксимандр, Эмпедокл) - Представления о живой природе Аристотеля и Теофраста. Первые классификации животных и растений – Физические идеи Стратона о самоорганизации природы - Исследования живой природы в Александрийском Мусейоне. Медицинские открытия Герофила и Эразистрата - Средневековый упадок европейской науки в познании живой природы - Исследования живой природы в эпоху Возрождения и Нового времени - Достижения биологии 19-20 вв.

1.1.1 Первобытная деятельность и мифологическое сознание человека

Вопрос о том, **как в природе возникли живые существа** (живые организмы, живое вещество, живая материя), включая растений, животных и человека, и **каким образом в череде их поколений - от родителей к детям - передаются по наследству их свойства и признаки**, делающие потомков столь похожими на своих предков, волновал людей с незапамятных времен. Первые, обыденные, бытовые, донаучные представления об этих процессах древние люди получали в ходе своей жизнедеятельности, наблюдая за рождением собственных детей и участвуя в ежедневной коллективной родоплеменной трудовой деятельности, связанной с поиском полезных растений - **собираТЕЛЬСТВОМ** (сбор съедобных ягод, плодов, корней, грибов, лечебных трав) и добычей животных - **охотой** и **рыболовством**. Позднее, в **неолите** (8-3 тыс. до н.э.), осваивая **земледелие** (окультуривание диких растений, включая выращивание гороха, чечевицы, пшеницы, ячменя, других злаков) и развивая **скотоводство** (приручение и одомашнивание диких животных, в том числе разведение коз, овец, быков, ослов, буйволов), древние народы постепенно расширяли и углубляли свои практические навыки и знания о живой природе.

Вместе с тем, представления людей о внутренних причинах и механизмах развития живых существ, в том числе самого человека, носили на протяжении тысячелетий преимущественно **мистический, мифологический, религиозный характер**. Наивное и буйное воображение древнего человека наделяло весь окружающий его живой и неживой мир **психическими, духовными, антропоморфными** или **зооморфными свойствами**. Оно красочно описывало их в соответствующих **мифах** - чудесных, сказочных, “божественных” сюжетах, привязанных самым фантастическим образом к событиям и понятиям обыденной родоплеменной и семейной жизни людей. **Оживление, одухотворение, одушевление, очеловечивание, обожествление и олицетворение всех объектов и явлений окружающего мира** позволяло древним народам делать их близкими и понятными для своего еще по-детски слабого, наивного, доверчивого, легковерного мышления.

Мифологический мир, сформированный сознанием исторического человека, был для него начальной моделью познания того сложного реального материального мира, в котором он рождался, развивался, жил, размножался, трудился, болел, страдал, умирал и от которого всецело, беспредельно, по-рабски зависел. Религия создала ложный образ человека как “раба божьего”, но, на самом деле, человек был и остается “рабом природы”, а путь его физического и духовного освобождения от этого рабства связан с развитием человеческого разума и научным познанием им законов природы. Познав законы, управляющие материальным миром, человек способен их использовать во благо себе и обществу в целом. Но для достижения такой благородной цели ему предстоит пройти длительный и трудный путь саморазвития и самосовершенствования, преодолев свои

исторические заблуждения, предрассудки и суеверия. Даже сегодня, в начале 21-го столетия, мы все еще остаемся страшно далеки от манящих нас прекрасных и мудрых целей.

Мифологическое сознание стало колыбелью человеческих представлений, из которых позже возникли искусство, религия, философия и наука. Последняя, набрав к концу двадцатого столетия нашей эры опыт, знания и силу, превратилась в естественного могильщика архаичных мифологических и религиозных догм, исчерпавших в качестве начальных, безальтернативных образцов мышления и правил общественной жизни, свой исторический потенциал. Религиозные догмы и заблуждения превратились, в конце концов, в препятствие и тормоз дальнейшей эволюции человеческого общества, углубления и расширения его самосознания, развития коллективного и индивидуального разума, рационального способа мышления (*его высшей формой является научное мышление*) и адекватного понимания реальности. Общеизвестно, что **правильное понимание действительности является залогом принятия людьми верных решений и достижения ими успеха в своих действиях.** И, наоборот, искаженные или намеренно извращенные представления о реальности ведут к ошибочным решениям, действиям и трагическим последствиям, что подтверждает печальный опыт всей человеческой истории.

Не будет ошибкой признать, что и **современное массовое сознание, продолжающее верить в сверхъестественные силы и богов, недалеко ушло от заблуждений, предрассудков и суеверий родоплеменного общества.** Сегодня, в 21-ом веке, в мировом сообществе наблюдается возрождение религиозного типа восприятия реальности, что расценивается здравомыслящими людьми как тревожная, опасная, губительная тенденция изменения человеческой цивилизации. **Чем же вызван новый всплеск религиозности людей в наше время, когда, казалось бы, накопилось столько научных знаний, что на их фоне только невежественный, отсталый и умственно ленивый человек не способен понять всю иллюзорность религиозных идей?** Нынешний ренессанс религиозного мировоззрения обусловлен, как это уже неоднократно происходило и в прошлом, сугубо прозаическими, материальными причинами. Общеизвестно, что религия цепко держит в своих объятиях души людей именно в условиях их беспросветно тяжелой жизни и текущих потрясений, обнажающих бессилие людей перед природными и общественными бедствиями. В состоянии длительного психофизического стресса слабым душам остается надеяться лишь на чудо и помощь неких сверхъестественных существ, а методом обращения к ним становятся отчаянные молитвы о мистическом заступничестве и спасении от зла жизни, что, прочем, в большинстве случаев не защищает людей от несчастий и смертей.

1.1.2 Мифы народов древних цивилизаций о возникновении жизни (египтяне, вавилоняне, индусы, иудеи)

Вопрос происхождения и развития живых организмов первобытному сознанию было проще всего решать путем своего **умозрительного создания образов всеильных антропоморфных богов**, на плечи которых можно было бы возложить любые фантастические варианты последующего творения ими земной жизни, скрыв тем самым собственное человеческое невежество и оправдав свое бессилие перед могуществом природных стихий. Когда катастрофы, войны, болезни, несчастья и страдания настигали людей, они всегда могли объяснить себе их причины самым примитивным и убедительным образом: мол, **“так было угодно богам”**. Первые древнейшие человеческие цивилизации, утверждавшие о своем “божественном” происхождении, сложились в 4-3 тыс. до н.э. в долинах великих рек - **Нила (Древний Египет), Тигра и Евфрата (государства Месопотамии – древний Шумер, Аккад, Вавилон), Инда и Ганга (государства Древней Индии), Хуанхэ и Янцзы (государства Древнего Китая)**. Их развитие неразрывным образом оказалось связанным с периодами ежегодных разливов и наводнений этих рек, превращавших всю окружающую их территорию в безбрежные воды. Немудрено, что в

мифах народов этих регионов началом жизни и даже причиной возникновения самих богов стала водная стихия - **первобытный водный хаос**.

Так, например, согласно **мифам Древнего Египта** (3 тыс. лет до н.э.), прародителем всех египетских богов был **бог водного хаоса Нун**, создавший из одинокого холма, возвышавшегося посреди безграничных вод, древнейшего бога-творца, **демиурга Атума** (позднее к нему египтяне добавили титул бога солнца Ра). **Атум-Ра**, проглотив собственное семя, т.е. оплодотворив таким образом самого себя (люди прекрасно знали, наблюдая за собой и за животными, что для рождения нового организма необходимо совершить акт зачатия, оплодотворения, хотя скрытые детали и механизмы этого процесса им были непонятны еще тысячи лет), родил, выплюнув изо рта, двух богов-близнецов: **бога воздуха Шу** и богиню воды **Тэфнут**. От семейного союза этих единокровных брата и сестры родились и другие боги (в частности, **бог земли Геб** и **богиня неба Нут**), создавшие звездный и земной миры, включая растений, животных и человека.

У **древних вавилонян** аналогичный процесс создания материального мира описывается как космическая битва их главного **бога Мардука** с первобытным водным хаосом, который олицетворяла грозная мать всех богов **богиня морской стихии Тиамат**, изображавшаяся в виде чудовищного дракона или семиголовой гидры. Мардук, возглавив битву богов нового поколения со старыми богами, руководимыми Тиамат, убил свою божественную родительницу, а ее большое тело разрубил мечом на части. Из останков и фрагментов Тиамат он вылепил небеса со звездами и землю, а также создал растения, животных, рыб, а позже и человека, которого слепил из глины и пропитал кровью убитых богов. Недаром древнеавилонские врачи, воспитанные на отечественной мифологии, полагали, что заболевания мозга и крови человека вызываются богами, демонами и созвездиями.

Любопытно, что и **древние индусы** в своей **“Ригведе”** (2-е тыс. до н.э.) описали процесс сотворения видимого мира, но не из убитого в схватке морского дракона, а из принесенного первыми богами самим же себе первой жертвы - расчлененного ими на части тела тысячеглавого, тысячеглазого и тысяченогого гигантского космического человека по имени **Пуруша** (текст Ригведы гласит: “сделали из него животных...коней, коров, коз, овец...из его ног родилась земля, из головы - небо, из ума - Луна, из глаза - Солнце, из пупа - воздушное пространство, из дыхания - ветер, из ушей - стороны света...”) [1,2,6]. Воистину, изучая подобные жестокие, но по-своему восхитительные мифы, понимаешь, что **нет предела человеческой фантазии и выдумке**. Хотя из этого факта вовсе не следует, что безудержное, некритическое и все упрощающее воображение человека способно дать знания или сведения, соответствующие, адекватные тому сложному реальному миру, от правильного понимания и толкования которого во многом зависят человеческие судьбы и жизни.

Завершая этот краткий обзор мифологически-религиозных объяснений возникновения земной жизни, нельзя не процитировать христианскую **Библию**, впитавшую в себя, наряду с исторически достоверными событиями, многие предыдущие невежественные человеческие фантазии и заблуждения. **Книга Бытия** гласит: “[20 – номер фрагмента в тексте книги] **И сказал Бог: да произведет вода пресмыкающихся, душу живую; и птицы да полетят над землею, по тверди небесной. [21] И сотворил Бог рыб больших и всякую душу животных пресмыкающихся, которых произвела вода, по роду их, и всякую птицу пернатую по роду ее. И увидел Бог, что это хорошо...[24] И сказал Бог: да произведет земля душу живую по роду ее, скотов и гадов, и зверей земных по роду их. И стало так...[26] И сказал Бог: сотворим человека по образу Нашему, по подобию Нашему; и да владычествует они над рыбами морскими, и над птицами небесными, и над скотом, и над всею землею, и над всеми гадами, пресмыкающимися по земле**”. Для верующих всё, оказывается, совершается весьма просто, понятно и без лишних вопросов: **“сказал Бог – и стало так”**. Нужно ли здесь еще что-то

комментировать? Вера, в отличие от знаний науки, не требует доказательств и экспериментальных подтверждений.

1.1.3 Рационализация мифологического мышления. Древнегреческие натурфилософы о живой природе (Фалес, Анаксимандр, Эмпедокл)

Переход в истории человечества от мифологического способа мышления и фантастического восприятия действительности к рациональному, рассудочному, разумному мышлению связан с формированием древнегреческой философии на рубеже 7-6 вв. до н.э. Она зародилась и получила свое дальнейшее развитие в рамках становления гражданских демократических устоев в городах-полисах древнегреческой средиземноморской цивилизации. Начало этой выдающейся и по сути материалистической философии, положила ионическая, милетская школа натурфилософов, которую основал первый древнегреческий мудрец и философ **Фалес из Милета** (624-546 до н.э.) [1,2,4,7,8]. Он одним из первых перешел от мифического способа восприятия мира к его рассудочному представлению и утверждению права разума на познание и решение всех мировых проблем. Он первым поставил основной вопрос познания: **“Что есть все?”** и первым **в основу мироздания положил конкретное материальное начало – вещество в виде воды.** У Фалеса вода это не тот водный хаос, который якобы породил первых мифических богов, а именно материя, субстанция, первовещество, из которого путем его физических преобразований был выстроен весь окружающий мир. Правда, и Фалес не смог обойтись без богов как разумных строителей этого мироздания. Он полагал: **“космос одушевлен и полон божественных сил...бог – это ум космоса, создавший все из воды”**.

Ученик и последователь Фалеса, автор первого письменного прозаического сочинения **“О природе” Анаксимандр** (611-546 до н.э.) первым среди греков дал небожественное, естественное объяснения процессам происхождения и развития жизни, включая человека. По словам более поздних философов (книга Анаксимандра не дошла до наших дней), он утверждал, что **“первые животные произошли из морского ила и в свою очередь они дали начало роду людей”** (позднейшие комментаторы раскрывали эту мысль философа по-своему, например Плутарх: **“...эллины...почитают рыбу как своего родственника и молочного брата. В этом они философствуют сообразно Анаксимандру: ведь по его высказываниям...люди первоначально зародились внутри рыб, были вскормлены подобно акулам и только после взросления вышли наружу и достигли земли...Анаксимандр, объявив рыбу общим отцом и матерью людей, отвратил их от ее поедания...”**; [Псевдо-Плутарх]: **“...вначале человек родился от животных другого вида...”**; [“Мнения философов”]: **“...первые животные были рождены во влаге, заключенные внутрь иглистой скорлупы; с возрастом они стали выходить на сушу...”**; [Цензорин]: **“...из нагретой воды с землей возникли то ли рыбы, то ли чрезвычайно похожие на рыб животные; из них сложились люди...”**).

Замечательная мысль, проницательная догадка! Она впервые провозгласила, хотя и на частном примере, глубочайшую идею естественного происхождения живых существ из неживого вещества (морской ил, глина), **во-вторых**, указала даже гипотетическое место зарождения жизни – прибрежная зона моря, и, **в-третьих**, утверждала не о постоянстве, неизменности видов живых организмов и их одномоментном возникновении, как это полагали многие позднейшие натурфилософы, а, напротив, заявила об эволюции животных видов и их последовательном происхождении друг от друга. Все три компонента пророческого тезиса имеют под собой, как показала наука, прочные связи с реальностью: 1) **абиогенное происхождение ряда органических соединений, ставших биохимической основой жизни**; 2) **зарождение одноклеточных организмов в теплом прибрежном мелководье океанов рядом с действующими вулканами**; 3) **эволюция видов путем**

естественного отбора. Но, правда жизни заключается в том, что люди произошли не от рыб, а от наземных плацентарных млекопитающих, прародителями которых стали *зверозубые ящеры* – потомки пресмыкающихся, рептилий, живших как в воде, так и на суше. Тем не менее, краткая, но чрезвычайно емкая мысль Анаксимандра о естественном зарождении и развитии земной жизни, постоянно будоражившая умы позднейших естествоиспытателей, более чем на 2 тысячелетия опередила свое время.

Другой древнегреческий философ, поэт, врач, жрец и политический деятель *Эмпедокл из Акраганта* (о. Сицилия; 490-430 до н.э.; от его произведений сохранились лишь около 500 строк из поэм “О природе” и “Очищения”, а также многочисленные комментарии позднейших философов и историков), рассуждавший об истоках жизни, объединил в своей философии материалистические идеи милетцев с метафизическими взглядами элейской школы (*Ксенофан, Парменид*) и мистикой пифагорейцев. В основу материи он положил **4 стихии**, или *первоэлемента* – вечно неизменные, не создаваемые и не разрушаемые **элементы (огонь, воздух, вода, земля)**, рассматриваемые им как “*корни всего сущего*”. Из этих элементов путем их соединения и разъединения две *движущие универсальные, мировые, космические силы*, “*присущие вещам по необходимости*”, - **Любовь** (Филия; частный случай – половое влечение) и **Ненависть** (Вражда, Распря) - создают все многообразие материального мира (*Симпликий* пояснял: “каждая из двух сил господствует попеременно вследствие необходимости” [8]). Такое образное понимание Эмпедоклом главных действующих, движущих сил природы находится в рамках **греческой диалектической концепции борьбы противоположностей** (отталкивание-притяжение, сгущение-разрежение, нагревание-охлаждение, одно-многое, правое-левое, мужское-женское и т.д.), которую начали формировать еще милетцы, Гераклит Эфесский и пифагорейцы.

Согласно Эмпедоклу, *из элементов образуется “все, что было, что есть и что будет”*, “из них произрастают деревья, мужчины и женщины, звери и птицы, и высококормные рыбы, и долговечные боги...”. Его первоэлементы, позднее одобренные гением Аристотеля, стали более чем на 2 тысячелетия, вплоть до 17-го столетия, “железной” догмой натурфилософии и ряда частных наук в их представлениях об устройстве материального мира. В своей эволюции животного мира, или *зоогонии*, Эмпедокл, следуя своему методу конструирования неживой природы из элементов, предпринял **метафизическую попытку построения и живых организмов из отдельных органов**, рассматривая те как самостоятельные, автономные сущности. Процесс зоогонии состоял у него из четырех фаз, или периодов: 1) **период одночленных органов** (“сперва из земли в разных местах возникли отдельные части животных: двигались головы без шеи, руки без плеч, глаза без лбов...”), 2) **период чудовищ** (случайное, неудачное сочетание органов: например, быки с человеческими головами или многоголовые существа), 3) **период цельноприродных форм** (без различия полов: бисексуалы, гермафродиты), 4) **период полноценных животных** (дифференциация полов; новые животные стали возникать уже не из элементов, но от полового сокоупления и размножения животных своего вида, обитающих в соответствующих средах – в воде, на суше, в воздухе). Эмпедокл, предвосхищая почти на 2,5 тыс. лет идеи дарвинизма, предоставлял образование различных видов животных воле слепого случая (за счет комбинирования органов), а их выживание связывал с приспособлением особей к окружающей среде. Он полагал, что выживают наиболее приспособленные особи.

1.1.4 Представления о живой природе Аристотеля и Теофраста. Первые классификации животных и растений

Первые в древности обобщенные, систематические, теоретические сведения о живых организмах, включая классификацию животных, дал в своих, дошедших до наших дней

сочинениях *“История животных”* (самый объемный трактат Аристотеля в 10 кн.), *“О частях животных”* и *“О возникновении животных”*, великий древнегреческий ученый-энциклопедист, ученик, друг и одновременно оппонент Платона *Аристотель из Стагира* (384-322 до н.э.). В 335 г. до н.э. он основал в афинском Ликее собственную философскую школу перипатетиков, из которой вышел ряд замечательных ученых античности. Аристотель положил в основу своей философии, пытавшейся совместить материализм с идеализмом, **4 принципа, начала или причины бытия: материю** (*материальная причина; пассивное начало, неактивная субстанция, обладающая потенциальной возможностью стать действительностью лишь под действием других, активных, нематериальных начал*), **форму** (*формальная причина; идеальное активное начало - идея, выражающая сущность бытия, способная превратить материю в конкретную реальность, придав ей определенный вид*), **движущую причину** (*источник конкретного движения*) и **целевую причину** (*цель движения*).

По Аристотелю, пассивная сама по себе материя приобретает движение, понимаемое не только как пространственное перемещение материальных тел, но и как их количественное и качественное преобразование, изменение и развитие, под действием трех внешних активных нематериальных начал – **формы, причины и цели**. Аристотель, будучи представителем своего античного времени, пропитанного религиозными стереотипами и попытками их рационализации со стороны философов-идеалистов, в том числе своего учителя Платона и его адептов (*платоники, неоплатоники*), **не смог предположить и понять, что материя может быть сама по себе активна и нести в себе самой источник и причину собственного движения, формообразования и организации**. Важно, что она может быть активной, не преследуя при этом никакой антропоморфной или “божественной” цели, а двигаясь, изменяясь и самоорганизуясь согласно собственным коренным материальным свойствам и вытекающим из них законам (*например, на химическом уровне свойства и закономерности взаимодействия атомов зависят исключительно от их заряда и массы, которые определяют законы образования разнообразных химических соединений*).

Вместе с тем, будучи глубоким мыслителем и ученым-аналитиком, Аристотель, постоянно колеблясь между материализмом и идеализмом в своей метафизике, в вопросах естествознания, биологии и медицины оставался в основном на позициях близких к материализму. В исследованиях явлений природы он придерживался метода **эмпирической индукции** (*логический путь от единичных, частных случаев к общему выводу, от отдельных фактов к их обобщению*), или **разумного эмпиризма**. Философ тщательно, хотя, как правило, чисто умозрительно, логическим путем, без проведения каких-либо контрольных экспериментов, изучал наблюдаемые им факты или сообщения о них сторонних лиц. В работе *“О возникновении животных”* он писал: **“...доверять следует больше показаниям чувств, чем рассуждению, и рассуждениям только в том случае, если они согласуются с явлениями”**. Эта его мысль перекликается с более ранними наставлениями древнегреческих врачей, труды которых внимательно изучал Аристотель, о том, что к лечению больного следует приступать, **“обращаясь, прежде всего, не к вероятному рассуждению, но к опыту, соединенному с разумом”**.

В области естествознания Аристотель собрал и систематизировал громадный естественнонаучный материал, накопленный его предшественниками, греческими натурфилософами (*Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Демокрит, Эмпедокл, Анаксагор и др.*) и врачами (*первый анатом античности и автор первого сочинения по медицине Алкмеон Кротонский, “отец медицины” Гиппократ, врачи-практики Диокл из Кариста, Филистион из Локри и др.*). Он также широко использовал различные сведения, полученные от путешественников, охотников, рыболовов, скотоводов, пастухов, садоводов, сборщиков целебных трав и других носителей практических навыков и знаний.

Исходя из своей философской системы, Аристотель критически оценивал доступный ему клад сведений о природе, дополнял их собственными наблюдениями, **обобщая и классифицируя собранные данные в виде системы научных знаний**. Тем самым он создал первую античную **научную энциклопедию**, утвердившуюся в европейском образовании и науке на много веков вперед. Достичь этого ему удалось благодаря настойчивости, высочайшей целеустремленности и работоспособности, а также использованию того диалектического метода рассуждения и математического способа доказательств, которые он хорошо освоил за 20 лет своего обучения в Платоновской академии (*сегодня сроки типового академического образования сокращены в 3-4 раза, что наряду со взрывным ростом объема научных знаний препятствует рождению новых ученых-энциклопедистов типа Аристотеля*).

Весь окружающий человека земной мир Аристотель разделил на 2 качественно различные части: **неорганический мир и мир живой природы**, а в последнем выделил **миры растений, животных и человека**. В науку о живой природе он ввел понятие **организма** (*живое тело, обладающее совокупностью свойств, отличающих его от тел неживой природы*) и множество новых медицинских терминов (*диафрагма, аорта, трахея и др.*). Мир животных и человека он исследовал подробно (*его трактат “О душе” стал первым трудом по психологии, а исследования эмбрионального развития дельфинов, китов, рыб и птиц положили начало эмбриологии*). Философ описал около 500 видов животных восточного Средиземноморья и **создал первую естественную классификацию видов животных**.

Эта классификация была улучшена лишь 2 тыс. лет спустя шведским естествоиспытателем **Карлом Линнеем** (1707-1778; *описал около 1500 видов растений; сторонник идеи постоянства видов и креационизма, т.е. божественного творения мира; настольной книгой Линнея, как и многих других натуралистов до него и после него, была “История животных” Аристотеля*). Он упорядочил и обобщил знания предыдущего 2-тысячелетнего периода развития науки о живой природе, создал единую систему классификации растительного и животного мира (*разделил природу на 3 царства - минеральное, растительное и животное*), определил понятие **биологического вида** (*Линней считал вид универсальной единицей систематики всего живого, включая растений и животных; видом он назвал группу особей, сходных между собой как дети одних родителей и их дети, т.е. фактически положил в основу вида принцип наследственности*) и внедрил в научную практику **бинарную номенклатуру искусственной систематики** в форме латинского двухсловного названия вида: **“род - вид”**. Он также установил четкое соподчинение **систематических, таксономических категорий**, для чего использовал **4 уровня**, или **ранга** систематики: **класс → отряд → род → вид**).

Возвращаясь к Аристотелю, отметим, что он поделил всех животных на 2 большие группы: **с кровеносной системой** (*первая замкнутая кровеносная система появилась у кольчатых червей; она имеется также у моллюсков, членистоногих и хордовых, включающих классы рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих*) и **без нее** (*кишечнополостные, плоские и круглые черви*). Он утверждал, что все кровеносные животные имеют **спинной хребет** (*на самом деле это не так, ибо кровеносные черви, моллюски и насекомые его лишены*), и в этом отношении близко подошел к разделению животных на 2 крупнейших множества – **позвоночных и беспозвоночных**, предложенных через 2 тысячелетия франц. естествоиспытателем **Жан Батистом Ламарком** (1744-1829). Дальнейшее подразделение животных Аристотель строил по ряду дополнительных признаков, включая, например, **среду обитания** (*сухопутные, водные*), **количество конечностей** (*безногие, двуногие, четвероногие, многоногие*), **способ передвижения** (*ходящие, ползающие, летающие, плавающие, прикрепленные*), **тип покрытия тела** (*чешуйчатые, перьевые, голые*), **способ размножения** (*живородящие, яйцекладущие*), **образ жизни** (*стадные, необщественные*) и др.

Аристотель считал, что **процесс развития в природе идет по пути незаметных, постепенных усложнений: от неживой природы к живой, от неодушевленных тел к растениям, а от них к животным и человеку**. При этом различные ступени развития жизни характеризуются у него тремя основными процессами: **питанием, передвижением и мышлением**. Он полагал, что в иерархической шкале бытия высшие ступени зависят от низших, сохраняя, тем не менее, собственные специфические особенности развития, которое в целом направляется невидимой рукой **целесообразности – энтелехии** (целенаправленность как идеальное активное начало, движущая сила, превращающая возможности пассивной материи в действительность). По Аристотелю, материальные тела живых объектов образованы смешением четырех элементов природы, или стихий, - **огня, воздуха, воды и земли** (эти элементы - “четыре корня всего сущего” - он заимствовал у Эмпедокла, отвергая материалистическое учение Демокрита об атомах как элементах бытия), а в качестве направляющей их энтелехии выступает **душа** живых существ. Для растений - это **душа питающая** (растительная, произрастающая), для животных – **душа чувствующая** (животная, способная к ощущениям, желаниям и движению), а для человека – **душа разумная** (мышление, разум).

Примечательно, что Аристотель при написании своих трактатов по зоологии и медицине пользовался не только известными ему письменными источниками (в своем Ликее он собрал большую научную библиотеку по разным направлениям знания), но и сам, что удивительно (зная его чисто умозрительное отношение к физическим явлениям, например, движению и падению тел, но, с другой стороны, он был **асклепиадом**, т.е. потомком семьи врачей, а потому получил от своего отца Никомаха, лейб-медика македонского царя, медицинское образование и имел врачебную практику), занимался экспериментами, анатомируя и исследуя внутреннее строение животных. Изучая процессы эмбрионального развития животных, он выяснил, что **все части животного возникают не одновременно, а последовательно, одна за другой**, как “петли сети”. На основе собственных наблюдений за развитием куриного зародыша он отверг мнение Гиппократов о том, что цыпленок содержится в яйце в готовой, законченной форме, и сделал важный **эпигенетический вывод** о том, что **формирование нового организма происходит путем постепенного новообразования его частей из зародышевой материи** (по Аристотелю, из желтка; на самом деле, зародышевый диск, или бластодиск, расположен под желточной оболочкой оплодотворенного яйца).

В вопросах эмбриогенеза Аристотель допускал **возможность самозарождения** многих животных, например, червей, насекомых, лягушек или рыб, непосредственно из неживой природы (морской ил, гниющее вещество; в этом отношении он принял идею Анаксимандра), но **главным способом возникновения животных считал их половое размножение**. Он подметил, что внешняя и внутренняя организация животных соответствует их месту обитания и образу их жизни (в этом он близко подошел к ламарковскому пониманию связи организма со средой), но в соответствии со своей метафизикой **главной направляющей силой развития организмов считал их душу, которая якобы определяет цели и формообразование всех их органов**. Усложнение организмов Аристотель объяснял не материальными, а сугубо идеальными причинами - **усложнением форм деятельности души**. Сегодня мы понимаем, что он принял следствие за причину, ибо **душа живого организма, проявляемая в его действиях и поведении, является функцией тела, взаимодействующего с природной средой**. С гибелью тела гибнет и душа, хотя мифологические, религиозные, мистические и идеалистические учения до сих пор пытаются внушать доверчивым людям ложную мысль о бессмертии души и ее загробном существовании (или о ее переселении из одного тела в другое - о реинкарнации). Идеалистический подход не позволил Аристотелю приблизиться к пониманию исторической, естественной эволюции живой природы, хотя ее элементы он и наблюдал воочию.

Достижения Аристотеля в области эмбриологии оставались значимы вплоть до 17-го века, когда были заложены основы новой эмбриологии в трудах англ. врача, основателя современной физиологии и эмбриологии **Уильяма Гарвея** (1578-1657; в 1651 г. издал небольшой трактат **“Исследование о зарождении животных”**, в котором первым сформулировал **теорию эпигенеза** и выяснил, что зародыш цыпленка развивается не из куриного желтка или белка, а из зародышевого кружка, а также обосновал мысль о том, что животные в период эмбриогенеза проходят основные ступени развития животного мира, т.е. **онтогенез является повторением филогенеза**; отверг идею самозарождения жизни), нидерл. анатома и физиолога **Ренье де Граафа** (1641-73; работы по анатомии органов размножения животных, в которых опроверг мнение Аристотеля о наличии у самок семенников, вырабатывающих “женское семя”), итал. врача **Франческо Реди** (1626-98; работы посвящены вопросам зарождения организмов; в 1668 г. в работе **“Опыты о размножении насекомых”** экспериментально доказал несостоятельность представлений о самозарождении организмов), основоположников научной микроскопии нидерландских натуралистов **Антони ван Левенгука** (1632-1723), **Яна Сваммердама** (1637-80; работы в области анатомии насекомых и человека; создал свою классификацию насекомых, отвергал возможность самозарождения организмов), итал. биолога **Марчелло Мальпиги** (1628-94) и других позднейших исследователей.

В области живой природы Аристотель изучал и растения, но его ботанические работы не сохранились. Тем не менее, возможно именно они дали толчок ботаническим исследованиям знаменитого ученика Платона и Аристотеля, ближайшего друга и преемника Аристотеля на посту схолаха афинского Ликейя, философа и естествоиспытателя, ученого-энциклопедиста **Теофраста** (Теофраст из Эреса, о.Лесбос; 372-287 до н.э.; руководил Ликеем с 322 г. в течение 34 лет). Он считается одним из **первых ботаников древности**, а некоторые позднейшие авторы даже присвоили ему почетное звание **“отца ботаники”** (мы знаем Фалеса как **“отца философии”**, Геродота - как **“отца истории”**, Гиппократ - как **“отца медицины”**, Евклида – как **“отца математики”**, Эратосфена – как **“отца географии”**), хотя, видимо, с этим они поторопились, поскольку Теофраст-ботаник не столько занимался решением серьезных ботанических, научных проблем, сколько сбором и обобщением различных, в том числе и случайных сведений о растениях (*их достоверность была на уровне - “как говорят”*), географии их распространения и методах выращивания, а также их хозяйственного, пищевого и лечебного использования. Созданный им обширный ботанический свод-сборник наблюдений растительного царства оказался полезным прежде всего для практики растениеводства.

После себя Теофраст оставил свыше 220 трудов в различных областях знания (философия и ее история, этика, риторика, поэтика, музыка, искусство, география, минералогия, физика, ботаника, физиология, психология, медицина), но почти все его работы, за исключением нескольких, не дошли до нашего времени, а стали известны (среди них, например, широко цитируемый труд **“О мнениях физиков”** в 16 кн.) лишь фрагментарно по описаниям и свидетельствам позднейших комментаторов. Сохранились его 2 больших трактата о растениях: **“Исследования о растениях [Естественная история растений]”** в 9 кн. и **“О причинах растений [О жизненных явлениях у растений]”** в 6 кн., заложившие описательную базу европейской ботаники. Вплоть до 16-го века эти работы, в которых Теофраст рассмотрел около 550 видов растений, сохраняли свою значимость в области растениеводства и физиологии растений. Отдельные ботанические положения Теофраста в свете позднейших научных знаний оказались наивны и недостоверны, но в целом его работы послужили для ряда поколений ботаников основным энциклопедическим источником начальных сведений о растительном царстве.

В науке о живой природе Теофраст создал (или развил из утраченных работ Аристотеля, который оставил в наследство любимому ученику все свои рукописи и всю библиотеку Ликейя) понятийный аппарат по типологии и морфологии растений, зверей и

людей, выделил главные части, или **органы растений** (**наружные**: корни, стебли, ветви, побеги, листья, цветы, плоды; **внутренние**: кора, древесина и сердцевина, которые в свою очередь содержат сок [млечный сок, смола, камедь], неветвящиеся волокна [пучки, сосуды], жилы [ветвящиеся трубки, заполненные соком] и мясо [вещество между волокнами и жилами, делимое по всем направлениям]; **семя** рассматривал как **яйцо растения**; изучал различные способы распространения семян, естественного и искусственного размножения и опыления цветков, хотя связи между цветком, опылением и семенем так не понял). Он предложил **первую классификацию растений** (разделил **царство растений** на **4 отдела**: деревья, кустарники, многолетники, травы, а в каждом отделе выделил 2 группы: дикие и культурные растения).

В своих философских интерпретациях живой природы (в том числе растений как живых существ) Теофраст следовал Аристотелю, делая акцент на **объективности существования чувственно воспринимаемых качеств вещей** (“качества принадлежат самим вещам”) и **значении опытов как основы познания живых организмов** (“теория должна согласовываться с наблюдениями”, “практика открывает пути к познанию вещей”), хотя доподлинно неизвестно, проводил ли такие опыты он сам (по некоторым сведениям, в Ликее им был создан ботанический сад). Теофраст, как и его учитель, полагал, что за исходный пункт исследования необходимо всегда брать **единичные вещи** и использовать в дальнейшем **индукцию** как самый верный метод познания. Теофрасту принадлежит ценное наблюдение о том, что **рост, улучшение или гибель растений зависят не только от условий внешней среды, но и от особенной природы самого растения или его семени**. В этом суждении прослеживается зародыш будущей важной для биологии мысли **о единстве организма и среды** и взаимодействии его скрытой консервативной наследственной основы (“особенной природы”) с меняющимися условиями среды обитания организма.

1.1.5 Физические идеи Стратона о самоорганизации природы

Зоологические и ботанические работы Аристотеля и Теофраста можно считать точкой отсчета, зарождения первых европейских научных, материалистических представлений о живой природе, хотя и они в своем понимании глубинных причин развития организмов сохранили идеалистический, мифологический, религиозный характер (история свидетельствует, что для освобождения науки от тысячелетних религиозных догм и пут потребовалось не одно столетие). Значительный шаг в преодолении идеалистического понимания природы сделал ученик Теофраста и его преемник на посту схолаха Ликея, автор более чем 45 сочинений по физике, физиологии, психологии, логике и этике **Стратон Лампсакский** (340 - 269 до н.э.; схолах Ликея с 287 г.), заслуживший от современников почетное имя **“Физик”** (подобно Анаксагору, “впервые присоединившему к материи ум” и получившему от греков прозвище-звание “Ум”). Учеником Стратона был первый создатель гелиоцентрической системы мира **Аристарх Самосский** (310-230 до н.э.).

Стратон заложил на основе атомистических учений Демокрита и Эпикура, а также собственных физических исследований и экспериментов, **философский фундамент физики будущего**. В этой физике он признал, в отличие от Платона, Аристотеля и их адептов, движущей причиной мира не сверхъестественные, нематериальные, “божественные” силы, не Бога, а **детерминированную самоорганизацию материи**, которая снимала метафизические противоречия между активной формой и якобы пассивной, неспособной к саморазвитию материей. Стратон учил, что **“все существующее создано природой... вся божественная сила находится в природе, которая заключает в себе причины рожденья, увеличения, но лишена всякого чувства и вида”**. У него **Природа есть самопроизвольная и самодостаточная сущность, лишённая сознания и личности, не подчинённая никаким внешним формам и целям** (в этом отношении Стратон был близок к атеизму).

Исходными силами природы, согласно Стратону, являются *тяжесть* (совр. - силы тяготения), *тепло* и *холод* (совр. – самодвижение атомов и молекул). Глубоко научные физические идеи Стратона (как и астрономические идеи его ученика Аристарха), были похоронены окружающим их религиозным миром почти на 2 тыс. лет и оказались востребованы лишь в новое время, где стали основой развития современного естествознания, философии и научного, материалистического мировоззрения.

1.1.6 Исследования живой природы в Александрийском Мусейоне. Медицинские открытия Герофила и Эразистрата

Стоит отметить, что *афинская школа Аристотеля* в лице *Стратона* (воспитывал в 300-287 гг. до н.э. по просьбе Теофраста и первого эллинистического царя Египта *Птолемея I Сотер*, 366-283 до н.э., его наследника *Птолемея II Филадельф*, 308-246 до н.э.) и другого ученика Ликея, философа и политического деятеля *Деметрия Фалерского* (360-280 до н.э.; правитель Афин в 317-307 гг.; с 287 г. советник Птолемея I) стояла у истоков подготовки и создания в египетской Александрии крупнейшего мирового научно-культурного центра эпохи эллинизма – *Александрийского Мусейона* (храм Муз) и *Александрийской библиотеки* (открыты в 285 г. до н.э.). Этот первый в античности *государственный центр науки, культуры и образования* дал миру плеяду выдающихся ученых в различных отраслях знаний, включая математику, астрономию, физику, медицину, географию, филологию и др. Для исследований живой природы при Мусейоне были организованы первые в мире *зоологический и ботанические сады*, а для препарирования останков животных создан анатомический центр (*Птолемей II*, учитывая многовековые египетские традиции бальзамирования умерших, разрешил делать вскрытие человеческих трупов и даже вивисекцию на живых преступниках, приговоренных к казни, хотя позже, во времена христианства, это было официально запрещено, и анатомы проводили вскрытия мертвых тел тайно, на свой страх и риск).

В Мусейоне зоология и ботаника, в отличие от медицины, которая исследует один, но главный живой организм природы – человека, не являлись приоритетом, но среди его врачей были такие выдающиеся ученые, как основоположники александрийской медицинской школы, анатомы *Герофил из Халкидона* (300-250 до н.э.) и *Эразистрат из Кеоса* (300-240 до н.э.), которые *впервые в научных целях стали изучать анатомию человека на трупах*. Герофил в своем труде “*Анатомия*” (этот и другие его труды не сохранились, а известны лишь по ссылкам позднейших авторов, в том числе римских врачей *Цельса*, I в. до н.э. – I в. н.э., автора трактата “*О медицине*”, и *Галена*, 130-200 н.э., автора сочинения “*О частях человеческого тела*”, в котором дано первое целостное анатомо-физиологическое описание человека) описал и дал названия ряду внутренних органов человека (*печень, селезенка, двенадцатиперстная кишка*), описал половые органы женщин и предстательную железу мужчин. В сочинении “*О глазах*” он исследовал стекловидное тело, оболочки и сетчатку глаза, а в трактате “*О пульсе*” изложил свои знания *о сосудах* (описал легочную артерию, дал названия легочным венам, установил различия между артериями и венами) и *пульсе* (первым определил частоту и другие параметры пульса, указал на их диагностическое значение), причиной которого считал *сократительную деятельность сердца*, которая включает фазы систолы, диастолы и паузы.

Герофил первым описал различные части головного мозга человека, включая его твердые и мягкие мозговые оболочки, желудочки и срединную борозду, а также проследил связь нервов с головным и спинным мозгом, установил различия между нервами и связками. Одним из первых он обратил внимание на *головной мозг человека как центр его нервной системы, орган мышления и души*. В этом отношении он противостоял ошибочному мнению Аристотеля, который отрицал связь мозга с органами чувств и его участие в формировании ощущений, утверждая, что холодный, недвижимый, нечувствительный мозг

служит для охлаждения крови, поступающей от горячего сердца, которое является якобы истинным вместилищем чувств, страстей, ума и произвольных движений тела. Глубокие, научные, материалистические взгляды и открытия Герофила были в средние века забыты и оказались востребованы лишь с возрождением науки в новое время.

Другой александрийский анатом, ученик Теофраста и внук Аристотеля, соратник Герофила **Эразистрат** также способствовал развитию патологоанатомических и физиологических знаний о человеческом организме. Он дополнил и развил взгляды Герофила. Изучая сосудистую и нервную систему, он описал сердечные и венозные клапаны, мозговые извилины и разветвления нервов, установил совместно с Герофилом **различия между чувствительными и двигательными нервами**, изучал функции органов пищеварения, а в лечении заболеваний главное место отводил диете. Все жизненные процессы в организме человека он объяснял на основе учения греческой медицины о **пневме** (дыхание, жизненная сила, дух; 3 вида пневмы: естественная, связанная с печенью, животная, связанная с сердцем, и душевная, связанная с мозгом), атомистического учения Демокрита и физических теорий Стратона.

1.1.7 Средневековый упадок европейской науки в познании живой природы

В последующие 1800 лет, вплоть до 16-17-х веков, **наука о живой природе** (свое современное название – **биология** – она получила в 1802 г. в трудах Ламарка и нем. естествоиспытателя **Готфрида Тревинаруса**), включая зоологию и ботанику, теоретически не развивалась. В Европе и ее ближайшем геоокружении (*Северная Африка, Ближний Восток*) биология находилась **в состоянии упадка**. Причиной этому стали, прежде всего, **огромные потери человеческих и материальных ресурсов на междоусобные войны**, которые вначале поразили **эллинистический мир** (конфликты между бывшими диадохами **Александра Македонского**, поделившими после смерти своего властителя его империю между собою), а позже сотрясали и весь **римский мир** (начиная с войн Римской республики, продолжая антиримскими восстаниями рабов и борьбой римской элиты за власть над Римом).

Дальнейшему разграблению общественных ресурсов способствовали непрерывные **войны Римской империи** со своими европейскими и ближневосточными соседями, а также **Великое переселения народов и борьба варваров с Римом** в 4-5 вв. нового тысячелетия. В 395 г. произошел раздел Римской империи на Западную и Восточную (*Византия*), падение в 5 в. Западной империи при нашествиях вестготов, гуннов и вандалов, а в 1453 г. падение и Византии под ударами тюрков-османов. В период феодализма истощенные европейские ресурсы уничтожали массовые эпидемии населения, неурожаи, голод, крестовые походы на Ближний Восток и земли местных, европейских еретических общин, а также постоянные **междоусобные войны феодалов и королей**. В те времена человеческому обществу было не до науки и научного познания мира.

Не менее значимой причиной средневекового упадка европейской науки в целом, и науки о живой природе в частности, стало возникновение в 1-ом веке в восточных провинциях Римской империи **христианства** (его тринитарный символ веры – это “Святая Троица” в составе Бога-отца, Бога-Сына, т.е. Христа, и Бога-Святого Духа), и утверждение его в 4-м в. в качестве **государственной религии** всей империи. Уже в начале ожесточенной борьбы христианства с ранее традиционными языческими религиями и культами были уничтожены десятки тысяч артефактов уникальной греко-римской языческой культуры, включая храмы и оракулы, стадионы и гимназии, театры и библиотеки, статуи и фрески, научные и философские трактаты. Были закрыты философские школы, запрещены Олимпийские, Пифийские, Истмийские, Немейские и другие языческие игры и празднества. **В рамках новой религии живая природа считалась священной, сокровенной, божественной, а потому неподходящей для рационального изучения и толкования. Было**

запрещено анатомирование человеческого тела, поскольку оно считалось творением Бога, сделанным по его образу и подобию. Главной “научной энциклопедией” религиозного мира на много столетий вперед стала Библия (а в мусульманских странах, начиная с 7 в., - Коран).

Научные занятия, связанные с изучением живой природы, включая эксперименты с растениями и животными, трактовались служителями Церкви как колдовство и черная магия. Например, по этим основаниям в 1544 г. папской курией была закрыта в Неаполе **Академия Телезия**, созданная для опытного исследования природы итал. натурфилософом эпохи Возрождения **Бернардино Телезио (1509-88; возрождал материалистические традиции ранней греческой натурфилософии, признавая вместе с тем бессмертие души, одушевленность мира [гилозоизм] и бытие бога как его творца; выступал против схоластического аристотелизма, ставшего философской опорой христианской теологии - томизма; труд Телезио “О природе вещей согласно ее собственным началам”, 1565 г., был внесен Церковью в 1606 г. в “Индекс запрещенных книг”, ставший более чем на 300 лет кладбищем прогрессивных научных и философских книг)** [1,4]. Если в начальный период становления христианства естественнонаучные занятия лишь морально осуждались, то позже запрещались под страхом нарушения религиозных законов и сурового наказания. Любые исследовательские попытки проникнуть в сущность природных явлений признавались **еретическими**, противоречащими Святому Писанию и церковным догмам, а многие естествоиспытатели, особенно во времена господства “святой инквизиции”, были брошены в тюрьмы или сожжены на кострах.

1.1.8 Исследования живой природы в эпоху Возрождения и Нового времени

Общественный интерес к естественной науке и живой природе возобновился в Европе лишь с зарождением **капиталистических отношений**, пришедших в 14-16 вв. на смену феодализму. **Эпоха Возрождения**, стартовавшая с Северной Италии, которая отличалась от других частей Европы успешным развитием мореплавания, торговли, банковского дела и мануфактурного производства, **стала начальным пунктом освобождения науки из под многовекового жестокого плена религии.** Новые капиталистические отношения требовали **новых знаний и нового опыта для повышения производительности и эффективности индивидуального и общественного труда, для получения максимальной прибыли и роста капиталистических богатств**, которые давали предпринимателям и их гражданскому окружению новые возможности для обустройства и улучшения своей и общественной жизни. Мощный стимул развитию научных знаний придали **Великие географические открытия 15-16 вв.**, в ходе которых европейцам открылись новые земли, новые страны, новые культуры, новый растительный и животный миры. Именно в это время возобновились научные изыскания в области географии, метеорологии, астрономии, физики, геологии, ботаники, зоологии и многих других естественных наук, имевших непосредственный выход в практику.

В изучении живой природы первый мощный научный прорыв наметился с изобретения в начале 17-го столетия **светового микроскопа**, который впервые позволил исследователям увидеть совершенно **новый живой мир**, прежде недоступный их зрению, - **мир микроорганизмов.** К ранее известным двум царствам живой природы – растениям и животным – в одночасье добавилось огромное новое **царство микроорганизмов**, или **микробов** (от греч. *micros* малый + *bios* жизнь; общее название всех микроорганизмов, включая бактерий, актиномицетов, дрожжевых и плесневых грибов, но, как правило, без одноклеточных водорослей и простейших). **Микроскопические наблюдения** позволили ученым не только открыть новое царство живых существ, но и, что не менее значимо, углубиться во внутреннее микростроение сложных растительных и животных организмов. Так, например, англ. естествоиспытатель **Роберт Гук (1635-1703)**, наблюдая под

микроскопом некоторые ткани растений (*пробковая кора*), обнаружил их клеточное строение, а в 1665 г. в своей книге “*Микрография*” ввел понятие клетки, которое через 170 лет стало одним из базовых понятий новой биологии.

В *новое время* продолжились исследования многообразия живой природы и были сделаны важные *открытия, обобщения, детализации*, среди которых: 1) открытие, описание и классификация новых видов организмов из разных царств природы [13,14]; 2) изучение строения и жизнедеятельности организмов, включая их связи друг с другом и с окружающей средой; 3) расширение, углубление и уточнение биологической систематики по каждому царству природы; 4) дифференцирование биологии, в том числе зоологии, ботаники и микробиологии, на отдельные, частные направления (*морфология, анатомия, гистология, физиология, эмбриология*); 5) использование при изучении живой природы экспериментальных методов (*искусственная гибридизация растений и животных, микроскопические исследования организмов*); 6) открытие и начало изучения клеточного строения различных организмов и их тканей. Эти направления стали основными в биологии 17-18 вв.

1.1.9 Достижения биологии 19-20 вв.

Главными научными достижениями биологии 19-20 вв. и начала 21-го века стали:

1) установление исторической связи между различными видами организмов по их эмбриональным, морфологическим и физиологическим характеристикам, что привело к созданию *теории эволюции всех видов живых организмов путем естественного отбора и признанию их общего происхождения в далеком прошлом*; 2) *открытие единого клеточного строения всех растительных и животных организмов*, а позже – и *организмов всех царств живой природы*, включая *прокариот (бактерии) и эукариот*; 3) *открытие механизмов размножения живых клеток путем деления (прямое деление, не прямое деление - митоз, мейоз)*; 4) *открытие генов и хромосом*, создание хромосомной теории наследования ХТН; 5) *открытие физических носителей свойств организмов (белки) и их генов (нуклеиновые кислоты: РНК, ДНК)*; 6) *объединение дарвиновской теории эволюции с генетикой и создание на этой основе синтетической теории эволюции СТЭ*; 7) *исследования геномов и генетических механизмов, управляющих размножением организмов и их жизнедеятельностью (центральная догма молекулярной биологии - это передача наследственной информации по цепи структур ДНК → РНК → белки)*.

Все эти достижения современной биологии, и прежде всего генетики и молекулярной биологии, стали *основой доступа человека к корректированию геномов различных живых организмов*, в частности, генома человека (*в случаях появления генетических патологий, угрожающих жизни людей*), а также геномов бактерий, растений и животных для их модификации в целях формирования у этих организмов качеств, необходимых и полезных для использования человеком. **Очень важно, чтобы достижения молекулярной генетики были применены исключительно на пользу человечества, а не во вред ему (например, не для создания биологического оружия)**, как это часто происходило и продолжает происходить со многими другими научно-техническими достижениями. Следует уяснить, что *в злоупотреблениях научными результатами виноваты не наука и ученые, а далекие от науки люди – властители и правители*, использующие намеренно или бездумно научные результаты во вред обществу (*так, например, топор можно применять как для рубки дров с целью отопления ими жилища, так и для нанесения увечий другим людям, что зависит не от изобретателя или производителя топора, а от его конкретного пользователя*).

Творческий разум человека должен направляться не только на создание зримого рукотворного мира, способного удовлетворять растущие материальные запросы человечества, но, и это самое главное, для организации справедливого общества, свободного от войн, насилия, беспощадной эксплуатации чужого труда и борьбы всех

против всех. Такая борьба происходит ради присвоения чужих ресурсов и утверждения диктата личных, групповых, корпоративных или иных частных интересов над интересами большинства людей или общества в целом. **Человечеству пора осознать свое общеземное происхождение и кровное единство, а в основу межгосударственных, межнациональных и личных отношений положить мирное сосуществование и сотрудничество, подобное взаимовыгодному видовому симбиозу, наблюдаемому в природе у многих живых организмов.**

1.2 ЭВОЛЮЦИЯ ДОДАРВИНОВСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ПОСТОЯНСТВЕ И ИЗМЕНЧИВОСТИ ВИДОВ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Содержание: Карл Линней и его предшественники (Геснер, Чезальпино, Баугин, Рэй, Камерариус, Турнефор, Вайян). Конец метафизической эпохи в биологии - Жорж Бюффон и его "Естественная история". Трансформизм как предвестник эволюционизма - Идеи о движении и изменчивости природы в трудах эволюционистов XVIII в. (Поль Гольбах, Афанасий Каверзнев, Эразм Дарвин) - Жан Батист Ламарк. Ламаркизм - Жорж Кювье и русские противники эволюционизма (Бэр, Паллас, Данилевский) - Этьен Жоффруа Сент-Илер и русские эволюционисты-додарвинисты (Дядьковский, Рулье)

На протяжении тысячелетий и вплоть до XIX века в мировом общественном сознании, включая ученое сообщество, во взглядах на природу безраздельно господствовали представления религии, утверждавшие о божественном возникновении мироздания, жизни и самого человека. **Креационизм** (от лат. *creatio* творение), как выделившееся в XVII веке из теологии псевдонаучное, идеалистическое направление в биологии, упорно твердил об одномоментном божественном творении всех живых существ, включая растений и животных, а также о постоянстве и неизменности всех их видов с момента акта творения (отрицалось естественное происхождение живых существ в далеком прошлом Земли из косной, неживой природы, их изменчивость и историческое развитие). Вместе с тем, отдельные идеи о естественном зарождении жизни и эволюционном развитии ее различных форм высказывали еще 2,5 тыс. лет назад древнегреческие натурфилософы (Анаксимандр, Ксенофан, Эмпедокл, Демокрит, Аристотель), но религиозно ориентированное сознание древнего, а затем и средневекового общества, эти слабые проблески истины если и замечало, то категорически отвергало.

1.2.1 Карл Линней и его предшественники (Геснер, Чезальпино, Баугин, Рэй, Камерариус, Турнефор). Конец метафизической эпохи в биологии

Еще в первой половине XVIII века знаменитый швед. натуралист (выходец из семьи бедного сельского лютеранского пастора), обобщивший всю сумму фактических знаний о живой природе, накопившихся с эпохи Возрождения (XIV-XVII вв.), создатель практической систематики и бинарной номенклатуры растений и животных, доктор медицины, выпускник и профессор в 1741-1777 гг. кафедры медицины и естественных наук Упсальского университета, первый, с 1739 г., президент Королевской АН в Стокгольме **Карл Линней** (1707-78; соч.: "Основания ботаники", 1735; "Система природы", 1735; "Философия ботаники", 1751; "Виды растений", 1753, и др.) полагал, что **все живые организмы воплощают в себе единый "план создателя", а их видов имеется ровно столько, сколько произвел творец, причем с тех пор они абсолютно не изменились.** Эти две главные идеи (божественное творение и неизменность видов) господствовали не только в мышлении

лютеранина и креациониста Линнея, но и в ученых умах большинства натуралистов того времени. *Своими обобщающими трудами Линней фактически завершил в биологии ее метафизический, доэволюционный период становления.*

Именно **“мудростью творца”** все верующие, ученые и неученые, объясняли и до сих пор продолжают объяснять целесообразное строение, функции и поведение всех живых существ. Линней на этот счет восторгался: *“Вечный, Великий, Всеведущий и Всемогущий Бог прошел мимо меня! Я не видел Его в лицо, но Его отражение охватило мою душу и погрузило ее в благоговение! Я тут и там замечал следы Его в Его творениях. Во всех Его делах, даже самых малых и незаметных, какая сила, какая мудрость, какое невообразимое совершенство! Я наблюдал, как одушевленные существа идут друг за другом непрерывною цепью, примыкая к царству растительному, растения сцепляются с царством минеральным, уходящим во внутренность земного шара”*. Целью своей искусственной систематики, созданной для 6 классов животных и 24 классов растений (для растений она основана на учете всего лишь нескольких их половых признаков, связанных с цветками), Линней полагал **раскрытие порядка в природе, установленного не самой природой, а ее Творцом.**

Ну, что же, в таком суждении заключается давно известная многим свободно и критически мыслящим людям религиозная хитрость: **подменять природу богом, а все творческие силы природы присваивать выдуманному человеком образу божества.** На самом деле, не бог создал природу, а, наоборот, природа есть творец всего, в том числе и мыслящего человека, который, сконструировав в своем воображении фантастическую идею бога, ошибочно, по собственному произволу передал ей все неотъемлемые свойства, отношения и силы материального мира. Любопытно, что в свою систематику животного царства Линней впервые включил в класс млекопитающих и отряд приматов человека, отнеся его, в соответствии со своей бинарной номенклатурой **“род-вид”**, к виду *Ното сариенс*, или **“Человек разумный”** (натуралист объединил, используя идеи своих предшественников, близкие виды в роды, близкие роды - в отряды, а отряды - в классы). В природе в целом Линней выделил **3 царства: животных** (“живут, чувствуют, растут”), **растений** (“живут, растут, но не чувствуют”) и **минералов** (“не живут, не чувствуют, но растут”). Перед собой он поставил задачу дать этим царствам системное описание (по Линнею, *“система – это ариаднина нить, без которой хаос”*), и выполнил ее в максимальной степени для растений.

Вслед за Декартом Линней любил подчеркивать свой главный научный принцип **“Всё подвергай сомнению”** (его исповедует и автор настоящей работы). Этот принцип не спас его от веры в бога, но, все же, поколебал его первоначальное убеждение в неизменности видов. Накопив на склоне лет огромный биологический опыт, Линней в своих позднейших работах или их переизданиях стал весьма осторожно допускать, что виды не столь уж прочны и постоянны, а могут постепенно меняться, создавая новые виды путем скрещивания или под воздействием условий внешней среды, включая климат и почву. Он даже высказал предположение о том, что все виды одного рода в далеком прошлом составляли совместно один вид (*монотипный род*). Примечательно, что его любимый тезис **“видов столько, сколько их вышло из рук создателя”**, прописанный в первых 9-ти изданиях *“Системы природы”*, в последующих трех прижизненных изданиях, начиная с 10-го, уже исчез (каждое издание Линней тщательно переделывал и дополнял: 1-е издание 1735 г. было как программа будущего труда всего лишь на 14 стр., 10-е 1758 г. – на 824 стр., а последнее, 12-е 1766-68 гг. содержало уже более 2,5 тыс. стр. в формате 4-х томов).

Опасения Линнея относительно возможности изменения видов, созданных Творцом, вполне религиозно обоснованы и понятны. Ведь едва признав факт их изменчивости, далее сам собой напрашивается еретический вопрос: так что, Создателю не удалось сразу, в один присест, сделать виды такими, чтобы им не было нужды

приспосабливаться к окружающей среде, меняя тем самым “план создателя” и свой облик, приданный им изначально творцом? Значит, Создатель не такой уж всезнающий и всемогущий, как его представляют себе люди, а его творения не столь уж целесообразны и совершенны? Это очень опасные сомнения для верующего человека, даже лютеранина, защищенного в своей стране от преследований католической, папской инквизиции. Если же творцом жизни признать саму природу, то у человека отпадает необходимость ее возвеличивать и замалчивать ее “огрехи”. Но допустимо ли подобное критическое отношение к некоей сверхъестественной, обожествленной сущности? Кроме того, если допустить при создании жизни полный произвол Творца, то появляются и другие неудобные вопросы: например, почему он не сделал растения и животных бессмертными существами, а заставил их размножаться и умирать? Для природы, исходя из ее материальных законов, эти и другие подобные вопросы вполне допустимы и объяснимы, но каким законам могут подчиняться фантастические образы, рожденные человеческим воображением?

Предшественники Линнея: Геснер, Чезальпино, Баугин, Рэй, Камерариус, Турнефор, Вайян

Следует отметить, что у Линнея в вопросах систематики живой природы и использовании различных таксономических категорий, включая понятия рода и вида, были известные предшественники в странах Европы XVI-XVII столетий. Среди них - швейц. естествоиспытатель, зоолог и ботаник, филолог и библиограф, врач, доктор медицины **Конрад Геснер** (1516-65; автор первой зоологической 5-томной энциклопедии “**История животных**”, 1551-87, включавшей 1 тыс. гравюр; соч. “**Руководство по истории растений**”, 1541; классифицировал растения по признакам цветка и семени, выделил класс, порядок, род и вид, наметил принцип бинарной номенклатуры; взгляды Геснера повлияли на Р.Камерариуса, К.Линнея, Ж.Кювье), итал. философ, врач, ботаник, естествоиспытатель **Андреа Чезальпино** (1519-1603; соч. в 6 кн. “**О растениях**”, 1583; признавал пол у растений, одним из первых предложил систему растений из 15 классов, распределив их по форме цветков, строению плодов и семян), швейц. анатом и ботаник, доктор медицины **Каспар Баугин** (1560-1624; одним из первых стал использовать в своих работах бинарную номенклатуру).

Одним из крупнейших предшественников Линнея был англ. натуралист, сын деревенского кузнеца, ботаник и зоолог, выпускник Тринити Колледжа Кембриджского университета (1648), член с 1667 г. Лондонского королевского общества **Джон Рэй** (1627-1705). Он автор сочинений “**История растений**” (3т., 1686-1704), “**Систематический обзор животных...**” (1693), “**История птиц**” (1676), “**История рыб**” (1685), “**Мудрость Божия, явленная в делах творения**” (3т., 1692). Рэй предложил одну из первых **естественных систем растений** (описал 18600 видов растений, разделив их на однодольные и двудольные и применив для их классификации ряд морфологических признаков по цветкам, семенам, плодам и корням) и собственную классификацию животных (по зубам, копытам, пальцам лап), используя для этого понятия “род” и “вид” в их значениях, близких к современному пониманию.

Рэй первым сделал в своей “**Истории растений**” попытку дать биологическое определение виду как базовой, исходной таксономической единице живой природы. Он писал: “**мне не приходит в голову более надежного критерия для определения вида, чем отличительные черты, которые сохраняются при размножении семенами.** Таким образом, независимо от того, какие вариации происходят у особей или видов, если они возникают из семян одного и того же растения, они являются случайными вариациями,

а не такими, чтобы различать вид...Животные также, которые отличаются особым образом, сохраняют свои отличия. Вид навсегда один вид, никогда не возникает из семени другого вида и наоборот". Иными словами, в фундамент вида Рэй прозорливо положил не те внешние формы живых организмов, которые сразу бросаются в глаза наблюдателю, а **общее происхождение и размножение организмов**, т.е. вид предстал перед ним чередой потомков их общего прародителя. Вместе с тем, натуралист правильно поставил важный и многотрудный **вопрос о различении случайных вариаций и типовых признаков вида** (для определения последних он предложил исследовать не один какой-то признак вида, а все их возможные внешние и внутренние структурные, анатомические характеристики).

Рэй, как набожный христианин-протестант, считал свою естественную систематику отражением "божественного порядка творения". Он был убежден, что **"мудрость и силу Бога можно понять, изучая его творения"**. Подобная мысль положила начало традиции **естественного богословия**, или **креационизма**, причем, не только в Англии, но и за рубежом. Еще в 1660 г. Рэй писал в своей работе о растениях Кембриджа: "Нет для свободного человека занятия более достойного и приятного, чем созерцать прекрасные творения природы и чтить бесконечную мудрость и благость Бога". Он верил, что целесообразное соотношение формы и функции в органической природе демонстрирует необходимость участия в этом процессе всеведущего творца (мысль о том, что целесообразность в живой природе может быть обеспечена силами самой природы, была далека от умов натуралистов того времени: она пробила себе дорогу в общественном сознании лишь во второй половине XIX столетия благодаря эволюционному учению дарвинизма). Аргумент о **"замысле творца"** стал для большинства естествоиспытателей XVII-XVIII вв. непреложной догмой (впрочем, рецидивы этой идеи заявляют о себе и в нынешнем, XXI веке).

Любопытно, что Рэй, будучи креационистом и сторонником идеи постоянства видов (он писал, что растения и животные были "творениями, созданными Богом с самого начала, и сохраненные Им до наших дней в том же состоянии и условиях, при которых они были сотворены"), отмечал, как натуралист, что **живые существа демонстрируют адаптацию к окружающей среде** (ему это было ясно, поскольку он изучал не только статичные анатомические формы, но и динамические, физиологические процессы, функции и поведение живых существ). Для него это стало дополнительным доказательством "божественного замысла": мол, всезнающий бог, заранее предусмотрел и это, т.е. позволил организмам приспособляться к меняющимся условиям внешней среды (а, следовательно, и меняться самим, что до поры до времени натуралистами не замечалось, отвергалось или маскировалось под "случайные вариации" или исходно отдельные, независимые виды).

Идеи Рэя о системе растений и животных, о фундаментальности понятий рода и вида, их постоянстве и связи с наследованием и размножением организмов (а также его идеи о том, что многие окаменелости являются остатками вымерших существ и что в неживой природе невозможно зарождение жизни; Рэй, будучи ограничен уровнем знаний своей эпохи, называл изначальное спонтанное происхождение животных и человека из неживой природы **"фиктивным и смешным атеистическим рассказом"**; на самом деле, ни животные, ни человек непосредственно не являются творениями неживой природы, ибо она произвела изначально лишь живые клетки в виде простейших микроорганизмов – прокариот и эукариот, а уж последующая эволюция одноклеточных организмов привела к объединению живых клеток в многоклеточные организмы, включая растений и животных), **получили свое продолжение и развитие в работах позднейших естествоиспытателей**, в том числе у Линнея.

При создании своей половой систематики растений Линней опирался также на идеи нем. ботаника и врача **Рудольфа Камерариуса** (1665-1721; впервые, в 1694 г., обосновал **наличие пола у растений**, отнес тычинки с пыльцой к мужским, а пестики к женским половым

органам), франц. ботаника **Жозефа Питтака де Турнефора** (1656-1708; соч. “Элементы ботаники, или Метод для знакомства с растениями”, 1694; автор искусственной системы растений, содержащей разноименные соподчиненные таксономические ранги - классы, секции, роды, виды - и основанной на строении венчика цветка; ввел практику именованья видов при помощи униномиального рода [один род – одно слово] и вида; **не признавал наличия пола у растений**), ученика и оппонента Турнефора, франц. ботаника и миколога, **Себастьяна Вайяна** (1669-1722), который, вопреки идеям своего покойного учителя, доказывал в 1717-22 гг., что цветок является органом полового размножения растений, а его главные генеративные части – это пестик и тычинки, причем у растений имеются как “мужские”, так и “женские” цветки, а у растений-гермафродитов - цветки обоих полов.

Линнеевский вид. Выбор классификационных признаков

Для научной классификации растений и животных очень важен вопрос о том, какие их признаки следует признать существенными для вида, а какие второстепенными или даже случайными. Выбор главных, основных, существенных признаков зависит от понимания естествоиспытателями сущности того, что представляет собой вид живых организмов как базовая единица живой природы. Длительное накопление, систематизация и анализ биологических данных подвел ученых к пониманию того важного факта, что **для определения вида существенны в первую очередь именно его половые признаки** (в частности, для цветковых растений это не корни, не стебли и не листья, а генеративные органы и их продукты – цветки, семена и плоды). Для натуралистов XVII-XVIII вв. важным на этот счет было мнение нем. философа-идеалиста, математика, физика, ученого-энциклопедиста **Готфрида Вильгельма Лейбница** (1646-1716), который утверждал, что **целью растительного и животного мира является сохранение как отдельной особи, так и вида в целом**, из чего следовало, что в живых организмах особую важность приобретают их органы размножения (*следует подчеркнуть с позиции материализма, что целей и целеполагания в живой природе нет*).

Линней сделал, вслед за К. Геснером и Д. Рэем, **понятие вида** краеугольным камнем своей искусственной половой систематики растений (*ее искусственность связана с выбором единичных половых признаков для отнесения организмов к тому или иному таксономическому рангу; в естественных системах для этого используются десятки-сотни признаков, причем разные ранги тем ближе располагаются в системе друг к другу, чем ближе по времени друг к другу находятся прародители видов*) и бинарной номенклатуры растений и животных. Он рассматривал **вид как неизменную, раз и навсегда данную базовую единицу рода, представляющую собой совокупность особей, сходных между собой в пределах потомства одной семьи** (“как дети одних родителей и их дети”) **и способных к воспроизводству плодового потомства**. Иными словами, он положил в основу вида общность его происхождения и способность к размножению, которые гарантировали внутреннее единство вида на базе пока еще никому на то время неизвестных общебиологических механизмов (*спустя 200 лет их определили как геномы видов – совокупности генов, расположенных в форме ДНК в клеточных хромосомах*).

До Линнея границы вида понимались очень широко: учитывались в первую очередь очевидные внешние сходные морфологические признаки организмов (*позже – и внутренние, а еще позже – и физиологические признаки*). **Границы между родом и видом были весьма расплывчаты**, и основой систематики чаще всего был род, состоящий не из видов, а из совокупностей сходных особей. Линней отмечал: “*Не признаки определяют род, а род - признаки*”. Он сузил понимание вида, ограничив его процессом единства происхождения и внутривидового полового размножения. По его мнению, неизбежные

отличия признаков внутри вида между его отдельными особями должны трактоваться как **второстепенные**, как **случайные вариации** или **разновидности**, не имеющие особого значения. Все внимание сосредотачивалось на признаках **основного типа вида** (для цветковых растений – это признаки пола: тычинки с их пыльниками и пестики с их рыльцами), а все мелкие отклонения от него игнорировались. Линней отмечал по этому поводу, что **“ботаник не интересуется самыми мелкими разновидностями”**. По Линнею, вид – это творение Бога, а разновидности – плоды окультуривания дикой природы человеком (**“разновидностей может быть столько, сколько может быть различающихся между собой особей в потомстве вида”**).

Понимание вида как совокупности близкородственных организмов различных форм, т.е. как **полиморфного биологического вида**, получило позже, в начале XIX века, название **линнеевского вида**, или **линнеона**. Такой вид включает в себя все вариации и разновидности, которые, вообще говоря, могут быть переходными формами к другим, близкородственным видам, т.е. линнеон является видом в широком смысле слова. **Линней, намеренно игнорируя в виде его переходные формы и исследуя только его основной тип, тем самым как бы оправдывал свой взгляд на вид как на наследственно постоянную, лишённую какой-либо изменчивости биологическую структуру**. При этом естественной границей разделения видов становилась их неспособность производить плодовитое потомство путем межвидового скрещивания соответствующих разнополых особей.

1.2.2 Жорж Бюффон и его “Естественная история”.

Трансформизм как предвестник эволюционизма

В противовес Линнею другой его современник и ровесник, знаменитый франц. естествоиспытатель, сын бургундского помещика, член Парижской АН с 1733 г., директор Парижского ботанического сада с 1739 г., автор 36-томной **“Естественной истории”** (1749-88) **Жорж Бюффон** (1707-88) **защищал взгляды о непрерывной исторической изменчивости природы**, причем как косной, так и живой. С одной стороны, следуя религиозным догмам своего времени, он заявлял, что **“творения Создателя сами по себе совершенны”**, а, с другой стороны, **отграничив естествознание от библейской космогонии**, популяризировал представления о естественном геологическом развитии земного шара и его поверхности, включая растительный и животный миры. Бюффон говорил о происхождении Земли и планет как остывших осколках Солнца, оторванных от него при столкновении с кометой (**в это же время, в 1747-55 г., Э.Кант выдвинул научную гипотезу образования Солнца и планет путем их конденсации из пылевой туманности**). Он первым, введя в геологию понятие времени, разделил историю Земли на 7 геологических эпох общей длительностью в 85 тыс. лет и утверждал о последовательном образовании различных слоев горных пород как морских отложений (**преувеличивая геологическую деятельность моря, натуралист недооценил внутренние, вулканические и тектонические силы Земли в образовании горных пород**).

Бюффон говорил о **единстве живой природы** и о **естественных переходах одних ее форм в другие**: **“для природы животные и растения суть почти одного рода...между ними можно найти присущее им обоим общее сходство...в их творениях природа перешла от одних к другим неприметными изменениями”**. Самой великой и непостижимой для человеческого ума тайной природы он полагал воспроизведение живыми существами потомства, идентичного своим родителям. Он писал: **“Наивысшее чудо состоит в следовании одного рода за другим, в возобновлении и продолжении их, где природа делается для нас совсем непонятной...способность производить себе подобных, присущая**

всегда животным и растениям, это род существующего постоянно единообразия, кажущегося бесконечным, это производительная сила, непрерывно упражняющаяся сама собой, не разрушаясь, есть тайна, в глубину которой, кажется, нам вникать не положено”.

В своей “Естественной истории”, а ее большая часть, начиная с 4-го тома, посвящена описанию животного мира, он рассуждал о **вымирании одних видов организмов и возникновении других видов**, о появлении наземных животных позднее морских, птиц – позднее зверей, а также о других исторических переменах в живой природе. Вид, или породу, он понимал, вслед за Линнеем, как совокупность особей, подобных друг другу и происходящих от общих предков: *“при определении породы животных и различения их между собой...за единую породу можно считать тех, которые при спаривании продолжают свою породу, обеспечивая ее подобие; напротив, следует считать те породы различными, которые при своем смешении [помеси, скрещивании, гибридизации; - Г.А.Л.] не могут производить свое потомство; таким образом, лисица и собака составляют особые породы...они не суть одной породы”.*

Качественные отличия живых организмов от косных, мертвых тел Бюффон усматривал в их исходно различной микроорганизации. Сама по себе такая мысль весьма плодотворна (если исходить из современной системы знаний об органических и неорганических макромолекулах и клеточном строении всех живых организмов, но во времена Бюффона эти знания еще отсутствовали), но важно ее правильно развить. Свою модель живого организма Бюффон формировал по аналогии с упорядоченной структурой кристаллических минералов (в частности, кристаллов поваренной соли), которые в процессе своего роста из раствора или расплава воспроизводят базовую форму своего исходного микрокристалла – элементарной ячейки. Он писал: *“весьма вероятно, что в природе находится подлинно бесчисленное множество живых маленьких веществ, подобных во всем большему живым телам...маленькие живые вещества состоят из живых частиц, общих как для животных, так и для растений; эти живые частицы суть первоначальные, нетленные...рождение есть не что иное, как появление вида, происходящего и образованного от единого скопления подобных части, а разрушение живых тел, как только разделение их частиц...эти частицы остаются до тех пор разделены, пока опять какая-нибудь действующая сила их не соединит”.*

Бюффон полагал, что **живые организмы образуются путем объединения живых частиц, а косные физические тела – мертвых частиц**, причем и те и другие частицы существуют независимо друг от друга: *“в природе находится как бесчисленное множество живых частиц...так и бесчисленное множество мертвых частиц...природа избилует бесчисленным множеством жизненных частиц...бытие их постоянно и неизменно”* (мысль о том, что живые частицы могут образоваться из мертвых частиц, Бюффону и всем натуралистам того времени была чужда). Его предположения можно было бы трактовать как предвестников существования органических и неорганических молекул (долгое время химики полагали, что органическое вещество образуется исключительно в живой природе с помощью какой-то особой, скрытой, “жизненной силы”, пока в 1824 г. не было искусственно синтезировано одно из органических веществ – мочевины; позже, в 1861 г. была предложена теория атомно-молекулярного строения органических соединений), но у **Бюффона частицы должны были быть подобны тем телам, которые из них образованы.** В этом отношении частицы Бюффона более напоминают множество различных, независимых, неделимых **монад Лейбница** (только поменявших свою “духовную субстанцию” на материальную) или **“подобочастные частицы”** - “семена вещей” - древнегреческого натурфилософа Анаксагора.

Изучая животных в их естественной обстановке и пытаясь связать возникновение и развитие жизни с историей Земли, Бюффон **отстаивал идею изменчивости видов под**

влиянием условий окружающей среды, включая климат, пищу, скрещивание и другие факторы. По его наблюдениям и размышлениям, организмы, имеющие общих предков, претерпевают под действием среды длительные изменения: со временем они становятся все менее похожими друг на друга, порождая тем самым новые виды, или породы. Идеи изменчивости живой и косной природы, популяризированные Бюффеном в своем энциклопедическом труде, стали основой предшественницы эволюционного учения - **теории трансформизма** (учение о непрерывном изменении видов растительного и животного царств природы и о происхождении различных форм органического мира от одной или нескольких начальных простейших форм), противопоставившей себя религиозным фантазиям креационизма.

Эволюционные взгляды Бюффона на природу, противоречащие “Священному писанию” и религиозным догматам, были **осуждены Богословским факультетом Сорбонны** (богословская школа Сорбонна, которую открыл в 1257 г. Робер де Сорбон – теолог и духовник Людовика IX Святого, выполняла во Франции функции высшего религиозного образования и защиты католических догм, осуждая на преследования и суровые наказания ведьм, колдунов, еретиков и свободомыслящих людей, включая Декарта, Дидро, Вольтера и многих других просветителей; во времена Контрреформации, в 1542-1656 гг., Сорбонна, вела свой собственный “Индекс запрещенных книг”). Богословы, обозначив идеи естествоиспытателя как **“старческий вздор”**, приговорили его книги к публичному сожжению. Автора спасло от репрессий лишь его высокое положение, общественный авторитет и заступничество влиятельных лиц из королевского окружения.

Завершая краткий обзор эволюционных идей Бюффона, необходимо отметить еще одну его важную мысль, имеющую значение для понимания того, что же на самом деле природа программирует в живых организмах: их жизнь или их смерть? Бюффон прозорливо писал: **“Природа, кажется мне, стремится вообще больше к жизни, чем к смерти, она стремится произвести как можно больше живых существ, доказательством тому служит размножение зародышей, число которых можно увеличить почти до бесконечности”**. Сегодня, в XXI веке, генетики, стремясь расширить пределы жизни, гадают: задает ли природа организмам программу ограничения их жизни или нет? Иными словами, **предел жизни каждой особи генетически ограничен или все особи потенциально бессмертны?** Но, если справедлив второй вариант, то почему все без исключения организмы умирают? **Возможно, жизнь реально лимитируется другими, внегенетическими факторами** (вопрос о том - какими, требует отдельного рассмотрения)? Голос Бюффона присоединяется к тем биологам, которые полагают, что **смерть организмов не регламентируется природой**, хотя для их выживания и может генетически ограничиваться жизнь их отдельных клеток или тканей (*по принципу “пусть часть умрет, но целое живет!”*). К этому вопросу мы еще вернемся.

1.2.3 Идеи о движении и изменчивости природы в трудах эволюционистов XVIII в.

(Поль Гольбах, Афанасий Каверзнев, Эразм Дарвин)

О глобальном принципе изменчивости всего в природе заявлял крупнейший франц. философ-материалист XVIII века (немец по происхождению, осиротел в 7 лет, был взят дядей по матери под опеку, получил позже от него по наследству титул барона и крупное состояние, позволившее ему не думать о пропитании, крыше над головой и до конца жизни, в течении 40 лет свободно заниматься естественными науками и философией), выпускник Лейденского университета (1749 г.), энциклопедист, систематизатор и популяризатор научных знаний **Поль-Анри Гольбах** (1723-89) в своем главном труде **“Система природы,**

или *О законах мира физического и мира духовного*” (1770), который современники называли “библией материализма” Эта книга была осуждена Парижским парламентом и приговорена к сожжению вместе с другими, анонимно изданными им материалистическими и атеистическими сочинениями, включая “*Разоблаченное христианство*” (1761), “*Письма к Евгению*” (1768), “*Галерея святых*” (1770) и др. Папская курия включила “Систему природы” в “Индекс запрещенных книг”.

Гольбах первым дал наиболее общие, философские определения понятиям *материи* и *движения* (“*Все, что действует на наши чувства, есть материя; субстанция, лишенная протяженности или свойств материи, не может вызывать в нас ощущения*”; “*движение – способ существования материи...материя движется благодаря собственной энергии...она обязана своим движением внутренне присущей ей силе*”). Он писал, что природа “существует благодаря себе...сама по себе...она будет существовать и действовать вечно...все ее изделия являются продуктами ее энергии и сил, или причин, которые она заключает в себе, производит и приводит в действие”. Гольбах утверждал, что *все в природе является следствием естественных причин, а поэтому все в ней должно изменяться: если материи, образующей природу, присуще движение, значит, в мире существует универсальная изменчивость*. Какая замечательная, глубокая и чрезвычайно важная для понимания всей Вселенной, включая природу и человеческое общество, мысль! Появление живых существ на земле философ объяснял как их “самопроизвольное зарождение” (зарождение жизни из неживой природы).

Один из первых, самобытных русских биологов-эволюционистов XVIII в., последователь Бюффона *Афанасий Аввакумович Каверзнев* (1748 – после 1813; выпускник богословского класса Смоленской духовной семинарии, знаток нем. языка и латыни; 4 года, 1771-75, обучался в Германии по профилю пчеловодства - Баутцен, 1 год - и естественных наук – Лейпцигский университет, 3 года - по направлению Вольного экономического общества СПб за казенный счет, но после возвращения на родину оказался не востребован в науке екатерининской эпохи и стал провинциальным чиновником – коллежским асессором) в своей 30-страничной диссертации на нем. языке “*О перерождении животных*” (1775, Лейпциг; анонимный рус. пер. “*Философическое рассуждение о перерождении животных*”: 1778, СПб; 1787, М) выступил с весьма смелыми, прогрессивными, эволюционными взглядами на происхождение и изменчивость животных. На основании сопоставительного анализа свойств домашних и диких животных, а также различных факторов среды их обитания, 27-летний студент-ученый сделал вывод, что единственным источником изменчивости животных (в том числе и самого человека, родственного обезьянам) является прямое влияние на них условий внешней среды, всегда связанной с особенностями конкретных территорий земной поверхности, в частности, с высотой местности, ее рельефом, почвой и климатом.

Он писал: “*Все части земного шара имеют своих животных, которые всегда находятся в связи со свойствами земной поверхности, производящей пищевые средства...по этой причине каждое животное избрало соответствующее его природе местность...Существуют три причины изменчивости животных: две естественные, а именно – температура, зависящая от климата, и характер пищи, а третья возникает непрерывно от гнета порабощения [приручение, одомашнивание и скрещивание животных по воле человека]...если, наконец, сравнить две указанные естественные причины изменений у животных, оказывается, что влияние пищи всегда сильнее и производит большее действие на тех животных, которые кормятся травами и различными плодами, чем на тех, которые питаются только мясом, которое сами добывают*”. Относительно влияния среды на человека он добавлял: “*Цвет кожи, волос, глаз изменчив благодаря влиянию климата*”.

Ссылаясь на практику выведения человеком новых пород (под словом “порода” он подразумевал “не что иное, как неизменную последовательность сходных существ, которые размножаются путем взаимного соединения...порода осуществляется не в числе сходных существ, взятых в совокупности, но в неизменном следовании их друг за другом, и их непрерывающемся размножении”), автор полагал, что **домашние животные произошли от диких предков**. Осторожно ставя под сомнение традиционные религиозные взгляды о сотворении мира и неизменности живых организмов, утверждая о существовании между различными породами животных близкого или дальнего родства, Каверзнев **предложил рассматривать происхождение видов путем одних от других**. Он писал: “если принять в качестве главного признака пород не способ к размножению, но сходство частей, из которых состоит тело животных, то...надо будет само собой признать, что **все животные происходят от одного ствола**”. Многообразие животного мира и его развитие он объяснял тем, что индивидуальные изменения, возникшие вследствие естественных причин, усиливаясь из поколения в поколение, приводя к образованию новых форм животных.

В конце XVIII века прозорливые догадки об эволюционизме высказал англ. натуралист и врач, дед будущего основоположника дарвинизма **Эразм Дарвин (1731-1802)** в своем 2-томном труде “**Зоономия, или Законы органической жизни**” (1794; соч. было осуждено папской курией и включено в “Индекс запрещенных книг”). В главе о биогенезе Эразм изложил свои взгляды на эволюцию живой природы, предположив, вслед за Бюффоном, что **все живые организмы произошли от одной живой частицы** (напомним, что у Бюффона основой жизни было множество различных живых частиц - органических молекул, а живая частица Эразма напоминает живую клетку, хотя понятие о живой клетке как основе жизни всех организмов сформировалось в биологии лишь спустя более 40 лет после вышеназванной работы), в которую неизвестная “**великая первопричина**” вдохнула жизнь. Эразм предвосхитил и идею естественного отбора, выдвинутую позже его внуком Чарлзом, отмечая, что **наиболее сильная и активная особь размножается лучше других, передавая в больших масштабах свои качества следующим поколениям**. О книге своего деда Чарлз Дарвин писал спустя 65 лет в своем труде “**Происхождение видов**”: “Любопытно, как широко мой дед Эразм Дарвин предвосхитил взгляды и ошибочные мнения Ламарка в своей “Зоономии”.

1.2.4 Жан Батист Ламарк. Ламаркизм

Первую целостную теорию эволюции живой природы, или концепцию ее исторического развития (“ламаркизм”), создал франц. естествоиспытатель, выходец из обедневшей дворянской семьи, ботаник, зоолог и геолог, профессор зоологии парижского Музея естественной истории в 1793-1817 гг., член Парижской АН **Жан Батист Ламарк (1744-1829; потерял зрение в 74 года, умер в бедности)**. Он ввел термин “**беспозвоночные**” и впервые, изменив классификацию животных Аристотеля, подразделил их на 2 главные группы - **беспозвоночных и позвоночных**, выделив в первой 10 классов (вместо 2 классов Линнея: червей и насекомых). Ламарк распределил животных, начиная от инфузорий и заканчивая человеком, по принципу неуклонного, постепенного повышения степени их организации - **градации** (“внутреннее стремление к совершенствованию”) - в форме иерархической, восходящей 6-ступенчатой “**лестницы существ**”, а позже – “**родословного дерева**”. Уже в 1801 г. в предисловии к работе “**Система беспозвоночных животных**” Ламарк сформулировал **положение о влиянии среды на возникновение многообразных форм живых существ**, включая их величину, строение и функции. В своих работах он обосновывал важную **идею о способности особей всех видов приспосабливаться к местным условиям обитания путем собственного изменения**.

Ламарк, как и многие ученые-натуралисты того и позднейшего времени, жившие в религиозно ориентированном обществе, в своей философии был деистом. Он полагал, что **мир неживой и живой природы создан богом, и тот вложил в живые существа способность к их усложнению и самосовершенствованию**. В дальнейших биологических исследованиях бог Ламарку был уже не нужен: ответственность за эволюцию живых организмов натуралист возложил на саму природу. Более того, в 1802 г., как бы подвергая сомнению общепринятые взгляды на божественное творение жизни, Ламарк высказал **идею о самопроизвольном зарождении живого из неживого под действие “флюидов”** - теплоты, влаги, света и электричества, которые, по его мнению, важны во всех физиологических процессах организмов (*действительно, эти факторы сыграли большую роль в синтезе первых органических молекул в истории ранней Земли*). Ламарк так поделил роли бога и природы: *“Верховный творец выступает в виде первопричины, наделившей природу безграничными средствами, которые сами по себе достаточны, дабы произвести многообразные изменения живых существ...воля [творца] всюду выражается выполнением законов природы, ибо эти законы исходят из неё”*. Сегодня мы понимаем, что истинная первопричина кроется в самой природе, в материальном мире, в свойствах и законах той самоорганизующейся материи, которой никакой бог не требуется.

Главный эволюционный труд ученого – это 2-томная **”Философия зоологии” (1809)**, в котором он в систематической форме изложил свое учение об эволюции живого. На основе данных систематики, классификации растений и животных, исходя из найденных ископаемых форм вымерших животных, отличавшихся от современных видов, а также наблюдая изменчивость домашних животных и окультуренных растений, **Ламарк решительно отверг бытовавшее в биологии того времени метафизическое учение о постоянстве видов, независимости их признаков от условий обитания, а также полной внутренней независимости видов друг от друга**. Он развивал **взгляды о постепенном повышении организации живых существ (от простейших до человека) в результате усложнения их строения**, ведущего к появлению у них новых органов и функций. Ламарк полагал, что организмы видоизменяются очень медленно и постепенно (*согласно принципу непрерывности Лейбница: “В природе все идет постепенно и никогда не скачком”*, который Линней в 1735 г. в *“Основах ботаники” превратил в афоризм “Природа не делает скачков”*), а потому эти перемены незаметны для исследователей. Он пояснял, что век человеческий в масштабах истории природы составляет всего лишь миг, не позволяющий наблюдателю объять единым взором длительные эволюционные процессы.

Следует заметить, что **принцип непрерывности** основывается на утверждениях Декарта, Лейбница и их эпигонов, заявлявших **о бесконечной делимости протяженных, материальных тел** (такому взгляду противостоят представления атомистов о дискретном, прерывистом характере материального мира). Этот чисто умозрительный принцип носит метафизический, антидиалектический характер и ошибочен. В реальном мире количественные изменения часто переходят в качественные именно скачками (таковы, например, внутриатомные квантовые переходы орбитальных электронов, сопровождаемые излучением или поглощением квантов электромагнитной энергии, а в генетике - случайные генные мутации, скачкообразно меняющие свойства клеток и организмов). Нередко скачки в природе превращаются в катастрофы в виде извержений вулканов, землетрясений, пожаров, столкновений с Землей комет или астероидов. Конечно, любые скачки в материальном мире совершаются не мгновенно (*скорость материального взаимодействия может быть огромна, но она не бесконечна, а всегда ограничена: по современным научным теориям, скоростью света*), но их длительность обычно во много раз меньше продолжительности тех накопительных процессов, которые предшествуют формированию скачков.

Согласно фундаментальной идее Ламарка, **одни виды живых существ происходят от других**: более высокоорганизованные - от менее организованных, причем такое

видообразование не случайно, а носит закономерный, направленный, прогрессивный характер (на деле, как было выяснено гораздо позже, далеко не всегда развитие идет от простого к сложному, от несовершенного к совершенному, т.е. по пути “**прогрессивной эволюции**”; возможна и “**регрессивная эволюция**”, в ходе которой организмы утрачивают или упрощают некоторые свои органы и функции из-за их ненужности в новых, изменившихся условиях существования: так, например, появились бескрылые насекомые и бескрылые птицы, безногие змеи, а также киты и дельфины, плавники которых представляют собой измененные конечности их далеких наземных предков - хищных копытных млекопитающих вида пакицетов). Поскольку виды изменяются плавно, непрерывно, то у Ламарка, в отличие от Линнея и других сторонников идеи постоянства видов, **категория фиксированного, вечного, абсолютного вида трансформируется в понятие некоего условного, постоянно изменяющегося вида**. Реальностью для Ламарка становится не вид или род как таковые (ср. у Линнея “*Не признаки определяют род, а род - признаки*”), а только ряды конкретных особей общего происхождения, обладающие схожими признаками и существующие в тех или иных конкретных условиях окружающей среды.

Ламарк разъяснял данный вопрос следующим образом: “**виды в действительности имеют лишь относительное постоянство**, зависящее от продолжительности внешних обстоятельств, в которых пребывали представляющие их особи... **естествоиспытатели действуют по произволу и особей, наблюдаемых в различных странах и в разных условиях, принимают одни за разновидности, другие – за виды...некоторые из этих особей, видоизменившись образуют породы, переходящие в породы какого-нибудь другого соседнего вида...Только тот, кто долго и усиленно занимался определением видов и обращался к богатым коллекциям, может знать, до какой степени виды сливаются одни с другими. Я спрашиваю, какой опытный зоолог или ботаник не убежден в основательности сказанного мною? Поднимитесь до рыб, рептилий, даже до млекопитающих, и вы увидите повсюду постепенные переходы между соседними видами и даже родами**”. Ламарк выражал сомнение и относительно фактора скрещивания как разделительной границы между видами, утверждая, что неспособность видов к плодовитому половому соединению не является обязательным правилом и тем слабее выражена, чем больше сходны между собой виды.

Ученый доказывал, что **природа создала все многообразие живых существ благодаря наследованию ими новых свойств, возникающих у видов на протяжении длительного времени под воздействием внешних условий** (на деле, далеко не все признаки, приобретенные в процессе индивидуальной жизни особи - онтогенеза – наследуются; истинная, глубинная, генетическая природа наследования Ламарку, как и всем другим ученым того времени, включая Дарвина, была неизвестна и непонятна). Он полагал, что главной причиной изменения видов растений и низших животных является непосредственное действие на них различных факторов среды, включая климат, почву, пищу, свет, тепло, воду, воздух и т.д. Для высших животных Ламарк считал важным признакообразующим фактором их **ответные, поведенческие и психические, волевые реакции на действия среды**. В ходе таких реакций, по его мнению, одни органы особей начинают усиленно работать, упражняться, тренироваться, а другие, не используя и бездействуя, постепенно ослабевают, атрофируются и отмирают. Продолжительное упражнение или, наоборот, неупотребление тех или иных органов ведет к изменению соответствующих внешних и внутренних признаков организмов, к **появлению новых признаков и их передаче по наследству потомкам** (в современной генетике такая фенотипическая изменчивость называется **модификационной**, и она, как показали многочисленные эксперименты, не наследуется).

В целом **эволюция живой природы, по Ламарку, представляет собой двойственный, материально-духовный процесс**. С одной стороны, она имеет материальную, природную,

естественную основу, а, с другой стороны, содержит нематериальную, духовную, сверхъестественную составляющую (в философии дуализма, включая психофизический параллелизм и окказионализм с их независимыми материальной и духовной субстанциями, связующим звеном, якобы объясняющим взаимодействие субстанций, выступал неуловимый Бог). Естественная сторона эволюции выражается у Ламарка в его **законе изменения и наследования признаков, приобретаемых организмами под воздействием условий жизни** (напомним, что данная идея высказывалась еще до Ламарка, но он попытался обосновать ее биологическими фактами и превратить в закон природы). Ламарк справедливо утверждал, что у **всех организмов имеется способность изменяться, приспосабливаясь к среде обитания**, но истинные причины такого приспособления и наследственной передачи видовых признаков потомкам в череде их поколений, ему так и не удалось выяснить (эти причины были расшифрованы гораздо позже в рамках синтетической теории эволюции, объединившей дарвинизм и генетику).

Другая, сверхъестественная сторона эволюции проявилась у Ламарка в его **законе постепенного усложнения и совершенствования живой природы**. Для него такое совершенствование отражало “**порядок природы**”, установленный верховным творцом всего мироздания (подобный взгляд близок “**всеобщему порядку**” и “**предустановленной гармонии**” Лейбница). **Движение всех живых существ “к порядку”, согласно Ламарку, происходит под воздействием неких имманентных, внутренних, скрытых причин и сил, якобы изначально заложенных в живые организмы их творцом**. Таким образом, Ламарк утверждал, что виды изменяются и прогрессивно усложняются не только под влиянием окружающей среды, но и под направляющим воздействием присущего всем организмам “**внутреннего стремления к совершенствованию**”. На самом деле, как мы знаем сегодня, “порядок природы” задают не некие сверхъестественные силы, не боги, но он рождается в самой природе в процессе ее сугубо материальной эволюции под действием известных естественных законов.

Спустя 50 лет, в 1858 г., по рассматриваемому вопросу один из соавторов дарвинизма А.Уоллес писал: “**Гипотеза Ламарка, что прогрессивные изменения вида вызываются стремлением животных усилить развитие своих органов и изменить тем самым свое стремление и привычку, неоднократно и легко опровергалось всеми, кто писал о видах и разновидностях, и, по-видимому, этот вопрос считается...окончательно решенным; но высказанный здесь взгляд [о борьбе за существование и естественном отборе; – Г.А.Л.] делает совершенно ненужной гипотезу такого рода, показывая, что подобные результаты должны получаться вследствие действия постоянных законов природы...разнообразности с неуравновешенными недостатками не могли бы долго существовать**”. Сам Ч.Дарвин определил свое отношение к данной идее Ламарка кратко: “**Да сохранит меня небо от глупого ламарковского “стремления к прогрессу”, “приспособления вследствие хотения животных”...“Ламарк повредил вопросу своим незрелым, хотя и умным трудом**”.

Фантазия Ламарка о “**внутреннем стремлении**” живых организмов к совершенству, отдавшего таким образом мировоззренческую дань деизму и метафизике своего времени, основано на ложном философском понимании им, вслед за Декартом, Лейбницем и множеством других философов-идеалистов, материи как исключительно пассивной, инертной субстанции, требующей для своего движения внешней причины - толчка “творца” (бога). **Материя без вечногo самодвижения, без присущих ей изначально качеств, свойств и отношений, понимаемая примитивно как кусок мертвого камня в умелых руках скульптура, действительно требует творца для своего оформления, развития и одухотворения**. Но, главная тайна бытия, которая и сегодня недоступна многим философам, мистикам и религиозным деятелям, заключается в том, что **сама же материя и является тем самым творцом, мастером, скульптором, создателем, владыкой, повелителем**, которого мятущийся в тисках незнания, страха, бессилия, сиюминутных страстей и

заблуждений человеческий ум, пытается вот уже какое тысячелетие подряд представлять в форме антропоморфного или абстрактного, нематериального, потустороннего бога.

Свою **концепцию эволюции Ламарк рассматривал в рамках общей философской парадигмы механистического детерминизма, отрицавшего в природе скачки и случайные процессы** (случайность трактовалась им однобоко как следствие человеческого незнания). Данная философия, дополненная дуализмом Ламарка, сводила все изменения в природе к определенному, жесткому порядку - последовательности действий реальных и идеальных причин, однозначно задающих направление развития живых организмов. Тем самым эволюция превратилась у Ламарка в искусственный, линейный, односторонний, плоский, заранее предсказуемый процесс, лишенный скачков, случайностей, диалектики и, по существу, самой жизни. Той жизни, которая рождается в реальном мире в борьбе противоположных сил, в муках, крови и страданиях. **Ламарк не сумел создать полностью материалистическую и логически завершенную концепцию эволюции живой природы**, но, тем не менее, **его эволюционное учение – “ламаркизм” – стало огромным достижением биологии начала XIX века**. Оно проложило дорогу в общественном сознании к будущему, более глубокому, полному и диалектически завершенному эволюционному учению дарвинизма.

1.2.5 Жорж Кювье и русские противники эволюционизма

(Бэр, Паллас, Данилевский)

Эволюционные идеи Ламарка были встречены многими его современниками в штыки. Так, франц. естествоиспытатель, увлеченный с детства “Естественной историей” Бюффона, выходец из небогатой протестантской семьи отставного офицера, выпускник Каролинской академии в Штутгарте, один из реформаторов сравнительной анатомии, палеонтологии и систематики животных, член Парижской АН с 1795 г. **Жорж Кювье (1769-1832; соч.: “Лекции по сравнительной анатомии”, 5 т., 1805-12; “Исследование ископаемых костей”, 4 т., 1812; “Рассуждения о переворотах на поверхности Земли”, 1815; “Царство животных”, 4 т., 1817 и др.; установил принцип соподчинения, или “корреляции органов”, на основе которого по отдельным частям скелета реконструировал строение многих вымерших позвоночных животных; ввел в зоологию одновременно с К.Бэром понятие типа и впервые соединил в один тип позвоночных 4 класса: млекопитающих, птиц, рыб, земноводных) громогласно заявлял о вечности видов, категорически отвергая их изменчивость и общность происхождения**. Наблюдаемую по ископаемым остаткам смену форм вымерших животных, обнаруженных в различных поверхностных слоях земной коры, он объяснял **“теорией катастроф”** (ученик Кювье Альсид д’Орбиньи насчитал 27 катастроф с вымиранием животных).

Кювье полагал, что в истории Земли периодически повторяются геологические перевороты, изменяющие рельеф земной поверхности и уничтожающие все живое (ископаемые остатки животных он называл “игрой природы”). При этом, по Кювье, каждый раз те или иные новые виды живых существ возникают заново путем нового “творческого акта создателя” (сам Кювье говорил об этом осторожно: “я не утверждаю, что был необходим новый акт творения, чтобы произвести существующие теперь виды; я говорю лишь о том, что они должны были прийти из других мест”, но ученики Кювье дружно заявляли о повторных актах творения). Наука в дальнейшем показала несостоятельность этой теории. В истории Земли действительно были глобальные катастрофы и вымирания больших групп растений и животных. Но, во-первых, вымирали далеко не все виды и не всегда полностью, а, во-вторых, новые виды создавал не бог, а

природа путем изменения и приспособления выживших видов к новым условиям обитания. Заметим, что новые организмы, освобожденные от конкуренции ранее живших и господствовавших видов, начинали развиваться весьма бурно, осваивая огромные территории биосферы. Типичным примером этого является заселение Земли после гибели динозавров в конце мезозойской эры, 66 млн лет назад, птицами и млекопитающими.

Кювье определял понятие вида подобно Линнею: **“Вид должно определить как совокупность индивидуумов, происходящих один от другого или от общих родителей, или от родителей, которые настолько на них похожи, насколько они похожи между собой”**. Убеждение Кювье в неизменности видов и их внутренней независимости друг от друга основывалось не только на его теологических взглядах (он полагал, что творец всех существ дал каждому из них необходимые средства для поддержания их стабильного существования), но и на введенной им классификации животного царства. В отличие от иерархической “лестницы существ” или “родословного дерева” Ламарка, **Кювье разделил всех животных на 4 независимые “ветви”** (“общие планы”, “главные формы”, “типы”): **позвоночные, моллюски (мягкотелые), членистые (членистоногие) и лучистые (ранг членистоногих: радиально-симметричные, например, морские звезды, медузы)**. Он считал, что эти общие планы резко отличаются друг от друга по своему строению, и между ними нет никаких переходных форм. Эволюционный вопрос о причинах столь существенных различий типов Кювье даже не ставил перед собой (современная палеонтология говорит об общих предках всех указанных типов, в частности моллюсков и кольчатых червей, появившихся в морях кембрия, 550-490 млн лет назад).

Единственным основанием, на которое могут опираться естественные науки, Кювье, будучи правоверным креационистом, считал **принцип “конечных причин”**, т.е. **наличие в природе целей и целеустремленности живых организмов как движущей силы развития, превращающей возможность в действительность, будущее в настоящее**. Задача науки, по Кювье, заключается в расшифровке целей, которые ставил перед собой творец при создании живых тварей. Любопытно, что аналогичного теологического убеждения придерживался и другой, младший современник Кювье, крупный рос. естествоиспытатель нем. происхождения, основоположник эмбриологии **Карл Бэр (1792-1876; установил сходство эмбрионов высших и низших животных, последовательное появление в эмбриогенезе признаков типа, класса, отряда и т.д., описал развитие всех основных органов позвоночных)**. Он писал в 1836 г., что **“всякое бытие есть не что иное, как продолжение создания, и все естественные науки – только длинное пояснение единого слова: да будет!”**. Впрочем, изучая живые тела природы под ложным знаком их божественного происхождения, эти ученые, тем не менее, сумели внести достойный вклад в познание природы, в естествознание (возможно, материалистический подход позволил бы им достичь большего, но в истории нет сослагательного наклонения).

Здесь должно вспомнить еще об одном крупном рос. естествоиспытателе нем. происхождения, старшем современнике Кювье и Бэра, защищавшем идею постоянства видов. Это ученый-энциклопедист, академик Петербургской АН с 1767 г. **Петр Симон Паллас (1741-1811; “Путешествия по различным провинциям Российского государства”, 3 т., 1773-88; “Флора России”, 2 т., 1784-88; труды по зоологии, ботанике, палеонтологии, этнографии, лингвистике, геологии – всего более 170; открыл и изучил много видов млекопитающих, птиц, рыб, насекомых, описал их внутреннее строение, географию распространения и сезонную изменчивость)**. Карл Бэр, а вслед за ним и его ученик, естествоиспытатель, антидарвинист, публицист и социолог, защитник идеи божественного провидения, идеолог панславизма **Н.Я.Данилевский (1822-85; в соч. “Дарвинизм. Критическое исследование”, 3т., 1885-89, суммировал все возражения против дарвинизма, пытаясь доказать его полную несостоятельность)**, называли Палласа своим единомышленником.

В СССР 1930-50-х гг. (времена гонения на “буржуазную генетику” и возвеличивание в пику ей в качестве “передовой науки” отечественной “мичуринской биологии”) отдельные советские исследователи пытались представить Палласа, ссылаясь на некоторые его разрозненные суждения, как российского додарвиновского эволюциониста. Они полагали, что в его ранних работах можно усмотреть зачатки идеи об историческом развитии органического мира (будто бы, в 1772 г. он предположил существование общего предка у некоторой группы близкородственных животных, а в 1780 г. связал высокую изменчивость некоторых животных с происхождением их от разных видов в результате межвидового скрещивания), а также схему последовательных связей между различными таксонами животных, которую можно трактовать как родословное дерево, т.е. происхождение одних видов животных от других. Впрочем, позже было признано, что в целом Паллас отстаивал идею целостности и устойчивости “истинных видов” (“Биографический словарь деятелей естествознания и техники”, М.: Госнауциздат “БСЭ”, 2т., 1958 г.: “Однако, позже он выступал как метафизик, признавая постоянство и неизменяемость видов”). Паллас был и остался приверженцем идей катастрофизма, креационизма и антитрансформизма (раннего эволюционизма).

Именно он впервые суммировал **доводы против ограниченного трансформизма позднего Линнея и Бюффона**, которые рассматривали в качестве возможной причины изменения видов их гибридизацию. Паллас писал: **“Чистые и истинные виды, которые суть результаты творческого акта, никогда не смешиваются в естественном состоянии: инстинкт, взаимное отвращение удаляют их друг от друга. Если, как редкая случайность, особи различных видов и полов, однако достаточно сходные между собой, и произведут скрещивание..., то их потомство либо будет бесплодно и не даст впоследствии промежуточных форм, либо, при скрещивании с исходными формами, скоро вернется в первом или во втором поклонении к первоначальной форме того либо другого вида. Поэтому появление новых видов путем произвольного смешения животных должно быть очень маловероятно, и комбинации, полученные путем скрещивания различных видов в диком состоянии, должны быть весьма редки во все эпохи земного шара. Среди насекомых, у которых скрещивание наблюдалось между многими видами, а также среди рыб, у которых оплодотворение выметанной икры происходит вне тела матери, почему возможны, казалось бы, частые скрещивания между различными видами, гибриды тоже редки, как и вариации и уродства”**.

С высоты современных знаний следует заметить, что видообразование путем межвидовой гибридизации (**гибридогенное видообразование**) свойственно значительной части растений (с учетом их геномных мутаций, ведущих к полиплоидности - кратному увеличению в геномах тех или иных особей данного вида в процессе деления их половых клеток [мейозе] общего числа хромосом, а также вследствие возможности неполового, вегетативного размножения многих растений; не менее трети всех видов цветковых растений, включая, например, розы и фиалки, образованы гибридогенным путем) и малому числу видов животных, имеющих в своих клетках одинаковое или близкое количество хромосом (**гибридное происхождение** свойственно некоторым червям, ящерицам, земноводным и рыбам). Для своего дальнейшего видового существования новые гибриды должны преодолеть гибридную стерильность (**бесплодие**) и свое разрушение путем **обратной гибридизации**, т.е. скрещивания с особями родительских видов.

Паллас категорически возражал и против идеи возникновения новых видов под влиянием внешних условий (как это допускал Бюффон), так как был убежден, что условия среды не могут перестроить наследственную природу организмов и закрепиться в потомстве (напомним, что генетическая причина наследования видовых признаков стала известна в научном мире лишь в 1900 г.). По его мнению, подобные изменения, если и возможны, то они нестойки и легко исчезают. Он писал: **“Со всеми разумными уступками, допуская влияние**

климата, пищи и многочисленные случайности, связанные с большой численностью индивидуумов и их потомства у видов наиболее плодовитых [три причины, на которых Бюффон принципиально настаивает], все же эти влияния, как бы долго они ни продолжались, никогда не могли бы изменить нацело формы, пропорции и самую внутреннюю структуру животных...Некоторые весьма многочисленные виды не образуют вариаций, тогда как другие, менее многочисленные, часто варьируют. Даже очень близкие виды, почти одинаковые по численности, в одном случае дают изменения, в другом в разных условиях сохраняют одинаковые признаки”.

По вопросу влияния климата на изменчивость организмов Паллас разъяснял: *“Еще древние хотели объяснить переселение видов одной из тех грандиозных катастроф, которые происходили на земном шаре и которые Бюффон выставляет в качестве причины изменчивости видов животных. При этом выдвигается только влияние климатических условий на животное, условий весьма важных; однако эта причина недействительна: невозможно никак понять, почему такие виды, которые распространены в обоих полушариях и простираются от арктической зоны до тропиков, не дают вариаций и не изменяются непрерывно”.* Эти и другие подобные суждения Палласа (трудности межвидового скрещивания, нестойкость модификаций, поглощение изменений при скрещивании с исходными формами, отсутствие ископаемых остатков переходных межвидовых форм, невозможность создания новых видов при окультуривании диких видов), лишенные, что важно, одиозной теологической окраски, являются первой по времени серьезной критикой идеи эволюционизма. Эта критика, основанная, как правило, на малочисленности, нехватке фактов и исторической ограниченности научного знания, была подхвачена позже многими другими противниками ламаркизма и дарвинизма.

Здесь необходимо еще раз кратко остановиться на философских понятиях энтелехии, конечных причин, целей, порядка, гармонии, целесообразности и целеустремленности, якобы что-то отражающих в живой и неживой природе. *Истина заключается в том, что действительность, настоящее вытекает не из некоего нематериального, несуществующего и пока еще не наступившего будущего, а из бывшего и уходящего прошлого.* Не будущее определяет настоящее и тем более прошлое (хотя люди в угоду своим текущим интересам, низменным страстям и корыстным целям способны извращать общественные представления о настоящем и прошлом), а, наоборот, *прошлое определяет настоящее и будущее на основании закономерных причинно-следственных связей.* Стрелу времени можно повернуть вспять лишь в фантазиях человека. Кроме того, о наличии в природе какого-то отдаленного, четко определенного будущего, целевой мишени (подобной образу в песне из кинофильма “Гости из будущего”: “Слышу голос я прекрасного далёка...**Прекрасное далеко, не будь ко мне жестоко...От чистого истока в прекрасное далёко я начинаю путь**”), можно было бы еще рассуждать, если бы движение природы происходило бы по однозначным, неизменным, математически выверенным алгоритмам и траекториям, без вариантов, линейно.

В реальности развитие природы происходит методом проб и ошибок, многовариантным, комбинационным, вероятностным путем, допускающим бесконечные, случайные сочетания различных материальных элементов, сил и возможностей. В результате любой человеческий прогноз будущего - *“прекрасного далеко”* - имеет лишь вероятностный, случайный характер (хотя, возможно, и основанный на глубоком знании прошлого и настоящего). Сама же природа, помимо человека, как известно, прогнозами не занимается. Тот шквал неприятия и возмущения, который обычно охватывает философов-идеалистов и религиозно мыслящих людей при соприкосновении с научной теорией эволюции жизни, связан именно с *устранением из природы бога, божественного провидения, сверхъестественных причин и с закономерным возвращением природе ее собственных, самобытных, истинных сил.* В этом отношении характерно пояснение Н.Данилевского к своей критике теории Дарвина:

“невозможно, чтобы масса случайностей, не сообразенных между собою, могла произвести порядок, гармонию и удивительную целесообразность... все здание теории ...развалилось в моих глазах в бессвязную кучу мусора”.

Примечательна и его заключительная ремарка: **“Изо всех мировоззрений Дарвинов взгляд на природу есть наименее эстетический”.** Вопрос “духу мусорщика”: наука должна раскрывать и объяснять человечеству истину реального мира, какова бы она ни была, или стараться угодить тем или иным эстетическим, религиозным и другим пристрастиям людей? По Данилевскому, следует, видимо, понимать, что живая природа, включая человека как высшего примата из класса млекопитающих, произошедшего от вымершего вида человекообразных обезьян, выглядела бы эстетично, если она была бы создана богом, а человек рассматривался бы в ее рамках как “божественная тварь”, как “раб божий”. В противном случае, при самозарождении, самоорганизации и саморазвитии природы, причем без всякого участия в этом естественном процессе вымышленного человеком божества, ее нельзя признать эстетичной, прекрасной?

В обоих указанных мировоззренческих подходах живая природа остается наполненной жестокой, кровавой, смертельной борьбой за существование, в ходе которой хищники и паразиты уничтожают свои бесчисленные жертвы. То же, кстати, происходит и в человеческом обществе, которое является неотъемлемой частью природы: люди безжалостно уничтожают друг друга в бесконечных конфликтах и войнах ради собственного обогащения и всевластия. Но, оказывается, что не эти мрачные реалии определяют эстетическую оценку природы человеком, а лишь истоки ее происхождения: от бога она или сама по себе, т.е. безбожна? Если ввести в мир природы и общества бога, то тем самым его именем можно оправдать любое насилие и все преступления: **“Так угодно богу”.** **Хитер человек, ибо измыслил универсальное средство оправдания собственного произвола.** Данилевский же, завершая критику эволюционизма, не скрывал своего убеждения в том, что **развитие природы идет по плану Творца, “имеющему в виду достижение определенной цели”.** Какой же цели? Ну, на этот счет фантазия и изворотливость людей безграничны. Поди-ка, проверь цель, которую преследует вымышленный образ, созданный человеческим воображением в силу своего невежества, страха, бессилия и самооправдания!

Но, вернемся к Кювье. При создании систематики животных Кювье большую роль придавал своему **положению о разной степени значимости тех или иных классификационных признаков (принцип “субординации признаков”)**, выделяя среди них **необходимые, преобладающие, подчиненные, изменчивые**, рассматривая различные степени их подчинения и доводя классификацию до тончайших деталей. Органы он классифицировал и сравнивал по их строению и функциям. Основой его исследований позвоночных стал **метод сравнительной анатомии (сопоставление частей животных разных групп)** и **принцип корреляции частей** у особей каждого вида. Уже в 1790 г. он писал в лекциях по сравнительной анатомии: **“Способ существования каждой части живого тела движется совокупностью всех прочих частей, тогда как у неорганических тел каждая часть существует сама по себе”.** Позже он развил это положение: **“Всякое организованное существо образует целое, единую замкнутую систему, части которой соответствуют друг другу и содействуют, путем взаимного влияния, одной конечной цели. Ни одна из этих частей не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и, следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и определяет все другие”.**

С точки зрения эволюции живых существ, так и не признанной самим Кювье, принцип корреляции, несмотря на его теологическую подоплеку (“конечная цель”, якобы присутствующая, как и бог, в природе), имеет реальное значение. По существу, этот принцип означает, что все анатомические признаки животных тех или иных видов, произошедших от их далекого общего предка (например, **древесный зверек дормаалочлон, живший 55 млн лет назад, стал предком отряда сухопутных хищных млекопитающих,**

подотрядов псообразных и кошкообразных, включая семейства, роды и виды волков, лисиц, медведей, львов, тигров и др.), формировались длительно и последовательно друг за другом в соответствующих на то время условиях окружающей среды. В результате у видов сложились их различные фенотипы, в рамках которых анатомические и другие соотношения между частями строения особей любого вида в максимальной степени адаптированы к жизни в условиях конкретной среды. В случае регрессивной эволюции позвоночных **возврат к общему предку принципиально невозможен именно из-за эволюционной корреляции всех костных участков живого организма** (при тех или иных изменениях среды возможны лишь ретроградные изменения отдельных признаков, но не их комплекса в целом: повторить историю в обратном порядке можно только в воображении человека).

1.2.6 Этьен Жоффруа Сент-Илер и русские эволюционисты-додарвинисты (Дядьковский, Рулье)

Крупным представителем додарвиносского эволюционизма, защищавшим идею изменчивости организмов и происхождения всех животных от их общего предка, стал франц. зоолог, глава с 1793 г. кафедры зоологии позвоночных парижского Музея естественной истории, член с 1807 г. Парижской АН (ее президент в 1833 г.) **Этьен Жоффруа Сент-Илер** (1772-1844; главный труд **“Философия анатомии”**, 2 т., 1818, 1822; последние 4 года жизни был парализован). Начиная свою научную деятельность в области минералогии, кристаллографии и ботаники. В 1798-1801 гг. участвовал в египетском походе Наполеона, где собрал богатейшие естественнонаучные коллекции. Создал в Париже первый европейский научный зоологический сад. Описал 17, 25 и 57 новых родов и видов соответственно млекопитающих, пресмыкающихся и рыб.

Развивал прогрессивную **“теорию аналогов”** и **учение-закон о “едином плане строения” всех животных** (единстве типов), включая позвоночных и беспозвоночных, объясняя их единство общностью происхождения. Научный лозунг всей его жизни - **“Природа создала все существа по одному плану, одинаковому в принципе, до бесконечно варьирующему в деталях”**. Ученый положил начало экспериментальной **тератологии** (раздел биологии, изучающий аномалии, пороки и уродства живых организмов), а также **учению об акклиматизации животных** (работы в этом направлении продолжил его сын-ученый, член, а позже и президент Парижской АН, Изидор, 1805-61).

Жоффруа, работая как и Кювье в области сравнительной анатомии животных (Кювье был приглашен для работы ассистентом в Музей естественной истории по инициативе Жоффруа, ставшего для Кювье учителем, единомышленником, а позже - идейным противником), подготовил своими трудами реформу классификации позвоночных животных **на основе сравнительных анатомических и эмбриологических данных** (экспериментально доказал единство строения внутри отдельных классов позвоночных). Его **метод синтетической морфологии** содержал 4 важных правила: а) **теорию аналогов** (органы разных сравниваемых организмов, имеющие в них сходное общее строение и сходное расположение, соответствуют друг другу, несмотря на возможные отличия в их функциях; например, передние конечности млекопитающих соответствуют рукам человека, крыльям птиц, летучих мышей, передним лапам китообразных), б) **принцип связи** (“**принцип коннексий**”; учет места и взаимосвязей различных органов в каждом организме), в) **принцип избирательного родства** (различные органы распределяются в организме не произвольно, а по необходимости, вытекающей из их взаимоотношений), г) **принцип уравнивания органов** (избыточный рост одних органов приводит к уменьшению или недоразвитию других органов, смежных с ними).

Жоффруа своей **теорией аналогов**, учитывающей органы одинакового строения и положения в системах сравниваемых организмов, фактически ввел в биологию важное новое понятие **гомологии** (от греч. *homologos* соответствующий, подобный; современная трактовка – сходство органов или их частей одинакового происхождения, т.е. развивающихся из эволюционно одинаковых зачатков, но могущих выполнять различные функции; сам термин “гомология” был введен в 1840-е гг. англ. зоологом Ричардом Оуэном для отличия от термина “аналогия”, который, предполагая сходство частей или функций, не требовал родственной связи между организмами). По Жоффруа, **животные построены по одному морфологическому типу или плану, и их гомологичные части сохраняются у разных видов животных, независимо от формы и функции этих частей**. Гомология распространяется не только на органы, но и на их части: например, ее можно обнаружить для костей (*кости плеча, предплечья, кисти*), мышц, сосудов, нервов и т.д. (*в генетике говорят о гомологичных хромосомах, их локусах и генах*).

Гомологическое сходство отличается от сходства чисто по морфологии (*форме*) или функциям, хотя и опирается на них. В его основе лежит общий зародышевый план строения рассматриваемых организмов (*их генетическая близость*) и место в этом плане тех или иных зачатков гомологичных органов и их частей. Для Жоффруа главным практическим методом гомологизации сравниваемых животных был **“закон места”** - установление места гомологов в сопоставляемых организмах путем поиска одинаковых схем их расположения относительно смежных, окружающих частей (*так, например, плечевая кость всегда расположена выше лучевой, а та – выше кисти*). Ученый справедливо полагал, что **“орган будет скорее изменен, атрофирован, уничтожен, нежели перемещен”**. Современная тератология, учитывающая генетическую основу организмов, подтверждает эту мысль: геномные мутации приводят скорее к **агенезии**, т.е. **врожденному отсутствию или недоразвитию органа, чем его перемещению в пространстве тела**. При этом, если лишний орган и появляется в результате генетических мутаций, то он располагается вблизи нормального органа (*например, у человека при полидактилии лишние пальцы вырастают не на плечах, животе, спине или бедрах, а рядом с обычными пальцами кисти руки или стопы ноги*).

“Закон места” Жоффруа, как мы понимаем сегодня, **отражает внутреннюю последовательность образования зачатков органов в эмбриогенезе нового организма** (*при половом размножении организм образуется всего лишь из одной оплодотворенной яйцеклетки – зиготы - путем ее множественного “дробления” на клетки-бластомеры с последующим образованием из них под управлением генома тех или иных зародышевых, временных тканей и органов*). Свой гомологический подход, подкрепленный практикой сравнительной анатомии, Жоффруа сформулировал на основе научной интуиции и биологических знаний своего времени. Его теория о едином плане строения всех животных, построенная лишь на внешних соответствиях, оказалась ошибочной в истолковании фактов (*в частности, ученый пытался объединить в один тип позвоночных и беспозвоночных, рассматривая наружный хитиновый скелет членистоногих в качестве гомолога внутреннего костного скелета позвоночных*), но зато **его идея об общем происхождении всех животных стала великой и плодотворной**. Значительно позже биология пришла к пониманию единства происхождения не только животных, но всех живых и ископаемых организмов, включая микроорганизмы, растения и человека. **Эта идея прочно вошла в современную систему естественнонаучных знаний**.

Учение “единого плана строения”, а через него и общего происхождения всех типов и видов животных, подверглось жесткой критике со стороны Кювье и других учеников-креационистов. В 1830 г. в Парижской АН на ее 11-ти заседаниях состоялась серьезная публичная дискуссия между Жоффруа и Кювье (*поводом для нее послужило сообщение Жоффруа о работе двух франц. зоологов, утверждавших о единстве строения головоногих*

моллюсков и позвоночных), в которой тогдашняя научная общественность признала формальную правоту Кювье. Он, вскрыв ряд фактических ошибок Жоффруа, категорически отверг какую-либо общность между разными типами животных, объяснив их принципиальное различие “конечными причинами”, т.е. замыслом, целями Творца. Со своей стороны Жоффруа, пытавшийся преодолеть деистический взгляд на природу большинства естествоиспытателей того времени, резко критиковал учение Кювье о 4 обособленных планах строения животного мира, основанных на теологических причинах и лишенных всякой связи и переходов между собой. Уже в 1831 г. Жоффруа выступил в академии с прямой защитой эволюционных взглядов.

Ученый утверждал, что **окружающая среда всемогуща в изменении форм органических тел** (в отличие от деиста Ламарка с его мнением о косвенном влиянии среды на высших животных, Жоффруа рассматривал среду в качестве единственной и прямой причины изменчивости всех низших и высших живых организмов, включая растений и животных). По его мнению, изменения непрочно, если они происходят в промежутке несколько лет, но в течение многих веков эти изменения становятся глубокими и устойчивыми, т.е. закрепляются наследственно. Для обоснования этих взглядов Жоффруа использовал факты из области эмбриологии и палеонтологии, а также данные об изменениях, возникающих у животных под влиянием приручения, врожденного или экспериментально вызванного уродства. **Причиной изменчивости он считал не столько влияние различных факторов внешней среды на взрослых особей, сколько на их зародыши**, т.е. на этапе эмбриогенеза особей. Эта была замечательная мысль, возникшая задолго до появления клеточной теории наследственности (а позже – ядерной, хромосомной и генетической), и одна из первых попыток обратить внимание эволюционистов именно на **зародыши организмов как первоисточники всех наследуемых изменений** (генетика показала, что наследуются только те изменения, которые отразились в родительских половых клетках - гаметах, участвующих в образовании зиготы, которая является прямым источником возникновения зародыша нового организма).

Среди российских ученых-естествоиспытателей одним из первых эволюционистов, развивавшем взгляд на изменчивость организмов под воздействием внешней среды, стал выдающийся рус. врач-терапевт, ученый-медик (доктор медицины с 1816), представитель естественнонаучного материализма, выходец из бедной семьи сельского пономаря, выпускник Рязанской духовной семинарии по классу медицины (1809), а затем московской Медико-хирургической академии (1812, серебряная медаль, звание лекаря; сотрудник-репетитор с 1814, профессор патологии и терапии с 1824), профессор терапии Московского университета (1831-35) **Иустин Евдокимович Дядьковский** (1784-1841). Он отличался широтой интересов (медицина, ботаника, зоология, минералогия, философия) и великолепной памятью (читал лекции по 2-4 часа без перерыва, без записок, без бумажек: студенты прозвали его “наша сирена”), знал нем., англ., франц., итал., греч. языки и латынь. Полагая, что **в основе всех явлений природы лежит движение материи**, выступал против идеалистической натурфилософии, витализма и голого эмпиризма, отрицавших приложимость законов физики и химии к биологическим и физиологическим явлениям. Ученый ставил перед собой многотрудную задачу разработать теоретические научные основы медицины.

Познание природы, на его взгляд, заключалось в познании конкретных форм проявления материи и в изучении ее общих закономерностей. В своей докторской диссертации “Рассуждение о действии лекарств на человеческое тело” (1816) он писал: “Первый источник, из которого должно почерпнуть объяснение всех тайн природы должно искать...только в материи как безусловной причине явлений...Нет никакой нужды, согласно с [Эразмом] Дарвином, воодушевлять материю каким-либо жизненным духом, или, последуя трансцендентальной философии, оживотворять её идеею всеобщей

жизни, или разделять на часть объективную и субъективную. Сама материя, как материя, по нашему мнению жива [в смысле вечного самодвижения; - Г.А.Л.]; сама материя содержит в себе начало или основание всех своих действий, т.е. в самой материи заключается способность производить все те действия, которые мы замечаем в ней [действия по ее самоорганизации;- Г.А.Л.]". Ученый, в отличие от деистов и креационистов, вносивших в природу сверхъестественные силы и цели, отвергал подобные домыслы как совершенно ненужные для понимания и объяснения развития природы в качестве самоорганизующейся материальной системы.

Дядьковский выступал с резкой критикой представлений о материи, идущих еще от Аристотеля, как о косной, инертной массе, требующей приложения внешних сил или "божественного первотолчка", а то и вообще понимаемой, например в идеалистической натурфилософии Шеллинга, как производного продукта некоего динамического, силового начала. Он, развивая взгляды французских материалистов XVIII века, писал: "*Я во всяком случае принимаю существование материи как материи, как это делают атомисты, но вместе с тем совершенно не допускаю, как и динамисты, никаких сил вне материи (хотя с другой стороны...не хочу подобно динамистам рассматривать материю как явление соединения сил). Короче говоря, сама материя является, по моему мнению, и действующей и испытывающей действие, а название силы я употребляю только для обозначения возможности действия между двумя разнородными материями или для другого рода действий и полагаю, что она [сила] существует в самих материях. Это свое мнение я предпочитаю чисто атомистическим воззрениям и считаю, что для объяснения явлений, совершающихся в материи, нет никакой надобности принимать находящиеся вне материи необъяснимые силы. Я предпочитаю его и динамическим представлениям по той причине, что мое мнение не уводит с экспериментального пути на путь необоснованных рассуждений и, кроме того, позволяет более легкое объяснение явлений*".

Решающим моментом в оценке любого учения или теории ученый считал их соответствие данным опыта, научного эксперимента и наблюдения. Он писал: "*Опыт единственный источник наших познаний... мнение, противоречащее опытам, ложно и, следовательно, должно быть отвергнуто*". Дядьковский учил, что жизнь есть одно из проявлений *особым образом организованной материи*, и только в ней – материи и ее свойствах – нужно искать объяснение всех явлений природы. Он пояснял, что жизнь представляет собой *непрерывный физико-химический процесс превращения одних форм материи в другие*, причем особенность живых тел заключается в особом течении процесса обмена вещества, в *способности воспринимать посторонние своему телу вещества и "уподоблять их себе"*. Замечательная мысль, которая так и просится дополнить её представлением о некоем внутреннем механизме, упорядочивающем поступающие в живой организм вещества согласно его собственной физико-химической структуре. Ученый категорически отвергал преформизм в любой его форме, но биологические и материалистические знания его века были еще далеки от понимания того скрытого фундаментального факта, что *одна форма материи – "кодирующая материя" - может отражать, представлять, обозначать другую ее форму – "строительную материю"*, образуя тем самым в живом организме естественный механизм матричного самовоспроизведения. Спустя столетие этот механизм был определен как биохимический генетический код.

Ученый отстаивал *идею единства и материальности природы*, объясняя этот вывод единством материи. Многообразие природных образований, в том числе в органическом мире, он считал продуктом взаимодействия и развития различных форм материи. В природе, согласно ученому, все обуславливается естественными законами развития материи. Он был убежден, что *органический мир произошел из неорганического путем естественного превращения при определенных условиях*. С материалистических позиций ученый

рассматривал и вопросы наследственности организмов, подчеркивая **неразрывную связь каждого организма с внешней средой и её огромное влияние на организмы через климат, их пищу и образ жизни**. Вслед за Бюффеном и Ламарком, он выступал защитником **идеи превращения видов, их изменчивости и ведущей роли в этих процессах среды обитания** (детальное развитие и обоснование этих идей он оставил своим ученикам). О появлении человека автор писал, что *“природа произвела человека не другим каким-либо образом, как необходимо тем же, коим и другие тела производит”*.

Дядьковский – один из **основоположников материалистического нервизма**. По вопросу взаимодействия высших животных, включая человека, с окружающей средой, ученый доказывал, что основой их восприятия и ощущений (*и мышления человека*) является **всеобщая способность материи реагировать на внешние воздействия**. В частности, он, полагая, что мозг является средоточием всех жизненных функций, развивал **идеи о ведущей роли нервной системы в норме и патологии** человеческого организма. Истоки известной позже медицинской аксиомы **“Все болезни от нервов”** следует искать именно в работах Дядьковского. Он писал: *“Из основных и физиологических и общепатологических сведений известно, что нервная система составляет источник всей деятельности нашего тела и что без неё никакое действие совершиться не может”*. Его ученик, физиолог и анатом **И.Т.Глебов (1806-84)** впервые высказал предположение о явлениях торможения в центральной нервной системе. Идеи ученого и его учеников оказали влияние на научные взгляды основоположника рус. физиологической школы **И.М.Сеченова (1829-1905)** и основателя школы рус. клиницизма **С.П.Боткина (1832-89)**.

Ученый развивал и отстаивал свои естественнонаучные, материалистические взгляды во времена Российской империи, когда безальтернативной идеологией государства и общества был **православный гостеизм** (*церковь являлась не просто союзником, а частью государства*). Материалистическое направление в науке шло вразрез с религиозными догмами, царившими в массовом общественном сознании. В конце 1835 г. Дядьковскому было предъявлено обвинение в “кощунственном отношении” к религиозным ценностям (*“святым мощам”*), в “безбожии” и “материализме”. Он был отстранен решением тогдашнего министра народного просвещения графа С.С.Уварова от преподавания в академии и университете. Уйдя в вынужденную отставку в расцвете своей научно-педагогической деятельности, ученый тяжело перенес это событие. Он заболел (*ревматизм, невралгия*), лечился за границей, а через 5 лет умер в Пятигорске (*следуя своим атеистическим взглядам, перед смертью отказался от причастия, приглашенного кем-то священника*), на минеральных водах которого проходил курс очередного лечения (*для него тяжелым ударом стала трагическая смерть М.Ю.Лермонтова, с которым ученый познакомился в Пятигорске и был дружен*).

Идеи Бюффона и его последователей об исторической изменчивости земной среды и обитающих в ней живых организмов развил, детализировал и популяризировал ученик Дядьковского, крупный рос. биолог-эволюционист, выходец из бедной семьи франц. эмигранта-ремесленника, один из основоположников палеоэкологии и эволюционной палеонтологии, создатель первой в России научной школы зоологов-эволюционистов, выпускник московской Медико-хирургической академии (1833), доктор медицины (1837), профессор с 1842 г. Московского университета **Карл Францевич Рулье (1814-58; умер в 44 года от инсульта)**. Он выступал против метафизических взглядов Кювье и его учения о неизменяемости видов, хотя и использовал теорию своего оппонента о четырех созданных Творцом типах животных (*в 1851 г. ученый писал: “первоначально явились вдруг животные лучистые, слизняки, членистые и позвоночные”*), а также его принцип “соподчинения”, или “корреляции органов” при описании и анатомической реконструкции ископаемых животных.

Первоначально Рулье занимался геологическими и палеонтологическими исследованиями в Подмоскowie, а позже сосредоточился на теоретических вопросах биологии. **Он развивал главным образом экологические идеи о единстве организма и условий его существования, доказывая на множестве убедительных примеров причинную зависимость эволюции живых форм от изменения среды их обитания.** При этом еще за несколько лет до Ч.Дарвина он указывал на опыт выведения новых пород животных и их акклиматизацию как ключ к пониманию движущих сил эволюции в естественных условиях. Ученый подчеркивал, что **наследственность** определяется исторически сложившимися условиями, а **изменчивость** – процессом приспособления организмов к текущим условиям их существования. Рулье настаивал на необходимости создания “**зообиологии**” как науки об исследовании организмов во всей совокупности их проявлений в определенных условиях среды обитания.

В отличие от своего учителя, убежденного материалиста и атеиста, пострадавшего за свои естественнонаучные взгляды, Рулье очень осторожно относился к религии и в своих научных трудах всегда подчеркивал свою лояльность Святому Писанию и в первую очередь догмам книги Бытия о божественном творении земли и жизни. Так, например, в своих лекциях “**Жизнь животных по отношению к внешним условиям**” (1851г., с.121) он писал: “**Гипотеза, предложенная наукой, в отношении к учению о первоначальном образовании и населении земли, заслуживает уважения только в той степени, в какой представляется согласно с непреложным свидетельством Слова Божия. И потому, если хочешь идти верною стезею, обращай непрестанно умом и сердцем к Верховному Источнику бытия и истины, к Единому Подателю сил и блаз**”. Стоит ли рассматривать столь яркое признание зависимости тогдашней науки от религии как малодушие ученого (ну, не хотел он стать новым Джордано Бруно или Галилео Галилеем!) или скорее как его “военную хитрость” для выживания во вражеском окружении? Во всяком случае, **Рулье, подобно Ламарку, рассматривая вопросы эволюции земной среды и живых организмов, обращался в дальнейшем уже не к Богу, а к законам природы, познаваемым человеком.**

Он писал: “**Если возьмем на себя труд остановиться на явлениях внешнего мира и внешнем в них несколько глубже, то заметим, что разнообразие их более кажущееся, чем истинное, более внешнее, чем внутреннее: в сущности, они подлежат немногим законам, вечно повторяющихся и разнообразящимся в проявлении своем только от влияния частных условий...Закона частного, как говорил Гете, нет, он есть только частный случай понимания общего закона...Нет временных, как нет и местных законов в природе; всегда и везде законы природы одинаковы и поразительно просты. Разнообразны не законы, а те деятели, которые под непререкаемым их управлением вступают во взаимодействие**”. Замечательные мысли! Об источнике познания законов автор пояснял: “**единственный источник научного знания есть опыт, руководимый ближайшим наведением [предположением, гипотезой; - Г.А.Л.], дающим ему смысл и жизнь...научный путь есть опытное исследование предмета или явления, в его последовательном развитии, не как уединенного, оторванного, но как необходимо связанного с другими, относительно внешними явлениями**”. Единственно, о чем не решался здесь говорить ученый, так это о материальности мира как основы единства, связи и развития всех явлений природы (действие сил материи он маскировал идеологически нейтральным словом “деятели”).

Рулье постоянно подчеркивал исторический, эволюционный характер становления любого существующего тела или явления природы: “**земля, как все действительно существующее, имеет свою историю [в другом месте: “земля сама писала свою историю на пластах постепенно слагающихся, как на листах огромной книги”]...каждое явление не существует от природы таковым, но таково только потому, что прошло ряд последовательных изменений и само есть только выражение длинного ряда преемственно сменявшихся явлений и член будущего бесконечного ряда новых явлений**”. Верная, глубокая,

прозорливая, насыщенная диалектикой мысль, сопоставимая по своему значению с утверждением древнегреческого диалектика Гераклита Эфесского: **“Все течет, все изменяется”!**

Причину всех изменений в живой и неживой природе ученый видел во взаимосвязи и взаимодействии всех ее частей (деятелей), состоящих друг с другом **“во внутренней, необходимой, причинной органической связи”**. Он, в частности, отмечал: **“на жизнь [животных] мы смотрим, как на ряд постепенного, органически развивающихся явлений в животном при необходимом участии внешних деятелей, или условий...закону двойственности деятелей [внутренних и внешних, собственных и сторонних; - Г.А.Л.] подлежит все существующее...животные живут только потому, что находятся во взаимодействии, или общении, с относительно внешним для них миром: бытие животных, как и бытие земли, существенно определяется внешними условиями.. Некогда, как и ныне, существовали условия жизни прежде появления растений и животных, которых устройство и образ жизни должны соответствовать внешним условиям...животные являются не вдруг образованными, но образуются медленно и постепенно...животное есть выражение более или менее длинного ряда постепенно сменяющихся явлений, которые уславливаются, с одной стороны, жизненными силами животного, а с другой необходимым участием относительно внешних условий”**.

Говоря о неизменности законов природы во времени и пространстве, Рулье подчеркивал, что именно их постоянство позволяет изучать прошлое природы и предвидеть ее будущее развитие: **“Вещество и сила подлежат общим законам природы: нет законов исключительных – ни местных, ни временных...На неизменяемых законах природы основывается возможность изучать давно минувшие явления по явлениям нам современных...главный закон населения нашей планеты растениями и животными есть та же последовательность в постепенном изменении форм и перехождении из одной среды в другую...Развитие есть постепенное выделение разнообразий и противоположностей”**. Рассуждая о зарождении и развитии всех живых организмов, включая растений и животных, из одной единственной родительской клеточки, ученый показывал, что их различие, разнообразие возрастает, начиная с ранних стадий эмбриогенеза, по мере формирования, взросления организмов и их приспособления к окружающей среде.

Прогрессивные идеи додарвиновских эволюционистов, хотя они во многом носили незавершенный, неполный, фрагментарный, недостаточно обоснованный, а подчас и явно вымышленный, фантазийный характер, подорвали длительное, глобальное господство в общественном сознании (в частности в науке, включая геологию и биологию) мифологических, религиозных, креационистских, схоластических, метафизических догм о божественном творении природы и ее якобы неизменности с момента акта творения.

Эволюционисты твердо установили следующие научные факты:

- 1) **живая и неживая природа имеет историческое развитие**, т.е. непрерывно изменяется во времени и пространстве (эволюция живой и неживой природы);
- 2) **все природные явления взаимосвязаны друг с другом**, т.е. природа представляет собою единое целое (сегодня мы говорим о материальном единстве мироздания как его фундаменте);
- 3) **природа развивается по изначально, внутренне присущим ей общим законам** (сегодня мы говорим, что законы природы являются следствием свойств и отношений материи, которая в процессе своего самодвижения и самоорганизации создает все природные явления и объекты);
- 4) **живые организмы являются частью среды обитания и полностью зависят от нее** (сегодня мы говорим о диалектическом единстве организма и среды);

5) **организмы, приспосабливаясь к среде обитания, меняют в онто- и филогенезе свои свойства и признаки** (сегодня мы говорим о генетически наследуемых и ненаследуемых, модификационных изменениях организмов);

6) **совокупность наследуемых признаков определяет конкретный вид того или иного живого организма** (сегодня мы говорим о диалектическом единстве организма и его вида);

7) **эволюция в живой природе выражается в бесконечном изменении и разнообразии видов: исчезают одни виды и появляются от существующих видов в процессе их адаптации к меняющимся условиям внешней среды другие виды** (изменения происходят как в направлении усложнения, так и, напротив, упрощения организмов, т.е. путем как прогрессивной, так и регрессивной эволюции).

Главным невыясненным вопросом у ранних эволюционистов-трансформистов оставался вопрос о движущих силах эволюции. Одни видели их в направляющих законах природы (но каких определенно?), другие – в каких-то врожденных стремлениях и целях “к самоусовершенствованию” самих живых организмов, третьи – в скрытых, нематериальных, “жизненных” силах, которые якобы отличают живую, органическую материю от косной, неорганической, минеральной. **Научный ответ о движущих силах эволюции живой природы дал впервые дарвинизм в лице его двух основоположников – Чарлза Дарвина и Альфреда Уоллеса.**

1.3 ДВИЖУЩИЕ СИЛЫ РАЗВИТИЯ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ. КЛАССИЧЕСКИЙ ДАРВИНИЗМ: БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ, ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР, НАСЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ

Содержание: Дарвинизм, или научная теория исторической эволюции живых организмов - Борьба живых организмов за существование - Естественный отбор организмов и их видов

1.3.1 Дарвинизм, или научная теория эволюции живых организмов

В 1858 г. в биологии на смену раннему эволюционизму, включая трансформизм и ламаркизм, пришло новое, революционное, системное, глубоко обоснованное материалистическое учение об эволюции живой природы – **дарвинизм**. Тем не менее, ламаркизм еще не сдал свои позиции, постепенно преобразуясь в **неоламаркизм** (термин предложен в 1888 г. амер. биологом). Он представлял собой совокупность разнородных концепций в эволюционном учении, связанных с развитием отдельных положений ламаркизма. Так, например, **механоламаркизм** утверждал о единственной, решающей роли в эволюции организмов условий внешней среды (роль генетики отрицалась; получил незаслуженное признание в советской биологии 1930-60-х годов, когда в СССР была разгромлена под руководством партийного аппарата классическая генетика, а ее место заняла “мичуринская агробиология” и “лысенковщина”), **ортоламаркизм** усматривал основные причины развития организмов в их внутренних свойствах, якобы задающих линейный, прогрессивный характер эволюции, а **психоламаркизм** считал основным источником эволюции у животных их сознательно-волевые акты. **Общим для всех этих концепций являлось признание наследования приобретенных признаков и отрицание формообразующей роли естественного отбора.**

Классический дарвинизм и его продвинутая современная форма – **синтетическая теория эволюции**, в рамках которой идеи дарвинизма были переосмыслены и объединены с идеями генетики, **главными движущимися силами эволюции живую природу полагают борьбу всех организмов за существование, их естественный отбор, сохраняющий наиболее приспособленных к условиям среды обитания особей, и генетическое наследование видовых признаков** в процессе онтогенеза половозрелых особей, способных при половом размножении создавать жизнеспособное, плодовитое потомство, сохраняющее основные видовые признаки своих предков. **Научная эволюционная теория – это биологическая теория о происхождении одних видов живых организмов от других видов под воздействием меняющихся условий окружающей среды, борьбы за существование (за жизнь), естественного отбора и наследования признаков в череде поколений популяций каждого вида.** Важно понять, что эволюция распространяется не на отдельные особи (**прижизненные, приобретенные особями признаки, не передаваемые по наследству, для эволюции вида не имеют прямого значения, хотя косвенно, через межвидовой и внутривидовой антибиоз или симбиоз, могут способствовать выживанию популяционных групп**), а на их популяции, в рамках которых происходит половое размножение с внутривидовой генетической передачей признаков потомству.

Для того, чтобы участвовать в процессе эволюции (**например, у птиц и млекопитающих**), особям надо, **во-первых**, родиться (**вылупиться из яйца или появиться из материнской утробы**), **во-вторых**, выжить в молодом возрасте (**высока вероятность погибнуть от голода, хищников, болезней**), **в-третьих**, достичь периода половой зрелости (**молодой, еще неопытный организм подстерегает множество опасностей**), **в-четвертых**, принять участие в процессе полового размножения (**преодолеть барьер внутривидового полового отбора**), **в-пятых**, обеспечить рождение своего потомства, **в-шестых**, вырастить потомство до момента возможности его самостоятельного существования. **Выпадение из онтогенеза особи любого указанного этапа или его нарушение способны исключить особь из процесса эволюции вида.** Иными словами, особь может прожить свою индивидуальную жизнь, приобретя при этом какие-то новые свои индивидуальные признаки (**размеры, масса, форма, окрас и т.п.**), но в силу того, что эти признаки генетически не наследуются, или процессу наследования препятствуют различные случайные жизненные обстоятельства, особь, в конце концов, может оказаться эволюционно бесплодной.

Бесконечное число случайностей, подстерегающих каждую особь, каждую популяционную группу или популяцию в целом на их жизненном пути, придают эволюции принципиально случайный, вероятностный характер. Но, следует четко понимать, что в каждой случайной ситуации природа действует закономерным образом, вытекающим из коренных свойств материи и отношений между ее объектами (**в данном случае между живыми организмами, а также между ними и средой их обитания**). **Наиболее высокая вероятность оставления потомства и передачи ему своих видовых родительских признаков имеют те особи, которые сумели приспособиться к окружающей их абиотической и биотической среде и выжить в ней в процессе естественного отбора.** Вместе с тем, не следует недооценивать и общие, внутривидовые отношения между особями вида, влияющие на его выживание: ведь даже погибающие особи (**причем не обязательно слабейшие**) своей смертью, например в борьбе с межвидовыми конкурентами или хищниками, подчас способны спасти от гибели другую, уцелевшую часть своей популяционной группы. **Возникает естественный вопрос: так выжившие особи спаслись за счет своих личных адаптационных качеств, как это обычно считают наблюдатели, или все же благодаря жертвенной гибели своих менее удачливых сородичей (хищники получили “свое” и до других потенциальных жертв им уже нет никакого дела, по крайней мере, до “следующей охоты и обеда”)?**

Подчеркнем, что **выживанию организмов содействуют не столько случайные обстоятельства** (хотя и их нельзя полностью исключать: случай может иметь значение для отдельной особи, но популяция усредняет случайности, делая их для большинства своих особей, не считая детенышей и больных, равновероятными), **а, главным образом, те или иные, внешние или внутренние отличительные адаптационные качества наиболее приспособленных особей**. Именно благодаря этим качествам и признакам такие особи способны успешно бороться за свое существование, добывать пищу, избегать опасностей, жить дольше других своих сородичей и иметь более высокие шансы оставить после себя популяционное потомство, передав ему свои необходимые для выживания в данных условиях наследуемые признаки. **В других условиях эти качества, возможно, окажутся частично или полностью неприемлемыми, и тогда перед видом возникнет дилемма: погибнуть или приспособливаться и видоизменяться далее**. Такова в общих чертах суть движущих сил дарвиновской эволюции, хотя многие ее действия и механизмы науке предстоит еще уточнять, открывать и изучать.

Остановимся подробнее на процессе борьбы живых организмов за существование как первой движущей силы эволюции живой природы.

1.3.2 Борьбы живых организмов за существование (за жизнь)

В косной, неживой природе отсутствует борьба между ее различными материальными объектами (в понятие борьбы мы обычно вкладываем смысл действий живых организмов, но иногда такое понимание переносим образно и на природные стихии, как, например, у Пушкина: “Буря мглою небо кроет, Вихри снежные крутя; То, как зверь, она завоет, То заплачет, как дитя”), хотя, они взаимодействуют друг с другом “без чувств” - согласно естественным физико-химическим законам. В ходе такого взаимодействия материальные объекты постоянно подвергаются действию противоположных сил созидания и разрушения. Так, в частности, в космическом пространстве из газопылевых туманностей образуются в результате их движения и гравитационного сжатия звезды, планеты, звездные системы и галактики. Они рождаются, изменяются, “стареют” и гибнут, подобно живым организмам, хотя таковыми и не являются. На планетах, содержащих горячее ядро, раскаленную мантию и твердую литосферу, происходят тектонические процессы, формируются гидросфера и атмосфера, а при совпадении ряда благоприятных космических и планетных условий зарождаются и развиваются, постепенно усложняясь, простейшие формы жизни.

Существование уже первых примитивных живых организмов (*археи, бактерии*), обладающих генетической и зачатком текущей памяти (*опыты показали, что у бактерий можно выработать даже условные рефлексy, что доказывает наличие у них оперативной памяти*), зависит не только от окружающей их внешней среды, но и от их поведения в процессе своей жизнедеятельности. Это поведение корректируется прошлым и текущим опытом живого организма, элементы которого сохраняются у высокоразвитых существ в их оперативной и долговременной памяти, сосредоточенной в их нервной системе. При определенных обстоятельствах сформированные устойчивые условные рефлексy могут влиять на генетическую память вида, превращаясь тем самым в новых поколениях вида уже во врожденные, безусловные рефлексy, или инстинкты (*процесс наследования условных рефлексy предстоит еще тщательно исследовать*). Чем сложнее становятся организмы и чем больше срок их индивидуальной жизни, тем, как правило, больше становится объем их внутренней памяти и разнообразнее поведение, обусловленное родительским обучением и личным опытом.

*Все живые организмы, обладая в той или иной мере автономией и относительной свободой выбора в процессе жизнедеятельности своих реакций (у бактерий и растений степень автономии и свободы минимальны, а у животных, способных к сложным и разнообразным движениям, максимальны), ведут в природе борьбу за существование, или за жизнь. У них у всех не мирная, тихая, безмятежная жизнь, не идиллия, а именно настоящая борьба, сражение, война, от которой зависит сама их жизнь, а также будущее их потомков, семей, популяций и видов в целом. **В этой борьбе одни особи и их виды погибают, а другие, выживая и развиваясь, продолжают свое земное существование, как правило, уже в измененном виде, обусловленным воздействием внешней среды и наследуемой изменчивости.** Хорошо известно, что самое постоянное свойство природы, причем как косной, так и живой, это ее изменчивость, вызванная непрерывным движением материи (даже могучие скалы и горы меняют со временем свой облик под воздействием природных стихий).*

Понятие “*борьба за существование*”, или “*борьба за жизнь*”, утвердилось в биологии после классических работ основоположников научной теории эволюции в живой природе, британских натуралистов **Чарлза Дарвина (1809-1882)** и **Альфреда Уоллеса (1823-1913;** признавал, что Дарвин разработал теорию эволюции раньше, глубже и полнее, а потому в его честь в 1889 г., уже после смерти Дарвина, назвал свой основной труд по эволюции “*Дарвинизм. Изложение теории естественного отбора*”, хотя сам термин “дарвинизм” к тому времени уже вошел в научные дискуссии благодаря яростной защите этого учения англ. зоологом, другом Дарвина **Томасом Гексли, 1825-1895,** получившим прозвище “*бульдог Дарвина*”). Впрочем, еще до Дарвина и Уоллеса некоторые европейские естествоиспытатели, в частности выдающийся швейцарский ботаник **Декандоль-старший (1778-1841),** по словам Дарвина, что “*всё в природе находится в войне [за жизнь], один организм воюет с другим или с окружающей природой*”.

Первые краткие извлечения-очерки из рукописных работ Дарвина (1842-44 гг., 1858 г.) и Уоллеса (1858 г.) на тему происхождения и эволюционного изменения видов в дикой природе в условиях их постоянной борьбы за существование были опубликованы вместе в одном номере журнала *Лондонского Линнеевского общества в 1858 г.* Уоллес в своем очерке отмечал: “*Жизнь диких животных есть борьба за существование. Все их способности и вся их энергия направлены на сохранение собственной жизни и жизни своего молодого потомства. Возможность добывать пищу в самое неблагоприятное время года и избежать нападения своих самых опасных врагов – основные условия, определяющие существование как отдельных особей, так и целых видов...так как индивидуальное существование каждого животного зависит только от него самого [на самом деле, жизнь стадных животных зависит и от семьи, от стада, от своей популяционной группы; - Г.А.Л.], то умирать должны самые слабые, очень молодые, старые и больные, а продолжить свое существование могут только самые здоровые и сильные...идет...борьба за существование, в которой более слабые и менее совершенно организованные должны неизбежно погибать*”.

В своих извлечениях **Дарвин подчеркивал:** “*среднее число особей (при постоянстве внешних условий) поддерживается в каждой стране постоянно возобновляющейся борьбой с другими видами или с внешней природой...обычно каждая особь каждого вида удерживает свое место либо своей собственной борьбой и способностью добывать пропитание в известные периоды своей жизни, начиная с яйца и дальше, либо борьбой своих родителей...с другими особями того же или других видов*”. В своей основополагающей работе “*Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь*”, опубликованной годом позже, он посвятил рассмотрению данной темы отдельную, 3-ю главу, используя для ее названия термин Уоллеса “*Борьба за существование*”.

У природы в целом, в отличие от человека, обладающего сознанием и общественным опытом, нет целей, намерений и планов по организации своих действий, а потому борьба живых организмов за существование, направленная на их выживание и размножение, осуществляется стихийным, инстинктивным, генетически обусловленным образом (во времена Дарвина генетика была еще не известна, а потому о механизмах, направляющих и закрепляющих в потомстве возникшие видовые изменения, судили на основе произвольных домыслов или исторически сложившихся в обществе ложных стереотипов). **Бороться за существование, за свою жизнь и свое потомство живых существ побуждает не некая нематериальная сила (божественный дух, абстрактный разум, внутреннее стремление к совершенству), а их собственная, материальная, телесная организация, их внутренние физиологические процессы** (в частности, нервно-гормональная регуляция у высших животных), **направляемые врожденными, генетическими механизмами.**

Борьба живых организмов за существование реализуется в природе, по меньшей мере, на 4 уровнях, или в 4 формах:

A1) на физико-химическом уровне внешней абиотической среды (**борьба с неблагоприятными условиями среды**);

A2) на межвидовом уровне (**межвидовой антибиоз и симбиоз**);

A3) на внутривидовом уровне (**внутривидовой антибиоз и симбиоз**);

A4) на внутри организменном уровне (**борьба существ за восстановление своего здоровья при болезнях и травмах**).

Ни один организм, ни один вид не существует в природе изолировано от других организмов и видов. Все живые существа и их популяции находятся в природных сообществах (**биоценозах**) в сложной системе взаимоотношений - **биотических связях**. Различные формы этих связей служат регуляторами численности соответствующих популяций и определяют их эволюционную устойчивость. **Каждая особь данного вида участвует в той или иной мере в борьбе за существование одновременно на всех уровнях абиотических и биотических связей.**

Исходное эволюционное учение Дарвина упрощенно ограничило борьбу за существование организмов лишь первыми тремя формами, связанными с внешними для живых существ причинами, но на деле нельзя исключать и внутренние причины, действующие в самих организмах. К ним, в первую очередь, относятся нарушения или отклонения внутренних функций и структур саморегулируемых систем организма от их видовых анатомо-физиологических норм из-за болезней, травм, стрессов, нервно-физических перегрузок и возрастного износа. Разные виды живых существ выработали в процессе эволюции собственные защитные меры от повреждений своих организмов, которые содействовали их восстановлению и выживанию. И это необходимо учитывать при системном рассмотрении вопроса борьбы живых организмов за существование.

A1. Борьба с неблагоприятными условиями внешней абиотической среды

На уровне внешней абиотической среды организмы регулярно или эпизодически подвергаются воздействию различных экстремальных или даже катастрофических стихийных природных факторов и явлений (падение метеоритов и астероидов, горообразование, землетрясения, извержения вулканов, камнепады, оползни, пожары, наводнения, грозы, ураганы, штормы, цунами, климатические сезонные колебания и т.д.). Так, палеонтологическая летопись зафиксировала в истории биосферы Земли 5 массовых вымираний различных видов организмов, связанных с природными катаклизмами (в первую

очередь, с вулканической активностью и глобальным потеплением): **ордовикско-силурийское** (450-443 млн лет назад; гибель 85% видов позвоночных), **девонское** (372 млн лет назад; вымерло 19% семейств и 50% родов позвоночных), **пермское** (253-251 млн лет назад; вымерло 96% морских и 73% наземных видов позвоночных), **триасовое** (208-200 млн лет назад; вымерло до 50% всех видов позвоночных) и **мел-палеогеновое** (65,5 млн лет назад; падение астероида диаметром 10 км в районе Юкотана; вымерло до 75% всех видов позвоночных).

Косная среда является для всех живых существ источником энергии (солнечная, гравитационная, тепловая, механическая энергия движения атмосферы, гидросферы и др.) и пищевых веществ (в частности, необходимые для жизни химические элементы - в первую очередь кислород, водород, углерод, азот, кальций, фосфор, сера и их соединения, включая воду, углекислый газ, азотистые, фосфорные, сернистые и другие химические соединения). Для выживания во внешней среде организмам необходимо, во-первых, иметь дозированные, избирательный доступ к источникам энергии и пищевым веществам, а, во-вторых, защищать себя от неблагоприятных и опасных для жизни воздействий среды, в частности, от избытка тех или иных видов энергии и веществ (их избыток можно рассматривать как энергетическое и химическое загрязнение среды).

В каждом царстве живой природы те или иные виды организмов используют собственные, выработанные в процессе эволюции механизмы для решения проблем взаимодействия со средой и выживания в ней. Так, например, некоторые **бактерии** при неблагоприятных условиях образуют покоящиеся **споры** (при спорообразовании бактериальная клетка частично теряет воду, уменьшается в объеме, меняет форму и создает в цитоплазме под внешней мембраной плотную оболочку-эндоспору, способную к длительному сохранению жизнеспособности и устойчивую к нагреванию, радиации, давлению и воздействиям химических веществ), **формируют внешние защитные полисахаридные капсулы, выделяют слизь, прилипают к субстрату** (адгезия), образуя защитные и питательные биопленки из популяций разных бактериальных видов, и т.д. Протисты и многие одноклеточные при неблагоприятных условиях также образуют **экзоспоры** или **цисты** (пузырчатая защитная оболочка), способные существовать ряд лет.

В мире **растений**, как пример, засухоустойчивые растения (**ксерофиты**), составляющие типичную флору пустынь и полупустынь, формируют у себя для выживания целый комплекс морфологических, анатомических и физиологических приспособлений, называемых **ксероморфизмом** (резервное запасание воды в теле растений; снижение испарения влаги за счет отсутствие листьев или уменьшения их поверхности, а также использования ворсинок и воскового налета; образование обширной и глубокой корневой системы). Другие, солеустойчивые растения (**галофиты**), произрастающие на сильно засоленных почвах (солончаки, побережья морей, полупустыни с хлоридной, сульфатной, карбонатной засоленностью), формируют протоплазму своих клеток с устойчивостью к высоким концентрациям солей. **Криногалофиты** способны избыток соли выделять наружу при помощи особых желез в своих листьях и стеблях, а **гликогалофиты** обладают корневой системой с малой проницаемостью для солей. Подобные растения приспособляются к высокому содержанию солей в процессе онтогенеза в соответствии со своей наследственностью.

Животные для защиты от неблагоприятных факторов среды применяют другие средства: роют норы, используют пещеры, расщелины и каменистые россыпи, строят на скалах, земле и деревьях гнезда, а в водоемах - домики-хатхи, создают коллективные убежища (**термитники и муравейники на земле и под землей, коралловые рифы в прибрежных водах океанов**). В таких сооружениях многие наземные животные переживают стужу и снегопады зимой, жару и дожди летом, прячутся от врагов, рожают и выращивают свое потомство. При сезонных климатических изменениях многие виды животных

мигрируют иногда на сотни и тысячи километров в поисках пищи и для размножения в более благоприятные места временного обитания (*сезонные перелеты птиц, миграции рыб, морских и наземных животных*). Адаптации некоторых видов животных к среде способствует их летняя (у пустынных животных, например, ящериц, змей, сусликов) и зимняя (у насекомых, грызунов и некоторых млекопитающих, включая медведей, барсуков, енотов, лемурув) **спячка**, позволяющая особям замедлить на критический период их жизненные процессы и метаболизм. К защитным мерам относятся также сезонная физиологическая **линька** (в частности, смена старой шерсти на новую у млекопитающих: волков, собак, кошек, зайцев, белок и др.), нагул животных, запасание кормов и иные эволюционные механизмы.

A2. Межвидовая борьба

Межвидовой уровень борьбы за существование в живой природе наиболее обширен и суров (достаточно вспомнить о наличии в природе миллионов видов бактерий, растений и животных, а также о господствующих в ней отношениях конкуренции, хищничества и паразитизма). Следует подчеркнуть, что **особи каждого вида состоят в различных биотических связях со многими организмами разных видов, классов и царств в пределах их общих, совместных биотопов и биоценозов**. Именно там они вступают друг с другом в те или иные межвидовые отношения. Существование, выживание и размножение или, наоборот, гибель особей того или иного вида во многом зависит не только от постоянно меняющихся условий внешней абиотической среды, но и от форм и результатов взаимодействия данных особей с особями своего и других видов.

Межвидовые отношения обычно подразделяют для взаимодействующих особей разных видов **по критерию вреда/пользы (В/П; обозначим $V=-1$, $P=1$) на 3 типа: положительные** (один, первый организм $O1$ получает пользу за счет другого, второго организма $O2$, что обозначим как $O1=P=+1$, а второй может получить при этом как пользу $O2=P=+1$, так и вред $O2=V=-1$, т.е. понятия вреда/пользы или, ущерба/выгоды, всегда относительны и требуют ссылки на конкретный оцениваемый объект), **отрицательные** (организму причиняется вред из-за другого организма: $O1=-1$ и/или $O2=-1$) и **нейтральные** (организмы непосредственно не влияют друг на друга: $O1=0$ и $O2=0$).

Таким образом, **биотические взаимоотношения организмов двух видов могут иметь в общем случае 9 различных комбинации** ($3^2=9$): $O1O2=00$ (полный нейтралитет), 10 или 01 (односторонняя польза с односторонним нейтралитетом), 11 (обоюдная польза), -10 или $0-1$ (односторонний вред с односторонним нейтралитетом), -11 или $1-1$ (односторонний вред с односторонней пользой) и $-1-1$ (обоюдный вред). Для каждой комбинации имеются соответствующие конкретные примеры в живой природе (например, для хищника и его жертвы или паразита и его хозяина код равен $+1-1$, а при взаимовыгодном симбиозе, или мутуализме, $+1+1$).

При перенесении такого подхода с особей на их популяции используются разные, иногда **неоднозначные или даже противоречивые классификации** (например, паразитизм, близкий в экологическом отношении к хищничеству, рассматривается как одна из форм симбиоза, что равносильно отнесению к симбиозу и самого хищничества, уничтожающего чужую жизнь). Мы будем исходить из того, что **отношения, в которых хотя бы один вид из рассматриваемой пары взаимодействующих видов получает вред от другого вида, следует классифицировать в широком смысле как антибиоз** ("против жизни"; в узком смысле, в микробиологии, под антибиозом понимают невозможность существования одного вида в присутствии другого из-за интоксикации среды одним из видов: например, у бактерий из-за выделения ими антибиотиков). Соответственно **отношения, в которых виды не получают вреда, но могут иметь в одностороннем или двухстороннем порядке**

пользу, будем классифицировать как симбиоз (“сожительство”). **Отношения, в которых виды не приносят друг другу ни вреда, ни пользы, назовем нейтральными.**

Таким образом, в рамках указанных 3 наиболее общих типов биотических отношений можно определить следующие их более специфические формы:

- **нейтрализм** – форма взаимоотношений, при которой популяции разных видов не оказывают никакого прямого воздействия друг на друга в рамках общих биоценозов (*вместе с тем, косвенно, через цепочку посредников, они могут влиять друг на друга*; классический пример - взрывной рост популяции диких кроликов в Австралии во второй половине 19-го века, которые, на корню уничтожая травы и кусты, стали причиной вымирания многих других видов австралийских животных); нейтрализм может быть вызван использованием популяциями разных, непересекающихся пищевых ресурсов, разных сред обитания (*наземные, подземные, водные*) или ярусов биоценоза (*верхние, средние, нижние*), активностью популяций в различное время суток (*день, ночь*) и другими факторами; примером нейтрализма могут быть отношения лося и белки (*разные пищевые привычки*), волка и крота (*разные среды обитания*), антилопы и жирафа (*разные ярусы питания в фитоценозе*);

- **хищничество** (одна из форм антибиоза; см. ниже) – в широком смысле слова это форма пищевых (**трофических** – от греч. *trophē* питание) взаимоотношений организмов разных видов, при которых одни организмы - хищники - поедают частично или полностью другие живые или предварительно умерщвленные организмы - **жертвы** (в этой трактовке данное понятие относится ко всем гетеротрофным организмам, включая растительноядных животных, например, кроликов, коз, овец, коров, лошадей, что, по меньшей мере, непривычно); **трофические отношения выстраиваются в природе в виде 4-5-уровневой пищевой цепи или пирамиды**, на нижнем уровне которой находятся автотрофы, а на верхнем - высшие хищники; эта цепь осуществляет перенос вещества и энергии между организмами за счет поедания одних особей другими, т.е. **питание является важнейшей частью обмена веществ и их перераспределения в природе.**

По химическому составу пищи и процессам ее усвоения, т.е. по химизму питания, все живые организмы подразделяют на 3 большие группы:

а) **автотрофы** (**продуценты**, т.е. производители органических веществ), синтезирующие необходимые им для жизни органические вещества из неорганических веществ (вода H_2O , углекислый газ CO_2 , минеральные элементы и соли), используя для этого энергию **фотосинтеза** (все наземные и водные зеленые растения, цианобактерии) или **хемосинтеза** (некоторые бактерии, включая нитрифицирующих, водородо-, железо- и серобактерий);

б) **гетеротрофы** (**консументы** – от лат. *consumere* употреблять, т.е. потребители органических веществ), использующие для своего питания готовые органические вещества, создаваемые автотрофами или другими гетеротрофами; к гетеротрофам относят всех животных, грибы (*поглощают, как правило, мертвую органику, но могут быть также хищниками, паразитами, симбионтами*) и большинство бактерий;

в) **миксотрофы** (от греч. *mixis* смешение) - организмы, обладающие одновременно свойствами автотрофов и гетеротрофов; к ним относят некоторые бактерии и протисты (*например, эвглена зеленая, инфузория-трубач, инфузория-бурсария*), некоторые зеленые одноклеточные водоросли (*например, хламидомонада*), насекомоядные растения, или растения-хищники (*росянка, венерина мухоловка, пузырчатка*), *растения-паразиты* (*омела, заразиха, повилка*), а также микотрофные бобовые растения-симбионты; среди животных-гетеротрофов выделяют по типу органического питания **растительноядные** (**фитофаги**), **плотоядные** (**зоофаги**) и **всеядные** (лат. *эврифаги*, греч.

пантофаги); эврифагия является крайней степенью **полифагии**, которой противопоставляют **стенофагию** как узкоспециализированное питание за счет одного единственного вида пищи при монофагии или нескольких видов пищи при олигофагии (примерами животных-стенофагов являются сумчатый австралийский коала, питающийся исключительно листьями эвкалипта, коршун-слизнеед, рыбный филин, яичная змея и некоторые другие).

Гетеротрофов по способу питания подразделяют на **хищников** (охотятся на других гетеротрофов, убивая их и питаясь их тканями), **паразитов** (обитают при **экзопаразитизме** снаружи, на поверхности тела или внешних органах организма “хозяина”, а при **эндопаразитизме** - внутри, в его тканях или внутренних органах, используя организм “хозяина” во вред ему, но на пользу себе: в качестве источника питания и среды обитания; часто паразитизм рассматривают как одну из форм отрицательного симбиоза, но мы будем относить его к антибиозу), **сапрофитов** (**редуценты** или **деструкторы** - микроорганизмы, включая бактерий и грибов, разлагающие органические вещества останков других микроорганизмов, растений и животных на неорганические соединения; отметим, что все организмы выделяют воду, углекислый газ и другие неорганические или простые органические соединения, т.е. частично работают как редуценты) и **трофобионтов** (организмы разных видов, находящиеся между собой в отношениях симбиоза, при котором одни из них получают питательные вещества от других без нанесения последним вреда: например, трофобиоз муравьев и тлей, при котором первые “пасут” на растениях вторых, получая от них сладкий сироп - “муравьиное молочко”).

В узком и более привычном смысле **хищничество** подразумевает только плотоядные отношения, при которых одни из зоофагов (**хищники**) в одиночку или в стае охотятся на фитофагов, других зоофагов или эврифагов (**жертвы**) и, убивая их, питаются их тканями и органами; хищничеству в таком понимании обычно противопоставляют **фитофагию** и **некрофагию** (**трупоедение**), т.е. питание падальщиков, поедающих трупы животных, оставленных, недоеденных хищниками (*падальщики иногда тоже охотятся, а многие хищники порой питаются падалью, конкурируя в этом отношении с падальщиками*); к некрофагам относят, в частности, обыкновенных стервятников, аиста марабу, грифов, койотов, гиен, шакалов, мух, жуков-могильщиков и некоторых других зоофагов; поедание животными особей своего же вида, т.е. внутривидовую некрофагию, называют **каннибализмом** (известно более чем у 1300 видов животных, включая человека).

Строго плотоядные, или **облигатные хищники** (*настоящие, обязательные*), всегда питаются сырым мясом животных, хотя крайне редко (*при борьбе с паразитами, инфекциями, болезнями, травмами*) могут, выборочно употреблять в пищу для самолечения определенные растения (*лечебные травы, ядовитые грибы, ягоды, листья, плоды и кору деревьев*); к **облигатным хищникам** относят: в классе млекопитающих отряд хищных (*включает семейства куньих, енотовых, волчьих, кошачьих и др.*), в классе птиц – отряд хищных птиц (*включает семейства грифов, соколиных, ястребиновых и др.*), в надклассе рыб - хищные рыбы (*в том числе окуни, щуки, судаки, лососи, акулы, тунцы и др.*); среди морских млекопитающих к хищникам принадлежат дельфины, тюлени, морские львы, моржи и др., а среди пресмыкающихся – крокодилы, вараны, змеи, ящерицы; **не облигатные хищники** (*факультативные, условно всеядные, например, медведи, лисицы*) охотятся и употребляют в пищу, главным образом, мясо, но при его недоступности или нехватке переходят на растительную еду.

Рассмотрим в рамках межвидовой борьбы организмов такую ее общую форму отношений как антибиоз. **Антибиоз - антагонистические отношения видов, при которых одни виды ограничивают возможности популяций других видов по их росту, развитию, размножению и распространению в совместных биоценозах.** Выделяют 4 формы антибиоза (*конкуренция, хищничество – см. выше, паразитизм, аменсализм*).

Конкуренция (сталкивание, соперничество, соревнование) – антагонистические отношения с обоюдным негативным воздействием соседствующих видов в ходе их борьбы за одни и те же ограниченные жизненные ресурсы (пища, свет, пространство, убежище и др.). **Принцип конкурентного исключения**, или **принцип исключения Гаузе** (его выдвинул в 1932 г. сов. микробиолог Г.Ф.Гаузе) гласит, что **два вида не могут существовать в одном и том же биотопе, если их экологические потребности идентичны**, т.е. **если они занимают одну и ту же экологическую нишу** (под нишей понимают совокупность факторов окружающей среды, в пределах которых данный вид может развиваться и воспроизводиться; например, у растений ниша может включать в себя количество и состав почвенных минералов, а также климатические факторы, включая среднюю температуру среды, количество осадков и солнечного света). Такие виды могут сосуществовать только при условии их пространственного или временного разделения, т.е. если они живут в разных биотопах или ярусах биоценоза или активны в разные часы суток (**дифференциация ниш**). При лимитировании общих ресурсов и жесткой конкуренции за них более слабый вид исчезает или видоизменяется, переходя в новую для себя экологическую нишу.

Выделяют **прямую** (антагонистические отношения между популяциями видов, проявляющиеся в форме взаимного угнетения: драки, аллопатия, перекрытие доступа к ресурсу и др.) и **косвенную конкуренцию** (один из видов монополизирует ресурс или биотоп, ухудшая тем самым общие условия существования конкурентных видов: например, уничтожение растительности дикими кроликами в Австралии). Конкуренция имеет место в царствах бактерий (одни штаммы подавляют или замедляют рост других штаммов: например, синегнойная палочка подавляет чумную палочку), растений (борьба за свет, влагу и минеральные вещества, проявляющаяся, например, в самоизреживании некоторых лесных массивов) и, конечно, животных.

Третья форма антибиоза (вторая – это хищничество) – это паразитизм. **Паразитизм – это антагонистические отношения между особями разных видов - паразитом и хозяином, при котором паразит использует ресурсы хозяина на пользу себе, но во вред тому**. Паразитизм наряду с хищничеством является одной из наиболее распространенных форм биотических отношений в живой природе: практически каждый вид растений и животных подвергается воздействию одного или нескольких паразитов. Паразит существует во внешней среде полностью или частично за счет хозяина, которым могут стать как любые живые клетки (клетка является, в частности, хозяином для вируса как облигатного паразита, не способного размножаться вне клетки хозяина), в том числе бактерии (вирусы-бактериофаги способны заражать и разрушать бактерии), хотя чаще те сами становятся паразитами и источниками болезней, так и любые растения (фитопаразитами могут быть как вредоносные грибы и растения-паразиты, так и паразиты животного происхождения, или вредители, например, клещи, тля, белокрылки, грибные мухи, нематоды, некоторые простейшие) или любые животные (зоопаразитами могут быть бактерии, простейшие, гельминты, клещи, некоторые насекомые, например, комары, мухи, блохи).

При **гнездовом паразитизме** особыми, гнездовыми паразитами могут быть некоторые птицы, например, **воловыи птицы** и **кукушки**, откладывающие яйца в чужие гнезда (паразит, освобождая себя от строительства собственного гнезда и ухода за своим потомством, тратит больше времени на поиски еды и свое размножение, а птицы-хозяева, не замечаящие подмены, выкармливают чужое потомство в ущерб собственному), насекомые, например, муравьи, шмели- и пчелы-кукушки (самка-паразит проникает в чужую колонию, убивает матку и вместо нее откладывает свои яйца, а местные рабочие особи выкармливают ее личинок), а также некоторые рыбы, подбрасывающие свои икринки в чужую кладку (рыбы-хозяева охраняют мальков своего и паразитирующего вида).

Известны факты **многоступенчатого паразитизма**, или **сверхпаразитизма**, когда организм хозяина сам становится паразитом для другого хозяина (например, на блохе, паразитирующей на животном, паразитируют бактерии и простейшие, как в притомке “паразит на паразите и паразитом погоняет”). Межвидовая **система “паразит-хозяин”** существует на всех уровнях живой природы, но она, как правило, неустойчива и при нарушении своего равновесия может разрушаться, приводя к гибели особей одного или обоих видов. Эволюция таких систем приводит к их уничтожению или к смягчению антагонизма видов и трансформации их отношений в другие, более устойчивые и выгодные формы, вплоть до мутуализма. Биологическая, эволюционная роль паразитов заключается (подобно одной из ролей хищников) в регулировании численности популяций хозяев (больные, зараженные паразитами особи, ослабевают и погибают). Формы приспособления паразитов неисчерпаемы, но организмы-хозяева активно борются с ними ради собственного выживания.

Борьба животных с паразитами ведет к созданию у хозяев антипаразитных защитных механизмов различного типа (биохимические, морфологические, физиологические, биологические, социальные и др.). К ним относят, в частности, очищение хозяевами своего гнезда от гниющих остатков еды как потенциальных рассадников болезней, а у социальных животных (муравьи, пчелы) удаление из жилищ и “похороны” трупов своих сородичей. Большое значение имеет **самоочищение хозяев** от эктопаразитов путем личного ухода за собой, в том числе при помощи ближайших сородичей (например, груминг у обезьян), а также очищение от паразитов путем симбиоза с видами организмов-чистильщиков (например, у рыб и морских животных с креветками-чистильщиками или мелкими рыбешками-чистильщиками). При гнездовом паразитизме некоторые птицы-хозяева научились выбрасывать подметные яйца из гнезда, но иногда и гнездовые паразиты в отместку выбрасывают яйца хозяев. Подобные механизмы оказывают на эволюцию видов хозяев и паразитов не менее мощное влияние, чем хищничество, засухи и голод.

Следующая, четвертая форма антибиоза – это аменсализм. **Аменсализм – отношения, вредные для одного из взаимодействующих видов, но безразличные для другого вида**, т.е. негативное воздействие направлено лишь в одну сторону: от **вида-ингибитора** к **виду-аменсалу**. Например, отношения между двумя видами инфузорий на ограниченном питательном субстрате, отличающихся скоростью роста (в соответствии с принципом Гаузе **быстрорастущий вид полностью вытесняет медленно растущий**), влияние в фитоценозе **деревьев-доминантов** на виды мхов и трав нижнего яруса (под пологом кроны деревьев уменьшается освещенность, повышается влажность воздуха и кислотность почвы), отношения между оленями, питающимися кустарником, и зубрихами-роженицами, обычно приносящими приплод под кустами (олени, поедая кусты, приводят зубрих в стресс, сокращая тем самым вероятность их успешных родов). Разновидностью аменсализма является **аллопатия** (от греч. *allos* другой, иной + *pathos* страдание) – свойство одних организмов (микроорганизмы, грибы, растения, животные) выделять химические соединения (антибиотики, маразмины, фитонциды, колины), способные тормозить или подавлять развитие других организмов. **Взаимная аллопатия рассматривается как форма экологической конкуренции**.

Перейдем к рассмотрению положительной формы взаимоотношений организмов друг с другом – симбиозу. **Симбиоз – форма временного, необязательного (факультативный симбиоз) или, наоборот, постоянного, обязательного (облигатный симбиоз) совместного существования, сожительства организмов двух или более видов – симбионтов (партнеров), исключающая причинение вреда друг другу, но приносящая хотя бы одному из симбионтов какую-либо пользу (по питанию, обмену веществ, передвижению, квартированию, размножению, защите, убежищу)**. В зависимости от соотношения пользы

между симбионтами, а также прочности, устойчивости и длительности их связи, различают **3 вида симбиоза** (мутуализм, комменсализм, протокооперация).

Мутуализм (от лат. *mutuus* взаимный) - **высший, устойчивый, длительный, обоюдovýгодный вид симбиоза, при котором каждый партнер получает пользу от сожительства** (эта форма отношений является в системном плане промежуточной между взаимодействием организмов и их слиянием в единый организм, как, например, это имело место в истории эволюции живых клеток при симбиозе некоторых прокариот, образовавших растительную эукариотическую клетку, содержащую ядро, митохондрии и пластиды).

Симбиотическое объединение видов расширяет их экологические возможности в плане питания, размножения, распространения, адаптации к изменчивым условиям среды и совместному выживанию. Классические примеры мутуализма: 1) лишайниковый гриб и водоросль в лишайнике (водоросль может жить без гриба, но тот не встречается в природе вне лишайника, образуя в нем густое сплетение грибных нитей – гифов, прорастающих в клетки водоросли, что позволяет системе расселяться даже на голых скалах и существовать в суровых условиях); 2) термиты и простейшие в их кишечнике, разлагающие древесину, поедаемую термитами; 3) травоядные копытные и целлюлозолитические бактерии, обитающие в их кишечнике; 4) рак-отшельник и актиния, живущая на его раковине; 5) рыба-клоун, получающая убежище среди стрекательных щупалец донной актинии.

Следующая разновидность симбиоза – это комменсализм. **Комменсализм** (от лат. *com* с + *mensa* стол = сотрапезничество, нахлебничество) – **временный вид симбиоза, при котором один симбионт (комменсал) использует ресурсы другого симбионта, не причиняя тому вреда, но, не принося ему и пользы** (в некоторых случаях вред может компенсироваться пользой, как, например, в случае птиц-чистильщиков, которые, уничтожая эктопаразитов на шкуре животных, одновременно могут и повреждать ее, нанося ранки). Типичные примеры: лишайники на дереве (не являются паразитами), рыбы-прилипалы на акуле (используют ее в качестве транспортного средства, среды квартирования, размножения, а также источника пищи в виде акульих объедков; для акулы такое сожительство безразлично), африканские буйволы, или волоклюи (в шкуре крупных животных – слонов, буйволов, носорогов, бегемотов, зебр, антилоп, жирафов - выклевывают паразитических насекомых и их личинки).

В рамках комменсализма выделяют **синойкию** (от греч. *sinōikos* сожитель) - использование комменсалом другого симбионта или его жилища (гнездо, нора, раковина) в качестве временного квартирования (например, в норах многих грызунов могут быть временные сожители в виде насекомых, червей, рептилий, амфибий, птиц, питающихся остатками пищи хозяев, их экскрементами и другими хозяйскими отходами), **паройкию** (от греч. *paroikia* пребывание на чужбине) - использование комменсалом другого симбионта или его жилища как убежища в случае опасности (например, мальки некоторых рыб прячутся между щупальцами крупных медуз), **энтойкию** (от греч. *entos* внутри + *oikia* дом) - комменсал поселяется в полости симбионта, сообщающейся с внешней средой (например, рыбка в клоаке морского огурца) и т.п. **Комменсализм является переходной формой отношений между нейтралитетом и мутуализмом.**

Важная форма симбиоза – это протокооперация. **Протокооперация (ПК;** “первичное сотрудничество”; форма факультативного симбиоза; первоначально термин использовался для внутривидовых отношений) – **взаимovýгодное, но не обязательное сосуществование двух или более видов организмов, позволяющее им снизить уровень межвидовой конкуренции, повысить эффективность добычи пропитания и расширить границы своего распространения.** ПК исторически предшествует внутривидовой кооперации в

человеческом обществе как добровольном, товарищеском сотрудничестве при введении хозяйства, промысла, производства, торговли и другой общественно-трудовой деятельности, основанной на специализации и разделении труда.

В рамках ПК виды способны жить отдельно друг от друга, самостоятельно, но их совместные действия существенно повышают уровень их жизни и шансы на выживание. По результатам действий ПК сходна с мутуализмом (в учебной литературе, начиная со школьной, ПК часто распространяют и на отношения с односторонней выгодой для симбионтов, а также на отношения не только между животными, осуществляющими инстинктивный выбор своих партнеров, но и между растениями, а также между растениями и животными, что неверно по определению: **ПК предполагает выбор партнера и обоюдную выгоду**), отличаясь от него лишь необязательным, временным, иногда даже разовым или случайным характером биотической связи. Примеры ПК: совместная охота касаток и дельфинов на косяки рыб или койота и барсука на норных животных. ПК наблюдается даже среди бактерий, которые при общей угрозе (нехватка пищи, появление антибиотиков) не противостоят друг другу, а, используя дополняющие друг друга биохимические метаболические особенности соседних монокультур (например, возможность питания одного вида за счет отходов метаболизма другого вида), объединяются ради общего выживания.

Вся жизнь - это борьба видов за существование, включая хищничество, паразитизм, внутривидовую и межвидовую конкуренция (ограниченность пространства и ресурсов значительно обостряет борьбу). Эти формы борьбы, несомненно, приносят ущерб и гибель многим особям различных популяций, но, с другой стороны, они автоматически регулируют численность той или иной популяции, приводя ее в соответствие с наличествующими природными ресурсами. Неограниченное увеличение какой-либо популяции может привести к истощению местных ресурсов (например, растительного покрова, выедаемого расплодившимися сверх меры популяциями травоядных животных), голоду и естественной, голодной смерти животных (фитофагов, а за ними зоофагов и эврифагов). Кроме того, в процессе борьбы от хищников и паразитов страдают и погибают в первую очередь ослабленные, больные особи, что приводит к оздоровлению популяций в целом (хищники и паразиты, включая сапрофитов, выступают в природе в роли "санитаров").

Выживанию видов в природе способствует не только их жестокая, смертельная борьба, но и противоположные формы межвидовых отношений: сотрудничество, симбиоз (мутуализм, протокооперация). Они способствуют выживанию как отдельных особей, так и их популяций в целом: **выживают, как правило, наиболее кооперированные**. Особенно ярко сотрудничество живых существ проявляется внутри различных социализированных видов высших животных на уровне их семей, стай, стад и колоний, что, впрочем, не исключает их внутривидовую борьбу, а даже ее обостряет (борьба за одни и те же жизненные ресурсы, за право оплодотворения самок, за верховенство в семье или стае). **Борьба и сотрудничество живых организмов являются одними из движущих факторов эволюции.**

А3. Внутривидовая борьба

Внутривидовая борьба – это борьба между особями одного и того же вида за одни и те же жизненно важные для особей и вида в целом природные ресурсы (пища, вода, территория, убежище, свет и т.д.). Для многих видов такие ресурсы различны и специфичны, поскольку связаны с происхождением и эволюцией этих видов, но в рамках каждого вида все его особи используют практически одни и те же ресурсы, что обостряет

внутривидовую борьбу за их личное присвоение. **Внутри каждого вида по определению отсутствуют отношения нейтралитета:** особи в пределах своей популяции и ее групп взаимодействуют между собой прямым или косвенным образом всегда, причем это касается популяций всех видов. Но во всех популяциях действуют в той или иной мере и в той или иной форме внутривидовые противоположные отношения антибиоза (*причинение вреда особям своего вида, т.е. друг другу*) и симбиоза (*оказание друг другу помощи и пользы*).

В рамках антибиоза это могут быть отношения конкуренции внутри популяций всех царств природы: например, у бактерий конкуренция за питательные, неорганические и/или органические вещества, у растений - за свет, воду и минеральные вещества, у животных - за растительную и/или животную пищу, территорию, убежище, половой ресурс, власть в популяционной группе. У многих животных внутривидовые конкурентные отношения часто превращаются в отношения **внутривидового хищничества**. Главной его формой является **каннибализм**, т.е. поедание животных своего же вида и даже собственного потомства. Чаще всего он наблюдается при неблагоприятных условиях среды, переуплотнении популяции, недостатке пищи или воды. Каннибализм выступает в ряде случаев как регулятор численности популяции, способствуя приведению количества ее особей в соответствие с кормовым ресурсом.

Предметом каннибализма, а к нему более склонны самки, чем самцы, становятся, как правило, молодые и ослабленные особи. Так, например, материнский каннибализм встречается у некоторых скорпионов: их самки поедают своих детенышей и личинок. Каннибализм широко распространен среди насекомых (*у некоторых древесных жуков их старшие личинки-ксилофаги поедают младших, другие жуки при высокой плотности популяции поедают свои отложенные яйца*). Многие общественные насекомые поедают часть яиц в качестве дополнения к белковому рациону, тем более, что матки в этих колониях способны откладывать особые, неоплодотворенные, “кормовые” яйца. Известно, что самки каракуртов и богомолов поедают самцов после спаривания (сексуальный каннибализм), а муравьи – своих умерших собратьев, предохраняя тем самым их разложение и заражение муравейника.

Среди хищных и всеядных рыб многие из них не отличают мальков и молодых особей своего же вида и даже собственное потомство от рыб других видов, поедая все без разбора. Некоторые рыбы съедают собственную отложенную икру. У щук более 20% их рациона составляют более мелкие особи своего же вида. У некоторых живородящих акул выявлен эмбриональный каннибализм: в утробе матери одни подросшие эмбрионы поедают других, а также неоплодотворенные яйца. Каннибализм имеет место также у земноводных (*саламандры способны поедать кладки своих яиц и молодняк*), моллюсков, кальмаров, пресмыкающихся (*среди ящериц, черепах, змей, крокодилов*) и млекопитающих (*грызуны, собаки, медведи, львы, приматы и др.*).

Помимо каннибализма внутривидовое хищничество без поедания жертвы может проявляться также в форме **жесточких конкурентных схваток** за тот или иной внутривидовой ресурс, оканчивающихся гибелью одного или нескольких участников таких сражений. Широко известны случаи преднамеренного уничтожения детенышей в популяционных группах у ряда животных при смене главных самцов, вожаков групп (*детоубийство, или инфантицид; наблюдается у грызунов, львов, зебр, обезьян и других животных, самки которых имеют, как правило, большой межродовой период*): новый самец-вожак уничтожает молодняк своего свергнутого предшественника-конкурента ради освобождения в группе места и самок для производства и воспитания собственного будущего потомства (*все как у людей или, точнее, у людей как у диких зверей*). В подобных случаях внутривидовое хищничество выступает в форме борьбы за половой ресурс популяции.

Следует подчеркнуть, что **внутри видов, размножающихся половым путем, особо важным типом жизненного ресурса становится внутривидовой половой ресурс**, процессы овладения которым проявляются у многих беспозвоночных и позвоночных животных в форме борьбы самцов за возможность спариваться с самками, удовлетворяя тем самым мощный обоюдный половой инстинкт на размножение и продолжение своего рода. Такая борьба носит эволюционный характер и направлена на половой отбор самцов, способных произвести потенциально здоровое потомство. Она проявляется не только в прямых схватках самцов друг с другом ради утверждения своей силы, превосходства и изгнания противника из популяционной группы, но и в различных подготовительных брачных играх, ухаживаниях, танцах, трелях и других звуках, призванных привлечь внимание самок к потенциальному половому партнеру. Этому же содействуют различные сложные, красочные, яркие уборы и узоры на теле самцов (*самки обычно выглядят более скромно*).

Внутривидовой половой ресурс чрезвычайно важен для существования и эволюционного развития популяций всех видов, размножающихся половым путем, ибо в таких популяциях все их видовые признаки и наследуемые изменения передаются потомству лишь путем оплодотворения женской яйцеклетки мужскими сперматозоидами (у животных) или спермиями (у растений). Каждый новый организм популяции в ее дочернем поколении вырастает из одной единственной оплодотворенной яйцеклетки – зиготы, содержащей родительские геномы, т.е. геномы отца и матери. Все будущие видовые свойства организма заключены в зиготе, в ее геноме, а потому так важно, чтобы отец и мать будущего существа были здоровы, а сам процесс образования и развития зародыша из зиготы проходил нормально в защищенной среде (у цветковых растений в семяпочке пестика цветка, у животных – в материнской утробе). В конечном счете внутривидовой половой ресурс превращается в полноценных новых особей данного вида.

В рамках симбиоза внутри популяций возможны отношения внутривидового мутуализма и протокооперации, которые охватывают собой не отдельные особи, а их целые популяционные группы: у растений это фитоценозы (*рощи, леса, поля, дуга*), а у животных – зооценозы, включая семьи, стаи, стада и колонии животных. Мутуализм и протокооперация как отношения взаимной пользы и сотрудничества во многом компенсируют издержки развития живой природы от господства в ней отношений антибиоза.

Следует особо отметить, что **самоорганизация в дикой природе многих видов животных в те или иные популяционные группы путем протокооперации значительно повышает их шансы на выживание**: вместе легче защититься от общего врага и легче вырастить, сохранить свое потомство, хотя, с другой стороны, труднее обеспечить пропитание для большого количества особей одного вида. Приемлемый размер конкретных популяционных групп автоматически диктуют внешние абиотические и биотические условия в тех или иных биотопах и биоценозах (при благоприятных условиях, включая достаток пищи, популяции разрастаются, а в противном случае, особенно при голоде, сокращаются). Многие из таких популяционных групп высших животных имеют строгую внутривидовую функционально-властную иерархию, на вершине которой находится одна (*как правило, в рамках семьи*) или несколько (*в рамках стаи, стада*) наиболее сильных и опытных особей (*самцов или самок*), которые координируют действия остальных особей группы. Борьба за главенство в группе является специфической формой внутривидовой конкуренции.

Внутривидовая борьба в разных формах отношений и одновременно сотрудничество особей в рамках отдельных групп или популяций вида способствуют эволюционному развитию и выживанию популяции в рамках общей для организмов всех видов борьбы за существование в дикой природе.

А4. Борьба живых существ за восстановление своего здоровья

Любая болезнь или травма, вызывая у живых существ отклонение жизненных процессов в их организмах от нормального хода, осложняют их существование и борьбу за выживание (больному существу требуется больше усилий и затрат энергии для поиска и добычи пищи, защиты от врагов и восстановления своего здоровья). Вместе с тем, в процессе эволюции у многих живых организмов, включая растений и животных, сформировались экстренные защитные механизмы для восстановления своей жизнеспособности вопреки внутренним и внешним, анатомическим и физиологическим нарушениям в работе своих организмов. Способность живых существ к восстановлению своего здоровья, или самолечению, при болезнях и травмах широко распространена в дикой природе.

Так, в мире растений каждое растение может противостоять болезням и травмам при помощи заложенных в нем защитных механизмов, которые в момент повреждения или заражения организма вырабатывают специальные химические вещества. В частности, дерево способно отгородить поврежденные участки от здоровых тканей путем образования раневых или внутренних *перидерм* и *раневой живицы* (смолистая масса, выделяемая хвойными деревьями при ранении, предохраняет древесину от проникновения жуков-короедов, грибов и других вредителей), выделением *латекса* (млечный сок тропических каучоконосных растений) и *углекислой извести*, формированием барьерной зоны и защитной древесины. Деревья и кусты способны заменять утраченные части своих органов (*стебли, почки, побеги, листья, корни*) новыми, а также сбрасывать при необходимости свою листву. У растений обнаружены также свойства вырабатывать защитные, “болеутоляющие” вещества (в частности, *силициловую кислоту, производным которой является аспирин*) в ответ на стрессы, вызываемые вредоносными насекомыми, сильной жарой или засухой. Здоровые растения могут активно противостоять перегреву, холоду и высыханию.

Еще более многочисленны и разнообразны формы профилактики, восстановления и самолечения (*зоофармакогнозия*) существуют у животных. Так, например, древесные муравьи покрывают свои муравейники смолой для защиты от бактерий и грибов. Многие хищные и всеядные млекопитающие едят в небольших количествах разные лечебные травы, защищающие от микробов, паразитических червей и их личинок. Некоторые животные покрывают грязью, глиной или каучуком свою кожу для защиты от паразитов и заживления ран (с этой целью многие животные, включая грызунов, кошек, собак, обезьян, *зализывают свои раны, очищая и обеззараживая их своей слюной и шершавым языком*), а другие используют для этого специально разжеванные листья лекарственных растений. Многие птицы для защиты от паразитов используют муравьиную кислоту, натирая свои перья живыми муравьями или просто давая им поползать по себе. Некоторые виды попугаев поглощают каолин и другие виды глины для нейтрализации и абсорбции токсинов в своем кишечнике. Случаи зоофармакогнозии зафиксированы и у насекомых: например, некоторые гусеницы для борьбы с личинками паразитических мух и ос едят растения богатые алкалоидами, которые убивают личинки. Муравьи при поражении грибом едят ядовитые растения, избегая их в отсутствие болезни. Некоторые виды муравьев при травме своих конечностей ампутруют их путем откусывания.

Каждый вид животных “разрабатывает” собственные методы самолечения и ищет в дикой природе с помощью запахов и вкусовых ощущений свои целебные вещества. Лучше всего животные научились бороться с ранами и паразитами. Для борьбы с последними их главный метод заключается в том, чтобы отравить паразита сильнее, чем себя, хозяина паразита. Для этого вороны, белки, волки, лоси употребляют мухоморы, определяя меру их потребления инстинктивно или с помощью своих родителей, уже имевших опыт самолечения. Обезьяны не рискуют травить себя ядовитыми растениями и для борьбы с паразитами пережевывают и глотают грубые, жесткие листья некоторых деревьев, которые,

проходя через кишечник, очищают его от паразитов, хотя такой прием срабатывает далеко не во всех случаях. Для таких же целей животные используют кору сосны (содержит антисептики и антиоксиданты) и осины (содержит силициловую кислоту).

Особым механизмом самовосстановления у многих видов животных является регенерация ими утраченных тканей, а иногда и целых органов (*чем выше организовано животное и специфичнее его ткани и органы, тем слабее у него проявляется свойство регенерации*). Простейшие способны восстановить любую часть своего тела, но при условии сохранения в клетке, в ее ядре генетического механизма (*часть клетки, лишенная ядра, ядерной хромосомы, не способна к метаболизму и восстановлению*). Кишечнополостные и многие черви обладают способностью восстановления обоих своих поврежденных концов (*голова, хвост*). Высокой регенеративной способностью обладают 5-лучевые морские звезды и змеевики. У ракообразных, паукообразных, моллюсков и многих позвоночных регенеративные возможности значительно ограничены: они могут восстанавливать лишь некоторые придатки тела (*оторванные конечности – клешни, лапки, хвосты, сифоны, плавники и др.*). Птицы и млекопитающие, включая человека, восстанавливают лишь отдельные ткани, но не органы.

Мы видим, что борьба организмов за самовосстановление при болезнях и травмах широко распространена в природе, является неотъемлемой частью всеобщей борьбы организмов за существование и вносит определенный вклад в эволюцию, создавая и развивая у живых существ соответствующие защитные способы и механизмы.

1.3.3 Естественный отбор организмов и их видов

При искусственном отборе человеком неких материальных объектов из их наличного множества (*не имеет значения, живые это объекты или нет*) в первую очередь возникает вопрос о том, **каким способом их следует отбирать: случайным или целенаправленным?** Когда объекты истинно идентичны, то направленный отбор излишен: как и зачем сравнивать предметы, не имеющие никаких отличий друг от друга (*впрочем, случайный выборочный отбор полезен при оценке качества изделий, но он изначально предполагает возможность их не идентичности из-за технологических погрешностей их изготовления*)? Но, если объекты отличаются друг от друга хотя бы по одному явному признаку (*например, форме: одни круглые, а другие квадратные*), то направленный отбор уже приобретает смысл (*отдельно отобрать круглые и отдельно квадратные*). При наличии у объектов множества отличительных признаков возникает следующий непростой вопрос: по какому критерию, по каким признакам следует отбирать объекты? При искусственном отборе это решает человек, исходя из собственных интересов и планов (*в одном варианте ему нужны круглые предметы, а в другом - квадратные*).

В случае естественного отбора ответ на вопрос, каким способом, случайным или целенаправленным, живая природа делает отбор тех или иных организмов и их видов, обрекая одних из них на гибель, а другим оставляя жизнь, однозначен: она, не обладая атрибутивным, всеобщим свойством целеполагания, способна делать свой выбор исключительно случайным образом. Если бы природа производила такой отбор из множества истинно идентичных организмов, то в результате образовались бы подмножества только тех же самых, исходных организмов. Но правда жизни заключается в том, что **истинно идентичных организмов в природе не существует**, в том числе в рамках их каждого отдельного вида (*даже однойцевые близнецы, обладая одним и тем же генотипом, различаются своими фенотипами*). **Природа всегда делает свой случайный выбор из множества неидентичных, различающихся между собой организмов и их видов.** Казалось бы, отбор случаен, не направлен, и его результатом в череде новых поколений популяций всех видов должны были бы стать случайные множества тех же

самых организмов, всегда подобных своим родителям и более дальним предкам.

На деле, **естественный отбор, будучи по факту случайным, превращается по своим результатам в направленный отбор. Какие же факторы придают случайному процессу определенную пространственно-временную направленность?** Это 3 эволюционных фактора: 1) **условия внешней среды** (организмы, чтобы выжить, обязаны приспосабливаться к ней), 2) **борьба за существование** (погибшие организмы, не успевшие завести и вырастить потомство, выбывают из дальнейшего процесса воспроизводства жизни и популяционной эволюции), 3) **наследуемая изменчивость** (фиксирует в гено типе зародыша нового организма, в зиготе, наследуемые изменения родительских признаков). **Гибель каждой отдельной особи текущей популяции любого вида во многом случайна** (Дарвин отмечал: “каждое существо живет борьбой...какое ничтожное различие определяет, кому жить и кому умереть”), но гибель многих особей приобретает уже не случайный, а статистически значимый, направленный характер, указывая на определенную совокупность различных факторов, которые привели к закономерной гибели именно одну, данную, а не другую, в чем-то отличающуюся от первой, часть рассматриваемой популяции.

Классики теории эволюции живой природы определили **естественный отбор (ЕО; понятие ввел в биологию Ч.Дарвин по аналогии с существовавшим в селекции окультуренных растений и животных понятием искусственного отбора; главный труд Дарвина так и называется - “Происхождение видов путем естественного отбора”, 1859 г., и в нем отбору посвящена отдельная, 4-я глава “Естественный отбор, или переживание наиболее приспособленных”)** как процесс выживания и воспроизведения в ходе естественной эволюции дикой живой природы тех организмов и видов, которые наиболее приспособлены к абиотическим и биотическим условиям среды обитания, и, вместе с тем, гибели неприспособленных видов. Понятие “приспособленность”, или “адаптация”, это чрезвычайно широкое понятие, требующее всегда дополнительного уточнения и детализации для каждого конкретного вида организмов с учетом особенностей той среды, к которой он вынужден адаптироваться.

ЕО является следствием борьбы организмов, их популяций и видов за существование: без борьбы и гибели организмов не было бы эволюции жизни в целом (к примеру, при безграничном, без борьбы, размножении одноклеточной инфузории-туфельки, имеющей длину 0,3 мм и массу 1 мкг, только за 120 дней ее ежедневного удвоения, масса ее популяции в 100 раз превысила бы массу Земли). **Отбор обуславливает относительную целесообразность (“разумность”) морфологических структур, физиологических и поведенческих функций всех живых существ.** Все свойства организмов, их индивидуальные и видовые признаки формируются и закрепляются в череде их поколений благодаря борьбе за существование, естественному отбору и генетической наследственности. Движущая сила и творческая роль ЕО в ходе эволюции жизни на Земле выражается в изменении и преобразовании существующих популяций всех видов живых организмов в популяции новых видов, а также в уничтожении ряда прежних популяций, лишенных способностей для борьбы и выживания в новых, измененных условиях окружающей среды.

ЕО одновременно является случайным и закономерным, избирательным, дифференцированным процессом. Его случайный характер определяется комбинаторным сочетанием различных изменяющихся абиотических и биотических факторов внешней среды, влияющих на жизнедеятельность организмов, обитающих в ее биоценозах. Одни организмы, например растения, лишенные возможности менять среду и ее условия, вынуждены к ней адаптироваться или погибнуть, а другие, например многие животные (особенно птицы, рыбы, морские млекопитающие), способны мигрировать и выбирать для себя более подходящие среды и условия существования, а также тактику своего поведения в борьбе за жизнь. **Различные сочетания сред, условий, жизненных обстоятельств и соответствующих действий организмов придают ЕО случайный характер.** Часто

именно случай решает судьбу отдельной особи. Но, в любой случайно возникшей ситуации **ЕО действует закономерным образом, отдавая предпочтение наиболее приспособленным особям.**

В классическом дарвинизме, не зная еще ничего о генах и генетических механизмах наследственности, речь шла о естественном отборе с выживанием “сильных” и гибелью “слабых”. Генетика, соединившись позже с дарвинизмом в версии “синтетического дарвинизма”, расставила акценты по-новому. С ее позиций, **для ЕО важно только одно: сколько и каких генов будет передано в следующие поколения популяции вида в результате действия ЕО.** Иными словами, увеличится или, наоборот, сократится генофонд популяции, станет ли он разнообразнее или беднее? Разнообразие (*аллельность*) и дублирование генов (*плоидность*) являются залогом потенциальной устойчивости популяции и вида в целом при критических изменениях условий внешней среды. Поэтому **отбор способствует выживанию не столько “сильных” особей и видов, сколько наиболее “плодовитых”.** Плодовитость при прочих равных условиях дает видам существенные эволюционные преимущества (*особенно это качество значимо в царстве растений, земноводных, пресмыкающихся и рыб*).

В ходе ЕО генотипы и их изменения, наследуемые видами, могут как повысить шансы организмов на выживание в данных условиях среды, так и, наоборот, понизить их или оказаться нейтральными для выживания вида. Изменения, повышающие шансы на выживание и размножение, сохраняются и умножаются в генофонде прогрессирующего вида из поколения в поколение (*по крайней мере, до новых, критических изменений условий среды*). Вместе с этим, как правило, удаляются из генофонда или блокируются гены, отвечающие за менее выгодные признаки организмов. **В конечном счете, именно к генетическому наследованию полезных признаков сводится эволюционная функция ЕО.** Не все полезные признаки, приобретенные организмами в течение их индивидуальной жизни, в онтогенезе, наследуются, но лишь те, которые закрепляются соответствующими генными мутациями в их генотипах. Как известно, все мутации носят случайный характер, но, тем не менее, на них в той или иной мере влияют условия среды (*связь между мутациями генов, их активностью и жизнедеятельностью организмов еще в полной мере не исследована*).

В рамках внутривидового ЕО различают: а) **индивидуальный ЕО** - устраняет от участия в размножении отдельных неприспособленных особей, выступая обычно в форме **полового отбора** (*при этом внутривидовая конкуренция происходит в рамках того или другого пола данного вида - между самцами или реже самками - за право вступить в размножение с противоположным полом*), б) **групповой ЕО** - направлен на полное вымирание популяционных групп, популяций и видов в целом, не имеющих генетически обусловленных свойств для своей адаптации к изменившимся, новым условиям окружающей среды. Групповой ЕО приводит, с одной стороны, к сокращению многообразия форм живой природы, а, с другой стороны, освобождает территорию для развития тех видов, которые ранее испытывали конкуренцию со стороны вымирающих видов. Такова диалектика природы: одни торжествуют, а другие страдают.

В зависимости от степени и направленности изменчивости внешней среды различают несколько форм внутривидового ЕО, в частности: 1) **стабилизирующий**, или **центростремительный**, действует в условиях относительно стабильной, незначительно и редко меняющейся среды (*поддерживает стабильность видового генома и его фенотипов, сохраняя мутации, ведущие к меньшей изменчивости, и ограничивая модификационную, ненаследуемую изменчивость*), 2) **движущий**, или **направленный**, действует в средах с постепенными и медленно меняющимися в определенном направлении условиями (*вырабатывает у организмов новые признаки, сохраняя мутации, изменяющие средние величины признаков, и сдвигая их в соответствующем направлении*). 3) **разрывающий**, или

дизруптивный, действует в средах с резко меняющимися разнополярными условиями (способствует, задавая различные направления изменчивости, сохранению организмов с крайними проявлениями жизненно важных признаков, т.е. обеспечивает появление в популяции полиморфизма - разных фенотипических форм).

Таким образом, естественный отбор, сортируя, согласно условиям внешней среды (она выступает, пользуясь техническими терминами, одновременно в качестве “стандарта” и “контролера ОТК”) наследуемые изменения, вызванные случайными мутациями, и формируя из них генотипическую изменчивость, обеспечивает приспособление популяций организмов и их видов к текущим условиям среды обитания. **Важно понимать, что приспособляясь, организмы изменяются, а наследуемые изменения меняют свойства и признаки их потомков.** Если значительно поменяются условия среды (поменяется “стандарт” и “контроллер”), то, в силу действия ЕО, раньше или позже изменятся сами организмы и их виды. В противном случае, они закономерно исчезнут из земной жизни. Тем самым **ЕО придает эволюции четко выраженную структурно-функциональную направленность.**

1.4 ДОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ВЗГЛЯДЫ НА НАСЛЕДОВАНИЕ ВИДОВЫХ ПРИЗНАКОВ (ПРЕФОРМИЗМ, ЭПИГЕНЕЗ, ПАНГЕНЕЗИС, НЕОДАРВИНИЗМ)

Содержание: Преформизм – Эпигенез – Биогенетический закон – Пангенезис – Внутривиточный пангенезис Де Фриза - Неодарвинизм (Вейсманизм)

До открытия генов как материальных, биохимических носителей врожденных наследственных признаков живых организмов (исходные дискретные единицы наследственности, или **наследственные факторы**, и комбинационные законы генетики были открыты Г.Менделем в опытах на растениях - посевном горохе - в 1856-63 гг., а переоткрыты и осмыслены как фундаментальные научные факты лишь в 1900 г; они были неизвестны Ч.Дарвину, завершившему свой жизненный путь в 1882 г., а также большинству европейских биологов-эволюционистов до Дарвина) особое значение для понимания учеными процессов наследования организмами их видовых и новых, приобретенных в онтогенезе признаков, имели **данные о половом размножении организмов** и их **эмбриологии** (от греч. *embriōn* зародыш; наука, изучающая зародышевое развитие организмов), в частности, сравнительной эмбриологии животных. Чаще всего ранней анатомической моделью исследования эмбриогенеза животных служил зародыш цыпленка в оплодотворенном курином яйце (оно образуется в яичнике и яйцеводе курицы из яйцеклетки).

Попытки человечества познать законы и механизмы наследования свойств и признаков живых организмов (в первую очередь у самого человека) в череде их поколений уходят в глубокую древность – к истокам зарождения оседлых цивилизаций, связанных с земледелием и скотоводством, т.е. окультуриванием диких растений, приручением диких животных, их одомашниванием и разведением. Постепенно людям стало понятно, что для зачатия и зарождения человека или животного **необходимо участие мужского семени и женского организма**, способного воспринять это семя и каким-то скрытым образом преобразовать его в зародыш, из которого формируется детеныш – потомок двух родительских организмов (мужчины и женщины, самца и самки). Уже древнегреческие натурфилософы и врачи (6-3 вв. до н.э.) установили, что **зародыш нового организма**

образуется путем соединения мужского и женского семени, истинные источники которых внутри мужского и женского организмов еще долго не могли точно установить (например, одно время источником мужского семени считали головной или спинной мозг, а семенники – лишь проводящими путями). Образование у детенышей того или иного пола, тех или иных родительских признаков связывали с физическими свойствами мужского и женского семени (их сила, плотность, влажность, теплота) и преобладанием при их смешении тех или иных степеней противоположных физических качеств.

Общий античный принцип соотношения и борьбы противоположностей, возникший еще у пифагорейцев, в дальнейшем широко использовался в натурфилософии для объяснения вопросов развития и наследственности живых организмов, поскольку конкретные знания об их анатомии и физиологии накапливались чрезвычайно медленно, а зачастую вообще отсутствовали. Умозрительные идеи и фантазии мыслителей заменяли собой опыт, знания и факты. Так, например, пифагорец Гиппон (5 в до н.э.), уделявший большое внимание вопросам биологии и медицины, включая эмбриологию, полагал, что в зачатии человека важно лишь мужское семя, а женское семя служит лишь для питания плода, т.е. участвует в развитии его отдельных “мясных” частей. Прогрессивные античные учения о двух видах семенной жидкости – мужской и женской – и их взаимном влиянии на половые и другие признаки потомков были забыты в эпоху религиозного Средневековья и оказались востребованы лишь в Новое время.

1.4.1 Преформизм

На протяжении 17-18 вв. в биологии и медицине в отношении развития живых организмов, и прежде всего человека, господствовало религиозно-метафизическое учение **преформизма** (от лат. *praeformo* заранее образую, преобразую), согласно которому **готовый, полностью сформированный микроскопический зародыш будущего организма уже изначально** (с начала “творения” мира - “от Адама и Евы”) якобы **хранится в яйцеклетке** (по мнению **преформистов-овистов**, отрицавших мужское влияние на наследственность) или в **сперматозоиде** (по мнению **анималькулистов**, не признававших наследование по женской линии и рассматривавших женское яйцо в качестве лишь инкубатора, обеспечивающего питание и развитие мужского семенного зверька – **анималкулу**, который впервые был описан в 1677 г. голл. натуралистом - микроскопистом **Антони ван Левенгуком**, 1632-1723, а позже получил название **сперматозоида**).

Преформисты полагали, что именно этот готовый, извечно постоянный зародыш предопределяет собой все признаки индивида вплоть до его взрослого состояния, т.е. обеспечивает лишь увеличение роста организма без усложнения и изменения его внутренних и внешних форм. При этом, преформисты **отвергали какое-либо изменение и развитие видов**, полагая, что все будущие поколения той или иной особи уже хранятся в неизменном виде в ее половых клетках подобно вложенным друг в друга и убывающим по размерам шкатулкам или матрешкам (отсюда иное название преформистов – “**шкатулочники**”; некоторые из них пытались даже высчитать, сколько же поколений людей было заложено творцом в яйцеклетку библейской Евы и когда исчерпается этот лимит; родоначальник немецкой классической философии **Иммануил Кант**, 1724-1804, говорил о преформистах, что они хотят “каждую особь...получить непосредственно из рук творца”).

1.4.2 Эпигенез

Чисто умозрительным идеям преформизма, зародившимся еще в античности (их сторонником, например, был и “отец медицины” **Гиппократ**, 460-370 до н.э.), всегда противостояли взгляды другого конкурирующего биологического направления - **эпигенеза** (от греч. *epi na, nad, сверж, после, при* + *...genesis происхождение*), **утверждавшего**

принципы зародышевого развития организма путем новообразований всех его органов. Первым эпигенетиком был уже *Аристотель* (384-322 до н.э.; он говорил, что организм развивается из бесструктурной гомогенной массы), а в конце средних веков эпигенез поддержал англ. врач, один из основателей научной физиологии *Уильям Гарвей* (1578-1657; впервые вывел общеизвестную сегодня формулу **“Ex ovo omnia”**, или **“Всё [живое] – из яйца”**; описал большой и малый круги кровообращения, а в 1651 г. издал трактат **“Исследование о зарождении животных”**, в котором сформулировал теорию эпигенеза и установил, что зародыш цыпленка развивается не из желтка или белка, а из зародышевого диска, кружка или пятна, а также высказал мысль о том, что животные в период эмбрионального развития проходят ступени филогенеза).

В середине 18-го столетия эпигенез получил первое научное подтверждение в трудах одного из основоположников эмбриологии, нем.-росс. биолога-анатома *Каспара Вольфа* (1731-1794), выполнившего сложные экспериментальные работы под микроскопом над куриным зародышем. В 1759 г. ученый опубликовал в Германии свою новаторскую докторскую диссертацию **“Теория зарождения”**, а через 9 лет в России - и свой новый труд **“Об образовании кишечника у цыпленка”**. В этих работах Вольф обосновал **эпигенез как теорию постепенного и последовательного формирования органов и систем зародыша из некой исходной бесструктурной массы и ее пленчатых листовидных слоев**. На зародыше цыпленка он тщательно проследил начало развития сердца и кровеносных сосудов, процесс формирования конечностей, первичных почек и кишечника. Наглядно и конкретно ученый показал, что **системы органов куриного эмбриона возникают из плоского зародышевого листка**, который превращается вначале в желобок, а затем сворачивается в трубку, образуя само тело эмбриона (много позже эмбриология установила, что зародыши многоклеточных животных проходят общую для них всех стадию образования зародышевых листков, подтверждая тем самым единство их происхождения и эмбрионального развития). Своими исследованиями Вольф заложил первые основы будущих учений о зародышевых листках и индивидуальном развитии организмов - **онтогенезе**, а также, нанеся удар по основам преформизма, открыв в теории дорогу для развития представлений об эволюции видов.

Наиболее слабым местом теории Вольфа, как и эпигенеза в целом, было объяснение **коренной причины направленного, согласованного, “целесообразного” развития организма от бесструктурной (на первый взгляд) материи в высокоорганизованную систему органов**. Для ученого-материалиста нетрудно видеть, что искомая причина является частным случаем другого, более глобального каузального обоснования мирового фундамента - **причины развития всего материального мира, природы, вселенной**. В качестве такого обоснования в людских умах до сих пор с переменным успехом борются два начала, два взгляда – **архаичный, мифологический, религиозный, опирающийся на идею мифического Бога и божественного творения мира**, и **материальный, естественнонаучный, атеистический, подтвержденный экспериментально и всем ходом развития научного знания, опирающегося на законы материи, которые человек может открыть, понять и использовать для улучшения своей жизни**.

Еще Аристотель в поисках движущего начала развития зарождающегося организма выдвигал в качестве такого движителя некую метафизическую, мистическую, идеальную **“конечную причину”**, **“высшую цель”**, **форму, душу** или **энтелехию** (целеустремленность, целенаправленность как сила превращения возможности в действительность), а Гарвей – **“внутренний принцип”**. Вольф, следуя за своими великими предшественниками, обозначил такую скрытую причину как **“существенная сила”** (не путать с **“жизненной силой”** виталистов, так как под своей силой Вольф понимал некую материальную причину – **“квалифицированную материю”**, а не божественный дух). После Вольфа были еще **“образовательное стремление”** нем. анатома и антрополога *Иоганна Блюменбаха* (1752-1840), **“предрасположенность к развитию”** нем. философа *Фридриха Шеллинга* (1775-

1854), “**воля к жизни**” нем. философа **Артура Шопенгауэра** (1788-1860) и другие попытки обозначить некую нематериальную причину развития живой материи.

Понятно, что Аристотель, Гарвей, Вольф и другие эпигенетики, будучи заложниками своего времени, не могли еще знать **о клеточном строении всех организмов** (клеточная теория родилась в 1839 г. в трудах нем. биолога **Теодора Шванна**, 1810-1882, который опирался во многом на труд “**Данные о филогенезисе**”, 1838 г., нем. ботаника **Матиасса Шлейдена**, 1804-1881), **о хромосомах** – этих нитевидных структурных элементах клеточного ядра (у эукариотов) или органелл цитоплазмы (у прокариот), содержащих и передающих из поколения в поколение наследуемые признаки и свойства организма (первые описания хромосомной теории наследования появились у разных авторов лишь в 1873-1882 гг.; современная наука допускает существование и других, дополнительных наследственных факторов нехромосомного, цитоплазматического характера), и о спрятанных в хромосомах **генах – непосредственных материальных носителях, единицах наследственной информации для постройки и развития новорожденного организма** (первые представления о статистических закономерностях передачи наследственных признаков, названных позже генами, сформулировал в 1865 г. австр. ботаник, основоположник теории наследственности **Грегор Мендель**, 1822-1884, а данные о генах, как части хромосом, впервые описаны в 1911 г. в трудах амер. биолога **Томаса Моргана**, 1866-1945, и его последователей).

В этом отношении **преформистам было гораздо проще – у них планом создания нового организма была его готовая материальная микрокопия, живой прототип** (в какой-то мере понятие о такой копии можно рассматривать как далекий намек на существование другой материальной, но не идентичной по форме, а схематической, алгоритмической, программной копии организма, - **генома**). Возможно, именно благодаря своей доведенной до примитивизма простоте объяснений сложнейших процессов зарождения жизни, **преформизму удавалась так долго держать в своем плену человеческое сознание (в своей массе люди и сегодня любят простые объяснения и бегут от сложностей, требующих углубленной работы мысли, напряжения мозга)**.

Работы Вольфа несколько десятилетий оставались в ученом мире не востребуемыми, забытыми, а были переосмыслены лишь в 1812 г.. Они были продолжены нем.-росс. биологом-эволюционистом, анатомом, палеонтологом и эмбриологом **Христианом Пандером** (1794-1865), который, изучая зародышевое развитие все того же цыпленка, одним из первых, в 1817 г., указал на важную роль **трех зародышевых листков** (наружного, среднего и внутреннего, названных позже **экзо-, мезо- и энтодермой**) как источников формирования тех или иных определенных групп тканей и органов многоклеточного организма.

1.4.3 Биогенетический закон

Позднее трудами других биологов-эмбриологов был открыт важнейший **биогенетический закон** (установлен в 1864 г. в виде положения “**эмбриональное развитие индивида отражает историческое развитие вида**” нем. зоологом-эволюционистом, эмбриологом **Фрицем Мюллером**, 1821-1897; сформулирован в 1866 г. в виде тезиса “**Онтогенез кратко повторяет филогенез**” нем. зоологом-эволюционистом **Эрнстом Геккелем**, 1834-1919; дополнен и детализирован нем.-росс. ученым, основателем сравнительной эмбриологии **Карлом Бэр**ом, 1792-1876), который установил, что зародыши всех многоклеточных животных организмов в процессе своего начального эмбриогенеза **рекапитулируют** (от лат. *recapitulatio* повторение), т.е. повторяют, воспроизводят в сокращенном и ускоренном виде основные узловыe моменты эволюционного пути своих предковых форм. При этом **общие признаки**, характерные для **типов** и **классов**, появляются в зародыше раньше **частных**, присущих **родам** и **видам** (у человека последние частные

эволюционные признаки относятся к отряду приматов, семейству гоминид и роду людей). Как результат, зародыши высших животных сходны на ранних стадиях своего развития (до 8-й недели) с зародышами низших животных, что особенно заметно у всех позвоночных. Так, например, зародыш человека на первых неделях развития трудно отличить от зародыша рыбы (*надкласс водных позвоночных*), лягушки (*класс земноводных*), цыпленка (*класс птиц*) или свиньи (*класс млекопитающих*).

Известно, что эволюция предковых форм человека происходила от рыб через стадии амфибий и рептилий (в нижнем девоне, 420-390 млн лет до н.э., кистеперые, или лопастеперые, костные рыбы впервые вышли из пресного мелководья или болот на поверхность Земли, дав начало **первым наземным позвоночным**, включая **земноводных**, а те позже, с нижнего карбона, 360 млн лет до н.э., в результате изменения образа жизни и генных мутаций породили класс **пресмыкающихся**, которые, в свою очередь, с юрского периода, 200 млн лет до н.э., открыли земной путь жизни **птицам и млекопитающим**).

Это находит подтверждение и в стадиях развития человеческого эмбриона. Первой у него образуется **сердечно-сосудистая система (ССС)**, необходимая для полноценного питания и развития всех его других будущих органов (формирование СССР начинается на 3-ей неделе – однокамерное сердце-трубка пульсирует уже на 21-й день после зачатия, когда размер эмбриона не превышает 3 мм, и заканчивается к 8-ой неделе, когда плод достигает 4-5 см). На этой стадии человеческий эмбрион напоминает зародыш рыбы: у него имеются жаберные щели и дуги (из них позже формируются не жабры, как у рыбы, а часть гортани и средняя часть уха; в редких случаях атавизмов проявляются рудименты незаращенных жабр и у человека), такое же 2-камерное (с одним предсердием и одним желудочком) сердце как у рыб с их одноконтурным, венозным кровообращением, хвост, снабженный мышцами для движения и некоторые другие общие признаки.

На более поздних стадиях развития **человеческий зародыш приобретает сходство вначале с зародышами земноводных, а затем - рептилий**: жаберные щели зарастают, кости позвонков сливаются, предсердие разделяется перегородкой на 2 части, образуя 3-камерное сердце как у земноводных (их органы снабжаются смешанной, артериально-венозной кровью), а позднее - переходное 3-4-камерное сердце, с неполной перегородкой в желудочке, как у большинства рептилий. К 8-ой неделе сердце приобретает свой привычный для всех птиц и млекопитающих 4-камерный вид, ориентированный на два круга кровообращения – **телесный (большой) и легочный (малый)**. На 7-ом месяце человеческий плод схож с детенышем обезьяны – он весь покрыт волосами и обладает пропорциями тела и конечностей обезьяны. Следует отметить, что **в сокращенном пути эмбрионального филогенеза некоторые стадии эволюции исключаются, а другие изменяются или искажаются под влиянием вторичных, позднее приобретенных эволюционных признаков**.

Важно уяснить, что **процессы видового и индивидуального развития человека, включая его взросление, молодость и старение, имеют историю длиной в миллионы лет и определяются теми биологическими законами и механизмами, которые природа формировала, отбирала и шлифовала на протяжении всего этого периода**. Поэтому человеку просто так взять и отменить действие этих механизмов и законов, несмотря на все его желания, не удастся и не удастся. Вместе с тем, здравомыслящий индивидуум способен понять, что любые “улучшения” человеческой природы (“породы”) лежат не в области мистики, мифологии или религии, а исключительно в области научного познания законов природы и их правильного использования на благо людей.

1.4.4 Пангенезис

Дарвинизм в лице Ч.Дарвина, А.Уоллеса и их ближайших последователей показал и доказал, что причиной эволюции живых организмов и их удивительно целесообразного

строения является комплекс таких природных факторов-явлений, как **борьба организмов за существование** (первоначально Дарвин узко связывал эту борьбу с теорией Мальтуса о перенаселенности мира, но позже существенно расширил свое понимание: ведь борьба, например, в виде хищничества или паразитизма, не связана с перенаселенностью природы, а вытекает из единства организма и среды, необходимости обмена между ними веществом и энергией, в том числе и путем поедания одними организмами других), **естественный отбор** (к пониманию природного, бессознательного отбора Дарвин пришел от анализа искусственного, сознательного отбора, выполняемого человеком среди растений и животных в собственных целях и интересах) и **наследование изменчивости организмов**. Вслед за своими эволюционистами-предшественниками (Бюффон, Ламарк, Жоффруа Сент-Илер и др.) Дарвин пришел к выводу о прямом и косвенном влиянии условий внешней среды на приспособленность и изменчивость организмов, а также о наследовании ими приобретенных в онтогенезе признаков.

Идею о наследовании приобретенных признаков он излагал в мягкой форме и с определенным сомнением: “Мы можем быть уверенными в этом в некоторых случаях, когда все или почти все особи, находившиеся в сходных условиях, **изменяются одинаковым и притом определенным образом**, чему мы привели несколько примеров. Однако **неясно, почему потомки должны изменяться, если их родители попадают в новые условия, и почему в большинстве случаев необходимо, чтобы в этих условиях было несколько поколений**”. Вопрос о том, каким конкретно образом происходит наследование приобретенной изменчивости (а также постоянных видовых признаков), оставался для Дарвина, его предшественников и ближайших последователей неразгаданной тайной. В своей работе “**Изменение животных и растений в домашнем состоянии**” (1868 г.; гл. XXVII “**Временная гипотеза - пангенезис**”) он предпринял попытку дать чисто умозрительную гипотезу для объяснения внешне наблюдаемому наследованию организмами видовых и приобретенных ими в онтогенезе индивидуальных признаков.

Он писал: “**Всякий пожелает уяснить себе, хотя бы и в неполной мере, каким образом возможно, что признак, свойственный какому-нибудь отдаленному предку, внезапно появляется вновь у потомка** [ответ на это дал Мендель в своей теории наследования доминантных и рецессивных родительских признаков; - Г.А.Л.]; **каким образом последствия усиленного или ослабленного употребления части тела могут передаваться ребенку** [этот “закон” Ламарка, вынужденно признанный и Дарвином, оказался ложным; - Г.А.Л.]; **каким образом мужской половой элемент может влиять не только на яички, но иногда и на материнскую форму** [генетика объясняет это взаимодействием в зиготе мужских и женских аллельных генов родителей; - Г.А.Л.]; **как может получиться гибрид от слияния клеточной ткани двух растений, независимо от органов размножения** [прививочные гибриды - привой на подвое - не являются истинными гибридами, а представляют собой химеры: при размножении семенами они не наследуют приобретенные признаки; - Г.А.Л.]; **как может орган восстановиться ровно по линии отреза**, причем прибавится не слишком много и не слишком мало [регенерация органа происходит лишь при сохранении в его ткани клеток с неповрежденным клеточным геномом; - Г.А.Л.]; **каким образом один и тот же организм может получаться от таких совершенно различных процессов, как размножение почками и настоящее размножение семенами** [соматические и половые клетки имеют геномы, отличающиеся лишь ploidy; - Г.А.Л.]; и наконец, **каким образом одна из двух родственных форм в течение своего развития проходит через самые сложные превращения, а другая через них не проходит**, хотя в зрелом возрасте обе формы сходны во всех подробностях строения [закон зародышевого сходства и эмбриональной дивергенции отражает генетическую общность происхождения и эволюции видов; - Г.А.Л.]”.

О своей гипотезе Дарвин сообщал следующее: “**мой взгляд есть только временная гипотеза, или догадка**; но, пока не будет предложено лучшей, она поможет свести воедино

множество фактов, которые теперь лишены какой бы то ни было достаточной связующей...я решаюсь предложить гипотезу пангенезиса, которая предполагает, что каждая отдельная часть всей организации себя воспроизводит... яички, сперматозоиды и пыльцевые зерна, оплодотворенное яйцо или семя, а также почки [растений] содержат в себе и состоят из множества зародышей, исходящих от каждой отдельной части, или единицы...все согласны, что тело состоит из множества органических единиц, которые обладают своими собственными атрибутами и до некоторой степени независимы от всех прочих. Поэтому будет удобно употреблять безразлично, термины: **клетки**, или **органические единицы**, или просто **единицы**”.

Во времена Дарвина представления о том, что наследственность живых организмов каким-то образом связана не просто с клетками тела (А. Вейсман позже поделил их на половые и соматические), а с их ядрами и, в частности, с ядерными хромосомами, только-только начинали формироваться в биологии. Дарвин хорошо представлял особенности бесполого, вегетативного и полового размножения. Он писал: “”Способы воспроизведения можно разделить на два главных класса: **половой и бесполой**. Воспроизведение второй категории происходит многими путями: образованием почек разного рода и расчленением, т.е. произвольным или искусственным делением... **Половое размножение**. Слияние двух половых элементов с первого взгляда как бы устанавливает резкое различие между половым и бесполом размножением. Но **конъюгация** у водорослей, при которой содержимое двух клеток сливается в одну массу, способную к развитию, по-видимому, **представляет первый шаг к половому соединению** [слияние двух вегетативных клеток у водорослей – это и есть половой процесс; - Г.А.Л.]...случаи **партеногенезиса** [партеногенез – это девственное, однополое размножение, т.е. без оплодотворения яйцеклетки; - Г.А.Л.], теперь вполне достоверные, доказывают, что **различие между половым и бесполом размножением далеко не так велико, как раньше полагали**”.

Дарвин особо подчеркивает, что “при половом размножении **яички и мужской элемент в равной мере способны передавать потомку каждую отдельную черту, свойственную тому или другому из родителей** [прозорливая, генетически ориентированная мысль, подтвержденная опытами Менделя; - Г.А.Л.]... **Ошибочно полагать, что самец передает одни признаки, а самка - другие, хотя по неизвестным причинам иногда один пол, несомненно обладает гораздо большей силой наследственной передачи, чем другой** [провидческая мысль о возможном доминировании одних родительских признаков над другими - гомологичными, аллельными; - Г.А.Л.]...нужно согласиться, что **существа, образовавшиеся половым путем, гораздо более склонны изменяться, чем существа, происшедшие бесполом путем** [очень важное, справедливое наблюдение; - Г.А.Л.]”.

Дарвин отмечает не только общность, но и различие между половым и бесполом размножением: “**Но между организмами, происшедшими половым и бесполом путем, есть одно различие, которое очень распространено. Первые из них в течение своего развития переходят от очень низкой стадии к своей наивысшей ступени**, как мы видим в превращениях насекомых и многих других животных и в скрытых превращениях позвоночных [эмбриональные превращения; - Г.А.Л.]. Напротив, **животные, размножающиеся бесполом путем, почками или делением, начинают свое развитие с той стадии, на которой в данный момент находится животное**, дающее почки или делящееся, и, следовательно, они не проходят через некоторые низшие стадии развития [мысль Дарвина о биогенетическом законе, который в своих начальных формах “закона параллелизма” Серра и “закона “зародышевого сходства” Бэра был сформулирован еще в 1825-28 гг.; - Г.А.Л.]”.

Для понимания истоков гипотезы пангенезиса важны рассуждения Дарвина о потенциальных причинах изменчивости и наследственности. Он полагал, что “**изменчивость не есть принцип, координированный с жизнью или воспроизведением**

[иными словами, она обусловлена не внутренними процессами в организме, включая его бесполое или половое размножение, что с позиций современных знаний явно ошибочно, ибо внутренние процессы, в частности, генные мутации, имеют решающее значение для наследственности; - Г.А.Л.], но что **изменчивость бывает следствием специальных причин большей частью измененных условий, влияющих в последовательных поколениях** [вопрос в том, как такая изменчивость фиксируется в механизме наследования; - Г.А.Л.]. Получающаяся при этом **неустойчивая изменчивость**, по-видимому, отчасти зависит от того, что **половая система легко поддается влияниям** и вследствие этого часто **становится бессильной** [ошибочное суждение, ибо половая система наиболее защищена в организме от посторонних влияний; - Г.А.Л.]; и при отсутствии таких серьезных повреждений она **часто не выполняет свойственной ей функции** - верно передавать потомку признаки родителей. Но **изменчивость не имеет безусловной связи с половой системой** [досадная ошибка Дарвина; - Г.А.Л.]...Хотя нам редко удастся проследить характер связи, **многие отклонения в строении, несомненно, бывают следствием прямого действия измененных условий на организацию, независимо от воспроизводящей системы** [ошибка Дарвина: приобретенные признаки не передаются по наследству без воспроизводящей системы; - Г.А.Л.]”.

Дарвин детализирует свой взгляд на наследственность: “В главах, посвященных наследственности, было показано, что **множество вновь приобретенных признаков**, вредных или благотворных, крайне малого или наивысшего жизненного значения, **часто передается в точности**, нередко даже в таких случаях, когда только один из родителей имеет какую-нибудь новую особенность; в общем, мы можем заключить, что **передача признаков по наследству есть правило, а отсутствие ее – аномалия** [ошибочное заключение, ибо по наследству передается лишь тот признак, который закрепляется в геноме половых клеток путем соответствующих изменений; - Г.А.Л.]. **В некоторых случаях признак не передается по наследству потому, что условия жизни прямо противодействуют его развитию**; во многих же случаях **потому, что условия жизни беспрестанно вызывают новую изменчивость** [эти наблюдения Дарвина весьма ценны даже для современной генетики как указания на возможность изменения не признаков, а внешних условий генных мутаций; - Г.А.Л.]...В прочих случаях **отсутствие наследственной передачи можно приписать реверсии**, при которой дитя походит на дедов и бабок или на более отдаленных предков, вместо того, чтобы походить на своих родителей”.

Замечательны его догадки о реверсии, истинный механизм которой раскрыл Мендель через сохранение в потомках рецессивных признаков своих ближайших и дальних предков: “**Принцип реверсии**, о котором мы только что упомянули, **представляет собою один из самых удивительных атрибутов наследственности**. Реверсия доказывает нам, что **передача признака и развитие его**, которые обыкновенно идут рука об руку и тогда не поддаются разграничению, **являются отдельными силами**; **в некоторых случаях эти силы даже противодействуют одна другой**, ибо каждая из них сказывается поочередно, в последовательных поколениях. **Реверсия не есть какое-либо редкое событие**, опирающееся на какие-нибудь необычные или благоприятные стечения обстоятельств, но встречается у скрещенных животных и растений так неизменно, а у нескрещенных пород так часто, что, очевидно, **является существенной частью принципа наследственности** [прозорливая мысль!; - Г.А.Л.]. Мы знаем, что **перемена в условиях имеет силу вызывать давно утраченные признаки** [ошибочное суждение, ибо объединение рецессивных аллельных признаков возможно лишь в оплодотворенной яйцеклетке; - Г.А.Л.], например, у одичавших животных. **Акт скрещивания сам по себе в высокой степени обладает этой способностью**. Что может быть удивительнее того, когда **признаки, отсутствовавшие в десятках, или сотнях, или даже в тысячах поколений, внезапно появляются вновь, вполне развитые**”.

Подводя итог своим пронизательным рассуждениям о реверсии, Дарвин резюмирует: **“мы склоняемся к мысли, что всякий признак, иногда появляющийся вновь, присутствует в скрытой форме в каждом поколении ... Мы можем быть уверенными, что во всяком живом существе легион давно утраченных признаков лежит наготове, чтобы развиться при соответствующих условиях** [какая глубокая, верная мысль, доказывающая представления автора о признаках как дискретных материальных носителях наследственности, хранящихся где-то внутри каждого живого организма и во всех поколениях его потомков! – Г.А.Л.]. Каким способом уяснить себе и связать с другими фактами эту удивительную и обычную способность к возврату, эту способность **опять вызывать к жизни давно утраченные признаки?**”

Дарвин, понимая шаткость собственных позиций в вопросе наследования изменчивости, был вынужден признать, что **“далеко не ясно, почему потомок изменяется, если родители попадают в новые условия, и почему в большинстве случаев необходимо, чтобы в этих условиях пробыло несколько поколений** [одни и те же условия одинаковым образом влияют и на родителей, и на их потомков, вызывая у них соответствующие онтологические изменения признаков приспособительного характера, но как эти прижизненные признаки закрепляются в наследственном механизме и закрепляются ли они там вообще? Современная генетика подсказывает, что, возможно, жизнь нескольких поколений одного и того же вида в сходных условиях направленно влияет на процесс преобразования генотипа в фенотип, а, возможно, и на мутагенез генотипа в половых клетках?; - Г.А.Л.]...**чем мы объясним наследственные эффекты упражнения или неупотребления отдельных органов?...Каким образом упражнение или отсутствие употребления для какой-нибудь отдельной части тела или мозга может так влиять на маленькую группу воспроизводящих клеток, расположенных в отдаленной части тела, что существо, развивающееся из этих клеток, наследует признаки одного или обоих родителей? Мы удовлетворились бы даже неполным ответом на этот вопрос...**”

Допустив наследование организмами при их бесполом и половом размножении видовых и индивидуально приобретенных признаков, Дарвину ничего не оставалось делать, как разместить некие материальные зародышевые носители признаков внутри всех клеток каждого организма. Об этом во второй части своей XXVII главы он пишет: **“Вообще допускают, что клетки, или единицы тела, размножаются делением, сохраняя ту же природу, и что они, в конце концов, превращаются в разные ткани и вещества тела. Но я предполагаю, что, кроме этого способа размножения, единицы отделяют от себя мельчайшие крупинки, которые распределены по всей системе; что эти последние, если они получают соответствующее питание, размножаются делением и, в конце концов, развиваются в единицы, подобные тем, от которых они первоначально произошли. Эти крупинки можно назвать геммулами. Они собираются из всех частей системы для построения половых элементов, развитие же их в следующем поколении образует новое существо; но они также могут передаваться в состоянии покоя будущим поколениям и развиваться в них. Развитие их зависит от соединения их с другими, отчасти развившимися или зарождающимися клетками, которые предшествуют им в нормальном ходе роста”**.

Далее автор поясняет: **“Предполагается, что геммулы отделяются от всякой единицы не только во время ее взрослого состояния, но и на всякой стадии развития каждого организма; однако нет необходимости, чтобы они отделялись в течение длительного существования одной и той же единицы. Наконец, я предполагаю, что геммулы в покоящемся состоянии [вне процесса своего деления; - Г.А.Л.] имеют взаимное сродство друг с другом, вследствие чего они скопляются в почках или в половых элементах. Таким образом, новые организмы получают не из органов воспроизведения или почек, но из единиц, из которых состоит каждая особь. Эти предположения составляют временную гипотезу, которую я назвал пангенезисом”**. Итак, по Дарвину: 1)

геммулы являются дискретными зародышевыми материальными микроносителями наследуемых и приобретаемых признаков (*или их частей!*) во всех без исключения клетках, тканях и органах живого существа; 2) геммулы, реагируя на изменения условий внешней среды, способны делиться и развиваться; 3) геммулы распространяются с током крови в различные части организма, включая органы полового размножения (*гонады*), где объединяются друг с другом, формируя соответствующую совокупность признаков тех или иных частей тела и организма в целом (*подчеркнем, что, несмотря на дискретность геммул и признаков или их частей, Дарвин понимал наследование как слитный, смешанный процесс, отличный от неизвестного ему менделевского процесса наследования отдельных, частных, независимых друг от друга признаков*).

Благодаря данной гипотезе становится возможным объяснить наследственную изменчивость организмов под влиянием внешней среды и их образа жизни, ведущего к интенсивной работе одних и неиспользованию, пассивности других органов. Дарвин поясняет: *“полезно дать, по возможности, простую иллюстрацию этой гипотезы. Если какое-нибудь из простейших животных состоит, как нам кажется под микроскопом, из маленького комочка однородного студенистого вещества, то крошечная частица, или геммула, отделившись от любой части и вскормленная при благоприятных условиях, воспроизведет целое; но если строение верхней и нижней поверхности отличается друг от друга и от центральной части, тогда все три части должны отделиться от себя геммулы, которые, скопившись вследствие взаимного сродства, образуют или почки или половые элементы и в конце концов разовьются в подобный же организм. Совершенно такой же взгляд можно распространить на какое-либо высшее животное; только в этом случае многие тысячи геммул должны отделяться от разных частей тела на каждой стадии развития, причем эти геммулы развиваются совместно с ранее существовавшими, зарождающимися клетками в должной последовательности”*.

Здесь следует отметить, что еще задолго до Дарвина философами и натуралистами выдвигались различные гипотезы о микроскопических частицах, которые являются носителями, *“семенами”*, тех или иных свойств живых и неживых вещей (*среди них гомеомерии Анаксагора, элементы Эмпедокла, атомы Демокрита, микророзодыши Гиппократы, корпускулы Декарта, монады Лейбница*). В 1691 г. англ. натуралист Джон Рэй в своей популярной работе по естественной религии *“Мудрость Божья, проявленная в делах творения”* писал, что *“по-видимому, все части тела вступают в складчину и участвуют в образовании семени”*. О живых частицах, или *“органических молекулах”*, слагающих каждое живое существо, говорил и Жорж Бюффон. В 1863-64 гг. о *“физиологических единицах”* (элементы органического вещества, которые проще клетки, но сложнее неорганических химических молекул), зависящих от внешних условий и определяющих организацию живых существ, рассуждал англ. философ-эволюционист, социолог Герберт Спенсер (1820 -1903; сторонник наследования приобретенных признаков; по его мнению, *“жизнь есть непрерывное приспособление внутренних отношений к внешним”*; ввел в биологию догму *“выживают наиболее приспособленные [ранее полагали – “более сильные”]*”).

Пангенезис Дарвина существенно отличается от предыдущих предложений разных авторов, пытавшихся объяснить механизм наследования организмов. Так, вместо готового, полностью оформленного, живого микророзодыша преформистов, аккумулировавшего в себе все признаки взрослой особи, **Дарвин разделил общую, слитную, единую до этого совокупность признаков по отдельным многочисленным геммулам – носителям отдельных зародышевых признаков или их частей, что стало важным конструктивным шагом в правильном, генетическом направлении.** Многие позднейшие критики пангенезиса, включая рус. физиолога растений К.А.Тимирязева (его оценка идеи пангенезиса Дарвина однозначна: *“ненаучна в основе, бесплодна в последствиях”*; впрочем, позже он, не поняв и сути классической генетики, выступил ее яростным противником,

заложив тем самым псевдонаучную основу гонений на генетику в СССР во времена “лысенковщины”), так и не смогли понять и принять верную в своей основе, но не достаточно убедительно выраженную **мысль Дарвина о дискретных единицах наследственности**.

Эта мысль противостояла также **начальной идее эпигенеза**, утверждавшего о рождении нового организма путем его развития из исходной бесструктурной органической плазмы яйцеклетки. Введя геммулы в качестве носителей дискретных признаков, Дарвин тем самым фактически указал на скрытую структуру зародышевой плазмы, из которой и формируются зародышевые лепестки (*эктодерма, мезодерма, энтодерма*), а из них – тело плода, т.е. все клетки, ткани и органы нового организма. Гипотеза пангенезиса ясно указывала, что **для образования новорожденного организма требовалась соответствующее комбинационное соединение разных геммул родительских организмов** (каково физико-химическое строение геммул и как они соединяются друг с другом – это было неведомо). Из этого процесса логически следовало, что при изменении состава или структуры такого соединения появляются возможности формирования другого, отличного в чем-то от своих предков организма. Именно **этим, комбинационным, кодовым способом соединения геммул** (понимай – **генов!**) **можно было объяснить как постоянство, так и изменчивость наследственности!**

Пангенезис отменял преформизм и признавал эпигенез как процесс соединения геммул в зародыше нового организма с его дальнейшим развитием (не просто роста, а качественного изменения, развития, дифференциации клеток, тканей и органов!) во взрослый организм, идентичный родительским (*отцовскому и материнскому при половом размножении, только материнскому – при бесполом*) или частично отличающийся от них. Но, **заставив геммулы “путешествовать” из одних частей тела в другие с током крови** (прежде всего в половые, генеративные органы) **с целью передачи ими местно приобретенных признаков будущему зародышу нового организма**, Дарвин в своих предположениях уже вышел за пределы логического обоснования. Нем. зоолог-эволюционист, сторонник дарвинизма **Август Вейсман** (1834-1914; *предвосхитил представление о дискретности генов и их локализации в ядерных хромосомах клеток*), серьезно воспринявший саму идею внутриклеточных элементов как зачатков признаков, категорически отрицал возможность наследования приобретенных признаков, считая мысль Дарвина об их переносе геммулами **“фантастической”**.

Ранний дарвиновский пангенезис, как модель механизма наследования приобретенных признаков, стал популярной идеей среди неоламаркистов. Сам же Дарвин к своей “временной” гипотезе относился двойственно: с одной стороны, в письме к амер. ботанику **Эйзе Грею** он вопрошал в смятении чувств: **“Что это? Вымысел сумасшедшего или измышление достойное внимания науки? В глубине души я уверен, что она несет в себе великую правду** [он считал эту гипотезу одним из лучших своих детищ наряду с теорией естественного отбора; - Г.А.Л.]”, а в письме к другому адресату Дарвин, по словам Тимирязева, назвал ее **“вздорной спекуляцией”** (не разглядел в ней наличия собственной гениальной генетической догадки?).

Тимирязев, конечно же, был несказанно рад второй, удручающей оценке самого автора (см. *К.А.Тимирязев “Из летописи науки за ужасный год”, 1916*). Он, будучи физиологом растений, имеющим постоянно дело со сложными химическими процессами фотосинтеза, дыхания, обмена и транспорта веществ, гормональной и световой регуляции деятельности растений, с порога отвергал любую мысль, направленную на поиск дискретных материальных носителей наследственности, автоматически переводящих анализ процессов наследования в организме на новый, более высокий структурный (*логический, лингвистический, комбинационный, математический, статистический*) уровень, описываемый в упрощенном виде кодами, символами, цифрами и буквами человеческого языка.

1.4.5 Внутриклеточный пангенезис Де Фриза

Дарвиновскую концепцию пангенезиса по-своему трансформировал и использовал для объяснения процессов наследственности голл. ботаник, один из основателей генетики и переоткрывателей в 1900 г. законов Менделя, автор теории мутаций, профессор Амстердамского университета в 1877-1918 гг. *Хуго де Фриз (1848-1935; в 1901 г. в процессе изучения изменчивости кустарнико-травянистого растения энотеры – ослинника, или ночной свечи - открыл, что вид может внезапно, скачкообразно распасться на различные генетически устойчивые виды, и назвал этот процесс мутацией)*. В 1889 г. Де Фриз в работе **“Внутриклеточный пангенезис”**, развивая дарвиновскую концепцию пангенезиса о механизме наследования видовых признаков, предложил более узкую теорию внутриклеточного пангенезиса, т.е. движения наследственных частиц, связанных с признаками организма, не между клетками, тканями или органами живого существа, а исключительно внутри клеток.

Он считал, что в ядре каждой клетки содержатся **“пангены”**, которые определяют все признаки целого организма, а в протоплазму клеток входят те пангены, которые определяют типы и специализацию самих клеток. Ученый был убежден, что панген не является клеткой или органом, а представляет собой некий **материальный внутриклеточный фактор**, определяющий тот или иной видовой признак организма. Таким образом, уже в 1889 г., еще не зная работы Менделя, опубликованной в 1865 г. (с ней Де Фриз ознакомился лишь в 1900 г. после собственного открытия законов наследственности), ученый вплотную подошел к менделевскому понятию **дискретного наследственного фактора** (это уже не дарвиновские геммулы, путешествующие с кровью между клетками и тканями организма). Ученый придерживался современных ему представлений о живом организме как большой мозаике относительно независимых друг от друга клеток. Замкнув пангены в рамки каждой клетки как локальной **“тюрьмы”**, он тем самым отверг идею Ламарка и Дарвина о наследовании приобретенных признаков.

Заодно Де Фриз отверг и другую распространенную идею многих предыдущих биологов, эволюционистов и философов о якобы медленном, малозаметном, постепенном накоплении изменчивости в живых организмах под воздействием внешней среды (*помните у Лейбница и Линнея - “природа не делает скачков”*). Он, изучая изменчивость у энотеры, пришел к выводу, что отдельные, дискретные факторы наследственности принципиально не могут изменяться постепенно, а претерпевают резкие, скачкообразные изменения, которые меняют видовые признаки организма не через десятки или сотни его поколений, как полагали многие натуралисты, а уже в очередном поколении, создавая тем самым новые виды почти мгновенно. Такой феномен ученый назвал **мутацией** (от лат. *mutatio* изменение, перемена). Де Фриз, полагая, что внесение мутаций в организм является единственным способом образования стабильных новых форм жизни, заложил тем самым основы **мутационной теории эволюции (МТЭ)**. До конца жизни ученый занимался разработкой и обоснованием своей теории.

МТЭ поставила среди генетиков под длительное сомнение роль естественного отбора в эволюции живых существ. Ведь ранее отбор и эволюцию связывали исключительно с постепенным характером накопления в живых организмах различных видов незаметных изменений под воздействием меняющихся условий среды обитания, но оказалось, что изменения могут быть внезапными, хаотическими, случайными, скачкообразными, а роль среды в таких процессах становилась непонятной. Тем не менее, со временем генетики отдали должное естественному отбору, ибо не столь значимо то, плавно или скачкообразно формируются в живых организмах те или иные изменения, а важно то, как они влияют на жизнедеятельность организмов, их выживание и размножение. В 1930 г., более чем за два десятилетия до открытия структуры генов, англ. статистик-генетик **Роналд Фишер (1890-**

1962) сформулировал общепризнанное на сегодня положение: **“Мутация есть источник любого наследуемого изменения”** или, иными словами, мутация – источник генетического разнообразия живых организмов, поставляющий сырье для естественного отбора (без мутаций естественный отбор не существовал бы).

1.4.6 Неодарвинизм (Вейсманизм)

Как известно, хотя это и не афишируется современными дарвинистами, Дарвин признавал, подобно критикуемому им Ламарку, **наследование приобретенных признаков (НПП; в отличие от Ламарка, он усматривал в этом процессе проявление не некоего идеального “внутреннего стремления организмов к совершенствованию”, а действие законов борьбы за существование, естественного отбора и наследственной изменчивости на базе пангенезиса), прямое и косвенное влияние на них окружающей среды и важность для эволюции животных в процессе их приспособления к среде собственной функциональной активности (упражнение и неупражнение органов)**. Собственно ради материалистического объяснения этих явлений, отсутствовавшего у Ламарка, он и предложил свою теорию пангенезиса. Справедливости ради следует отметить, что в те времена мало кто из биологов сомневался в НПП.

Идеи НПП защищал друг Дарвина, его ученик, брит. биолог-эволюционист, физиолог животных **Джордж Романес (Роменс; 1848-94; постоянно колебался между материалистической наукой и христианской верой; автор концепции “сравнительной зоопсихологии”, заявлявшей о сходстве когнитивных процессов и механизмов у человека и животных с нервной системой; книги “Разведка животных”; “Ментальная эволюция животных”, 1883; “Ментальная эволюция человека”, 1888; “Исследование Вейсманизма”, 1892; “Дарвин и после Дарвина”, 3т, 1892-97)**. В 1886 г. он предложил в дополнение к теории Дарвина теорию **“физиологического отбора”**, объяснявшую роль физиологической изоляции в дивергенции видов. НПП признавали и другие дарвинисты, включая **Эрнста Геккеля и Герберта Спенсера (он заявлял: “Или существует наследование приобретенных признаков или нет эволюции”)**.

В 80-е годы 19-го века в процессе научной борьбы дарвинизма с неоламаркизмом возникло по инициативе **Августа Вейсмана** новое направление дарвинизма – **неодарвинизм**, в котором **решающей, необходимой и достаточной силой эволюции признавался естественный отбор**, а НПП и **“прямое приспособление”** отрицались как ложные идеи ламаркизма. Вейсман, первоначально разделявший идею Ламарка о НПП, а впоследствии ставший ее решительным противником, так описывал изменения своих взглядов: **“Как же могут сообщаться зародышевой клетке, лежащей внутри тела, изменения, произошедшие в мускуле благодаря его упражнению, или уменьшение, испытанное органом от неупотребления, и притом ещё сообщаться так, чтобы впоследствии, когда эта клетка вырастет в новый организм, она на соответствующем мускуле и на соответствующей части тела из самой себя произвела те же самые изменения, какие возникли у родителей в результате употребления или неупотребления? Вот вопрос, который встал передо мной уже давно и который, по дальнейшему его обдумыванию, привёл меня к полному отрицанию такой наследственной передачи приобретённых свойств”**.

В теории Вейсмана новые индивидуальные признаки наследовались не из-за изменений, произошедших в каких-то органах того или иного организма данного вида, а лишь благодаря естественному отбору в популяционной группе этого вида. Ученый писал: **“Всюду, где в свободной природе орган усиливается вследствие употребления, этот орган обладает известным значением для жизни индивидуума; а поскольку это так, естественный отбор его усиливает и отбирает для дальнейшего размножения только тех особей, у которых орган выражен лучше всего... усиление органа в ряду поколений зависит, таким образом, не от суммирования результатов употребления в течение**

индивидуальной жизни, а **от суммирования благоприятных задатков зародыша**”. Решение главного вопроса о том, каким образом задатки зародышей приобретают новые свойства, соответствующие результатам естественного отбора особей вида в среде их обитания, Вейсман наметил в своей **теории “зародышевой плазмы”**.

К началам этой теории он подошел уже в 1882 г. в своей первой статье по вопросам наследственности **“О продолжительности жизни”**, в которой пытался **понять, что представляет собой смерть организма**. Ученый стал рассматривать ее не как априорно заданное природой свойство всех живых существ, а как их ограниченную **продолжительность жизни (ПЖ; сегодня мы знаем, что она колеблется от 15-30 мин у бактерий до 500-600 лет у морских животных и до 8-10 тыс. лет у отдельных растений)**, имеющую выраженное приспособительное значение. **Старение и смерть он трактовал как полезное для выживания вида свойство**, устраняющее организмы, утратившие способность к размножению, но еще сохранившие способность конкурировать с собственным внутривидовым потомством за общие жизненно важные ресурсы (**пища, вода, пространство**).

Иными словами, по Вейсману, в эволюционном отношении значение имеет лишь половозрелое потомство, а жизнь престарелых родителей эволюционно бессмысленна (**спорное мнение, если учитывать роль родителей, включая “дедушек” и “бабушек”, в воспитании и обучении своего животного потомства**). По его мнению, **“неограниченное существование особи [понимай, бессмертие; - Г.А.Л.] было бы совершенно нецелесообразной роскошью”**. Проницательная мысль, хотя, дело не в “роскоши” или “экономии” природных средств, а в другом – в коренных **законах движения материи, которые лимитируют в силу неизбежного наличия хаоса различных флуктуаций время существования любых косных и живых материальных образований**, начиная от элементарных частиц, атомов, молекул и завершая звездами и галактиками. Еще античные философы справедливо отмечали, что **“Все рожденное должно умереть!”**.

Вейсман полагал, что простейшие одноклеточные микроорганизмы (**типа, например, бактерий или инфузорий**), размножающиеся путем деления материнской клетки на две идентичные дочерние клетки, потенциально бессмертны в череде поколений своих потомков. Конечно, сама материнская клетка не сохраняется (**ее тело целиком переходит в тела новых, дочерних клеток**), но клетки потомков практически не отличаются от родительских клеток (**хотя, из-за хромосомных мутаций дочерние клетки могут отличаться по структурно-функциональным свойствам от материнских, о чем во времена Вейсмана еще не знали**). Видимо, исходя из идентичности клеток предков и потомков в одноклеточных существах одного вида, Вейсман и позволил себе говорить о бессмертии одноклеточных организмов. Но, вообще говоря, потомков, похожих на себя и непрерывно продолжающих жизнь своего вида, оставляют все, любые живые организмы, одноклеточные и многоклеточные, а потому, следуя Вейсману, **относительное бессмертие можно приписать любому виду организмов (оно относительно и в силу преждевременной гибели организмов в процессе их борьбы за жизнь)**. Вейсман, не рассматривая деление материнской клетки как ее индивидуальную смерть, полагал, что какой-то внутренней причины смерти у одноклеточных нет (**заметим, что у них существует в процессе клеточного цикла внутренняя причина для начала каждой очередной фазы деления**).

Не видя внутренних причин смерти у одноклеточных, ученый задался вопросом, что же служит началом смерти у многоклеточных организмов - растений и животных? Ведь последние, без сомнения, произошли от одноклеточных бессмертных организмов! Причину смерти многоклеточных организмов Вейсман усмотрел в диверсификации, специализации клеток, возникновении клеток разных сортов, разделением их по структурно-функциональным свойствам. Он выделил **соматические (телесные) клетки**, обслуживающие функции дыхания, питания, выделения, движения и другие стороны жизнедеятельности организмов, и **половые клетки**, предназначенные для размножения

организмов. Смерть многоклеточного организма он, считая, что сохранение бессмертия для всех его клеток не экономично, связал с соматическими клетками (*“смерть стала возможной, и мы видим, что она действительно появилась”*), а его потенциальное бессмертие (*по аналогии с одноклеточными организмами*) – с половыми клетками. Таким образом, по Вейсману, естественная смерть возникла лишь с появлением многоклеточной структуры, в которой бессмертие сохранили лишь элементы половых клеток, обособившиеся от соматических клеток, от остального тела (*“только с точки зрения полезности мы и можем понять необходимость смерти”*). С позиций современной биологии концепция Вейсмана явно ошибочна (*соматические клетки, как и половые, имеют идентичные геномы, позволяющие многим организмам, в первую очередь растениям, сохранять свое потенциальное бессмертие бесполом, вегетативным путем*), но для своего времени она носила прогрессивный характер.

В 1892 г. вышло в свет главное произведение Вейсмана *“Зародышевая плазма. Теория наследственности”*, в котором излагались основы теории наследственности, заложенные им еще в 1885 г. в статье *“О непрерывности зародышевой плазмы”*. В этих работах ученый выдвинул идеи о механизме наследования признаков на основе непрерывной, передаваемой по наследству из поколения в поколение *“бессмертной зародышевой плазмы”*, порождающей гаметы (*зрелые половые клетки*), и *“зародышевого пути”* наследования организмами видовых свойств. Он полагал, что по наследству передаются те изменения, которые происходят в гипотетических единицах наследственности – *“детерминантах”* (*“дискретные наследственные факторы”* у Менделя, *“гены”* в генетике), расположенных в хромосомах половых клеток, а также те изменения, которые обусловлены смешением, комбинированием родительских зачатков при слиянии гамет в зиготу при половом размножении.

Вейсман в своем учении для объяснения наследования изменчивости распространил естественный отбор, который Дарвин относил к особям в целом и их популяционным группам, на отдельные части организма – его клетки и ткани. Идея клеточного и тканевого естественного отбора была изначально ошибочной, ибо приспособляются к среде в процессе борьбы за существование и естественного отбора не отдельные клетки и ткани, а каждый организм как единое целое. Более того, в эволюционных процессах организм может даже пожертвовать частью своих клеток, тканей и органов ради своего выживания (*например, отторжение поврежденных, больных клеток и частей организма у растений и животных*). В рамках всемогущего естественного отбора ученый отдельно рассматривал и *“зачаточный отбор”* детерминант в половых клетках.

К отбору на субклеточном уровне он пришел, следуя механистическим идеям одного из основоположников экспериментальной эмбриологии, нем. анатома *Вильгельма Ру* (1850-1924; занимался исследованиями в области онтогенеза животных, создал морфологическое направление *“механики развития”* эмбрионов), пытавшегося объяснить *закономерности развития зародыша борьбой за существование между клетками и тканями организма*. Вейсман рассматривал борьбу детерминант друг с другом в процессе их распределение по качественному составу и количеству в половых клетках как фактор, влияющий на образование новых жизненных форм. В ходе такой борьбы, согласно автору, *“сильные” детерминанты конкурируют с более “слабыми” за зародышевый материал, создавая из него те или иные клетки, ткани и органы* (он писал: *“я своєю индивидуальными изменениями к неодинаковым влияниям питания внутри зародышевой плазмы”*). При этом ученый постулировал, что связь между плазмой и сомой носит односторонний характер: *плазма способна формировать тело, но последнее непосредственно не влияет на плазму* (за исключение косвенного участия популяции в наследовании видовых свойств через внутривидовое скрещивание и естественный отбор).

В своей работе *“Всемогущество естественного отбора”* (рус. пер. 1894 г.) Вейсман разъяснял: *“Изменения организма бывают двоякого рода. 1) Могут изменяться*

зародышевые зачатки; в этом случае видимое изменение наступит лишь в последующем поколении. 2) **Изменение может произойти от увеличения или уменьшения употребления данного органа** [в другом месте автор подчеркивал, что под приобретенными ненаследуемыми свойствами он подразумевает "изменения вследствие функционирования, т.е. употребления или неупотребления..."; - Г.А.Л.]. Изменения первого рода я называю **бластогенными** (зародышевыми или зачаточными), изменения второго рода - **соматогенными** (телесными). **Лишь последние я считаю ненаследственными**. Также **климатические условия**, насколько они касаются собственно тела (сомы), вероятно, относятся ко второй категории, насколько ими обуславливается большая или меньшая деятельность известных частей растения или животного".

Вейсман, показав, что переход родительских свойств на потомство зависит от прямой передачи от родителей детям некоего материального вещества, содержащегося в ядерных хромосомах половых клеток, фактически создал **первую правдоподобную теорию наследования**. Позже, в 1911-15 гг., в работах и экспериментах исследовательской группы амер. биолога, одного из основоположников генетики **Томаса Ханта Моргана** (1866-1945), установившего закономерности расположения, сцепления и рекомбинации генов в хромосомах, эта теория получила название **хромосомной теории наследственности (ХТН)**.

Термин "**неодарвинизм**" был предложен не Вейсманом, как утверждают некоторые источники, а Дж. Романесом для именованя концепции "**дарвинизм без ламаркизма** (но в соединении с теорией зародышевой плазмы Вейсмана)". Сам Вейсман свое учение определял как "**дарвинизм без наследования приобретенных признаков**" (в СССР середины 20-го века неодарвинизм именовали "**вейсманизмом**" – буржуазным, реакционным, метафизическим, антинаучным учением, записав в этот же ряд "**менделизм**" и "**морганизм**" – базовые теории классической генетики). В доказательство несостоятельности теории НПП (в частности, ламаркисты утверждали о наследовании увечий у животных) Вейсман приводил результаты своих опытов в течение полутора лет на мышах, в группе которых в 5 поколениях (всего около 900 особей) укорачивали хвосты, не обнаружив при этом ни одного случая наследования повреждений (современная генетика выяснила, что длина хвоста мыши контролируется геном, который в доминантном гомозиготном состоянии дает длинный хвост, а в рецессивном гетерозиготном – укороченный; в рецессивном гомозиготном состоянии мыши погибают на эмбриональной стадии развития). Неодарвинизм поддержал соавтор дарвинизма **Альфред Уоллес**, англ. биолог, антрополог и психолог **Фрэнсис Гальтон** (1822-1911; двоюродный брат Ч.Дарвина; проводил опыты по переливанию крови у кроликов с разным окрасом шерсти, доказывающие невозможность НПП и отсутствие пангенезиса) и некоторые другие дарвинисты.

Идеи неодарвинизма, несмотря на **ошибочность в деталях** (внутриорганизменный отбор, включая клеточный, тканевый и зачатковый; бессмертная зародышевая плазма), носили **в целом прогрессивный характер** (различие между приобретенными и наследуемыми признаками; детерминанты как дискретные единицы наследственности; роль хромосом в передаче наследственной информации при делении клеток; комбинирование детерминант как прообраз рекомбинации генов; дифференциация детерминант как прообраз доминантных и рецессивных генов; борьба детерминант как прообраз экспрессии структурных генов, т.е. синтеза клеточного, зародышевого материала - белков). Здесь следует также отметить важное достижение Вейсмана, который при экспериментальном исследовании зародышевого развития морских ежей, **предложил различать две формы деления клеток - экваториальное и редуционное**, т. е. вплотную подошёл к открытию **мейоза** - важнейшего этапа клеточного полового процесса и комбинативной изменчивости. **Фактически неодарвинизм Вейсмана указал в биологии новое направление развития эволюционного учения и подготовил почву для последующего объединения теории естественного отбора с генетикой.**

С появлением генетики споры вокруг НПП, на этот раз между дарвинистами-ортодоксами, признававшими вслед за Дарвином теорию НПП, и генетиками, отрицавшими ее, а также заодно отвергавшими и необходимость для эволюции действия естественного отбора (*первоначально генетики сводили всю эволюцию живых организмов к законам Менделя и генной эволюции путем случайных мутаций генов*), вспыхнули с новой силой. Когда обе стороны пришли к пониманию того, что для эволюции видов необходим союз генетики с теорией естественного отбора, то возникли условия для появления **синтетической теории эволюции (СТЭ)** как объединения популяционной генетики с рядом положений неodarвинизма (*без теории НПП и пангенезиса*). Сегодня СТЭ является ведущим направлением в современной теории эволюции живых организмов, но, тем не менее, все настойчивее звучат призывы ученых к ее пересмотру, углублению и дополнению на основе **эпигенетики**, учитывающей многочисленные новые научные факты существования дополнительных, внехромосомных, внегеномных (*не затрагивающих нуклеотидной структуры геномной ДНК*) путей наследования изменчивости организмов под прямым или косвенным влиянием среды их обитания. Похоже, **призрак НПП возвращается в эволюцию на новой, физиологической, биохимической, молекулярной основе.**

Сегодня в генетике более или менее изучена **линия передачи признаков от клеточного наследственного механизма на ткани, органы и организм в целом - от генотипа** (совокупности всех наследственных факторов организма), т.е. **от ядерных и цитоплазматических ДНК и РНК, к фенотипу** (совокупности всех признаков и свойств организма, формируемых в онтогенезе под влиянием генотипа и среды), т.е. **на белки**, которые задают структуру и функции, морфологию и физиологию организма, его качества, свойства и признаки. Но, **обратный механизм** передачи информации **от фенотипа к генотипу**, от белков соматических клеток половозрелого организма на наследственный аппарат, в половые клетки (*яйцеклетки, спермии*), пока не исследован, что еще не означает его принципиальное отсутствие.

Возможно, существует определенный механизм влияния среды и деятельности живого существа на его индивидуальные признаки, приобретаемые в период от рождения до угасания собственной репродуктивной функции (*признаки, появившиеся после утраты организмом способности к размножению, не представляют для вида наследственного значения*), и на его наследственный аппарат. В противном случае, проблематично объяснить многие видовые морфологические и физиологические качества эволюционного и инволюционного толка. Одной из возможных форм вмешательства онтогенеза в наследственность может быть **внутриклеточный паразитизм ДНК-вирусов**, способных в процессе вирусной инфекции изменять отдельные участки ДНК не только соматических, но и половых клеток организма хозяина (*в частности, известны подобные лабораторные исследования заражения гамет вирусом герпеса*). Сегодня все объяснения на эту тему сводятся лишь к общим утверждениям об адаптации организмов и их популяций к условиям внешней среды путем естественного отбора. Сам же молекулярный механизм этого процесса остается по-прежнему во многом неясным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Большой Российский энциклопедический словарь. - М.: Бол. Росс. энцикл., 2003.
2. Britannica. Настольная энциклопедия в 2-х томах. - М.: АСТ-Астрель, 2006.
3. Словарь иностранных слов/17-е изд., испр. - М.: Русский язык, 1988.
4. Философский энциклопедический словарь. - М.: Сов. энцикл., 1989.
5. Биограф. словарь деятелей естествознания и техники/2тт. - М.: Госнаучиздат "БСЭ", 1959.
6. Реймерс Н.Ф. Основные биологические понятия и термины. - М.: Просвещение, 1988.
7. Гайсинович А.Е. Зарождение и развитие генетики. - М.: Наука, 1988.

8. Вилли К. Биология/Пер. с англ. – М.:Мир, 1966
9. Мифологический словарь. - М: Сов. Энцикл., 1990.
10. Словарь античности/ Пер. с нем. - М: Прогресс, 1989.
11. Фрагменты ранних греческих философов. - М: Наука,1989.
12. Аристотель. История животных/Пер. с древнегреч. - М.: Изд. Центр РГТУ,1996.
- 13.Аристотель. О возникновении животных/Пер. с древнегреч. - М.-Л.: Изд. АН СССР, 1940.
14. Аристотель. О частях животных/Пер. с древнегреч. - М.: Биомедгиз, 1937.
- 15.Феофраст. Исследование о растениях/Пер. с древнегреч. - Л.: Изд. АН СССР, 1951.
16. Райков Б.Е. Предшественники Дарвина в России. – Л.: ГУПИ Минпросвета, 1956.
17. Бобров Е.Г. Карл Линней. – Л.: Наука, 1970.
18. Линней К. Философия ботаники. – М.: Наука, 1989.
19. Бюффон Н.А. Всеобщая и частная естественная история/ Ч.І, Ч.ІІ. – СПб.: АН, 1801,1806.
20. Гольбах П.А. Избранные произведения в 2 томах/Т.1. – М.: Соцэргиз, 1963.
21. Ламарк Ж.Б. Философия зоологии/Т1,2. – М.-Л.: ГосиздБиМЛ, 1935,1937.
22. Шванн Т. Микроскопические исследования/ Пер. с нем. – М.-Л., 1939.
23. Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. – М.-Л.: ГосиздБиМЛ, 1937.
24. Колчинский Э.И. П.С. Паллас: креационист или додарвиновский эволюционист? – СПб, ИИЕТ РАН, 2011.
25. Данилевский Н.Я. Дарвинизм. Критическое исследование/2тт. – СПб.: Изд. Комарова, 1885.
26. Жоффруа Сент-Илер.Э. Избранные труды. – М.: Наука, 1976.
27. Амлинский И.Е. Жоффруа-Сент-Илер и его борьба против Кювье. – М.: Изд. АН СССР, 1955.
28. Рулье К.Ф. Жизнь животных по отношению к внешней среде. – М: Изд. б.и., 1852.
29. Рулье К.Ф. Избранные биологические произведения. – М: Изд. АН СССР, 1954.
30. Дарвин Ч. Извлечение из неизданного труда о видах/Ч.Дарвин. Соч., т.3. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1939.
31. Дарвин Ч. Происхождение видов/ Ч.Дарвин. Соч., т.3. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1939.
32. Дарвин Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. – М.-Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1941.
33. Уоллес А.Р. О стремлении разновидностей к неограниченному отклонению от первоначального / Ч.Дарвин. Соч., т.3. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1939.

Минск, 14 августа 2024 г.