

## Натурфилософия

Основателем немецкой натурфилософии был Иммануил **Кант** (1724-1804), профессор Кенигсбергского университета. Основу философских представлений Канта составляет его учение о явлениях и «вещах», которые существуют как «вещи в себе» (ноумены). Познание начинается с того, что «вещи в себе» воздействуют на наши органы чувств и вызывают ощущения. Но, по его представлениям, ни ощущения, ни рассуждения не могут дать теоретического знания о «вещах в себе». Вещи эти непознаваемы. Наше знание о них - знание человеческое, полученное доступными человеку средствами, а не абсолютное. Правда, эмпирические знания о вещах могут неограниченно расширяться и углубляться, но это не приблизит нас к познанию сущности «вещей в себе». Это касается познания природы, как мертвой, так и живой.

Кант признавал за естествознанием право держаться «физических объяснений» и рекомендовал «механистически» объяснять все произведения и действия природы, даже самые целесообразные, до тех пор, пока у нас имеется возможность такого объяснения.



Иммануил **Кант** (1724-1804)



Urmutter steht für:

Mutterarchetyp, einer der wichtigsten Archetypen in Carl Gustav Jungs Analytischer Psychologie

Stammutter (Ahnmutter,

Ahnherrin), die (sagenhafte)

Begründerin eines Geschlechts,

Stammes oder Volkes

Erzmother, die Bezeichnung der vier

Frauen Sara, Rebekka, Lea und Rahel

in der biblischen Genesis

Eva, die „Stammutter“ aller

Menschen im 1. Buch Mose, siehe

Adam und Eva

Eva, eine genetisch errechnete

„Urmutter“ aller Menschen, siehe

Mitochondriale Eva

Исчерпывающе объяснить живую природу с механистических позиций невозможно: «Кажется, что, рассуждая здраво, можно было бы сказать: дайте мне материю, и я построю из нее мир... Но можно ли хвастаться этим, имея перед собой крошечное растение или насекомое?» По мнению Канта, живые существа представляют собой особую категорию «вещей», подлежащих особому изучению и толкованию. Все части любого живого существа поддерживают жизнь друг друга и организма в целом. С этой точки зрения отдельные органы его могут рассматриваться как средство для осуществления некоей цели, каковой является жизнь.

Кант был хорошо знаком с проблемами естествознания, в частности сравнительной анатомии. В «Критике чистого разума» (Kritik der Urtheilskraft, 1781) и других работах он, проанализировав имеющиеся фактические данные, пришел к выводу, что животные построены по общему плану, который, различным образом видоизменяясь, дал начало разнообразным видам. Сходство между животными, поскольку они организованы соответственно общему прототипу, заставило его предположить их действительное родство по происхождению от одной общей праматери (Urmutter)(first mother)

В центре натурфилософии Шеллинга стоит проблема органического, проблема жизни вообще. Он считал, что если рассматривать природу как некий механизм, то нельзя понять, как из этого механического начала появляется органическое. Эта задача может быть решена только тогда, когда мы с самого начала будем рассматривать природу как единый живой организм, которым управляет «мировая душа» (Weltseele), а жизнь - как самую сущность природы. Исходя из идей о всеобщей связи и развитии явлений через борьбу полярных сил, он стремился представить мир в развитии, и в этой связи высказал немало интересных соображений. Одним из таких соображений была мысль о возможности объяснить все формы в органическом мире, признав их результатом постепенного развития. **Различные виды, по Шеллингу, - это последовательные остановки в развитии «мировой души».** За подобными высказываниями не стояло, однако, признание эволюции органического мира, поскольку развитие понималось им лишь как развитие идеи. Строго научные доказательства или опытное подтверждение выставленных положений подменяется в системе Шеллинга задачей отыскания остроумной и яркой поэтической метафоры.



Фридрих Вильгельм  
Йозеф Шеллинг  
(1775 — 1854),  
профессор  
университета в Йене.

Лоренц Окен (1779 - 1851)

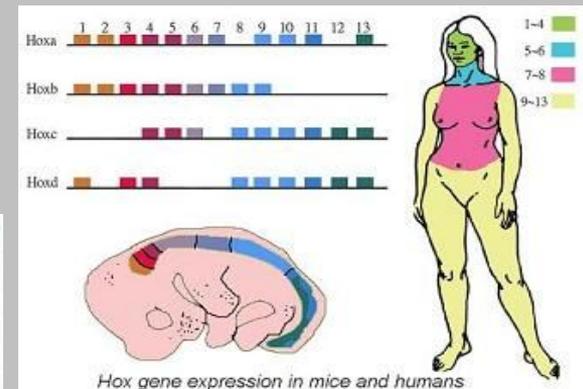
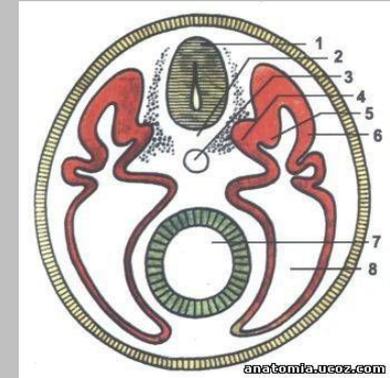
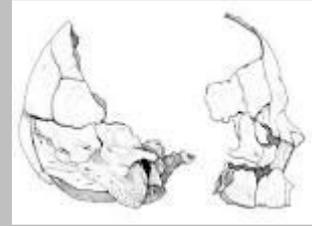
Большим влиянием пользовался ученик Шеллинга Лоренц Окен (1779 - 1851), По представлениям Окена, развитие природы идет путем поляризации. «Абсолютный дух», раздваиваясь, порождает материю, или эфир. Эфир поляризуется, давая начало звездам и планетам. При его дальнейшей поляризации на планетах образуются разные вещества, в том числе углерод. Углерод при соединении с водой и воздухом дал начало «первобытной слизи», из которой произошло все органическое. Элементарной формой организма, по Окену, был «первичный слизистый пузырек», который он называл «инфузорией». Совокупность инфузорий образует сложный организм. Все растения и животные являются лишь «метаморфозами инфузорий», т. е. первичных слизистых пузырьков. В основе этих построений лежало не изучение микроскопического строения организмов, а умозрительная идея о том, что в единичном, малом (микрокосме), в любом явлении повторяется всеобщее (макрокосм). Мир состоит из отдельных планет, а идеальной мировой формой является шар. Отсюда - мысль о том, что организмы должны состоять из множества микроскопических сферических образований. Естественно, что заключение, сделанное таким путем и на такой основе, не было серьезно воспринято естествоиспытателями.



Немецкий естествоиспытатель и натурфилософ, профессор университетов в Йене (1807-1819), Мюнхене (1828 - 1832) и Цюрихе, где он стал первым ректором основанного в 1833 г. университета. Издавал один из первых научных журналов «Isis oder Encyclopädische Zeitung» (1817 - 1848) и в 1822 г. основал общество немецких естествоиспытателей и врачей. Большой популярностью пользовался его трехтомный труд «Учебник натурфилософии» (Lehrbuch der Naturphilosophie,

Растение, по мысли Окена, символизирует собой четыре стихии древних философов: корень - землю, ствол - воду, лист - воздух, цветок - огонь. Главной особенностью животных он считал наличие двух противоположных начал, которые называл *Hirntier* и *Geschlechtstier* (мозговое животное и половое животное). Животный мир, по Окену, составляет единый организм, в котором отдельные виды являются чем-то вроде самостоятельных существующих частей, или органов. Соответственно этому представлению Окен построил свою систему животных. Всех животных он разделил на кишечных (*Darmtiere*), сосудистых (*Gefäßtiere*), дышащих (*Athemtiere*) и мясных (*Fleischtiere*). Последняя группа включает всех позвоночных, которые в свою очередь распадаются на животных обоняния (*Zungentiere*, рыбы), вкуса (*Nasentiere*, амфибии и рептилии), слуха (*Ohrtiere*, птицы) и зрения (*Augentiere*, млекопитающие).

В 1807 году Окен выпустил свой мемуар *Ueber die Bedeutung der Schädelknochen* (Значение костей черепа), в котором выдвигает теорию происхождения костей черепа из позвонков. Прогуливаясь в лесах Гарца в 1806 году он увидел частично разрушенный череп оленя со смещенными костями. Его осенило - «Это видоизмененный позвоночник!»

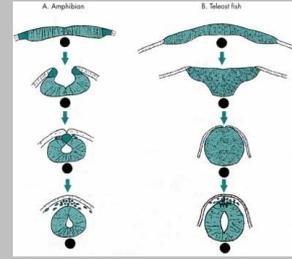


The idea of the analogy between the skull, or parts of the skull, and the vertebral column had been previously propounded and ventilated in their lectures by Johann von Autenrieth (1772–1835) and Carl Kielmeyer (1765–1844), and in the writings of Johann Frank (1745–1821). By Oken it was applied chiefly in illustration of the mystical system of Schelling—the "all-in-all" and "all-in-every-part." From the earliest to the latest of Oken's writings on the subject, "the head is a repetition of the whole trunk with all its systems: the brain is the spinal cord; the cranium is the vertebral column; the mouth is intestine and abdomen; the nose is the lungs and thorax; the jaws are the limbs; and the teeth the claws or nails." Johann von Spix (1781–1826) in his *folio Cephalogenesis* (1818), richly illustrated comparative craniology, but presented the facts under the same transcendental guise; and Georges Cuvier (1769–1832) availed himself of the extravagances of these disciples of Schelling to cast ridicule on the whole inquiry into those higher relations of parts to the archetype which Sir Richard Owen (1804–1892) called "general homologies."

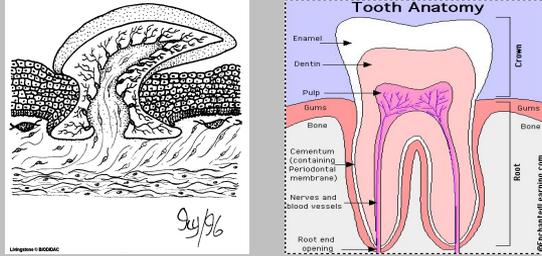
The vertebral theory of the skull had practically disappeared from anatomical science when the labours of Cuvier drew to their close. In Owen's *Archetype and Homologies of the Vertebrate Skeleton* the idea was not only revived but worked out for the first time inductively, and the theory rightly stated, as follows: "The head is not a virtual equivalent of the trunk, but is only a portion, i.e. certain modified segments, of the whole body. The jaws are the 'haeinal arches' of the first two segments; they are not limbs of the head" (p. 176).

## Критерии гомологии по Ремане (1956)

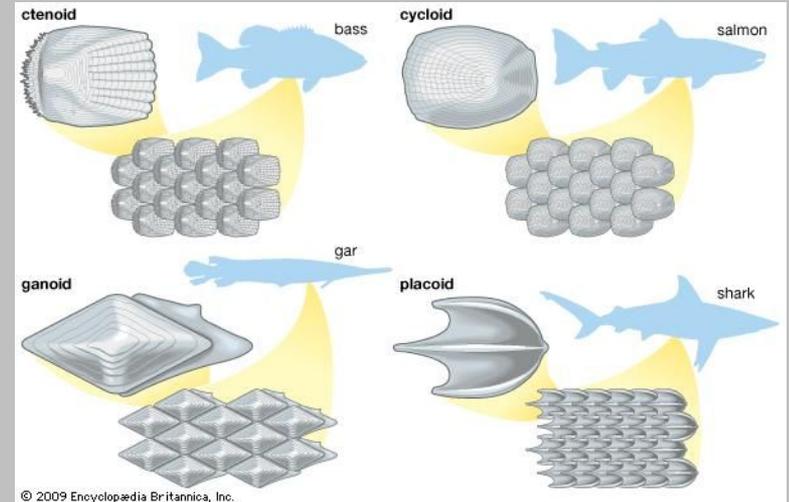
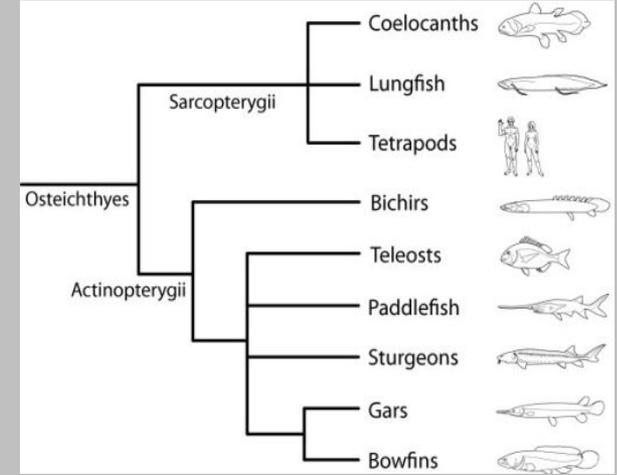
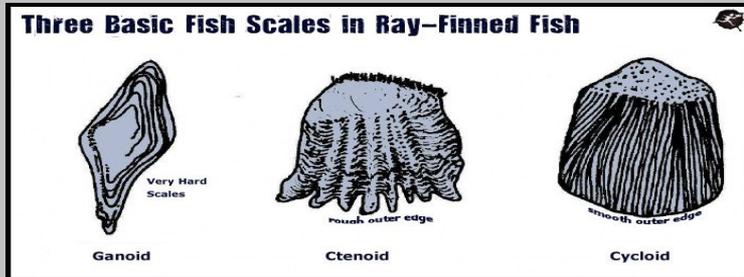
1. Критерий положения — две сравниваемые структуры гомологичны, если они занимают одинаковое положение в сопоставляемых системах.



2. Критерий специальных качеств — сходные структуры гомологичны, если совпадают по многим своим свойствам. плакоидная чешуя и зубы



3. Критерий непрерывности системы — даже несходные и различно расположенные системы гомологичны, если между ними прослеживается ряд переходов.

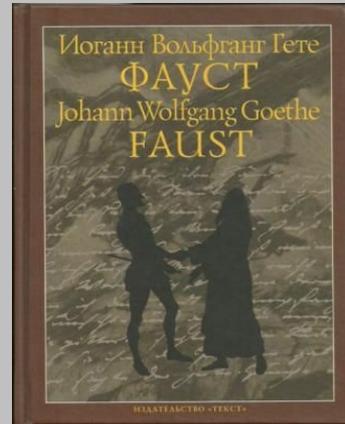


На Готфрида Рейнхольда **Тревирануса** (1776 - 1837) сильно повлияли натурфилософские построения Шеллинга и Окена, а также идеи французских натуралистов, и, прежде всего, Бюффона. В своем трехтомном труде «Биология» (1802), а затем в книге «Явления и законы органической жизни» (два тома, 1831 - 1832) он попытался синтезировать биологические знания своего времени, дав им философское освещение. Тревиранус считал, что простейшие организмы возникли путем самозарождения, а затем постепенно благодаря перерождению из них произошло все многообразие органических форм. Живые существа способны приспосабливаться к изменениям внешней среды. Это свойство, вызванное к жизни всеобщим началом мира, по представлению Тревирануса, и обеспечило их постепенное восхождение от одной ступени организации к другой, более высокой.



Иоганн Вольфганг Гёте (1749 - 1832) был не только великим поэтом, но и известным натуралистом. Он работал в области физики (оптика и акустика), минералогии, геологии и метеорологии, но наибольших успехов достиг в области биологии. Его **теория метаморфоза растений**, как и другие его открытия в области ботаники и сравнительной анатомии, сыграли значительную роль в развитии этой науки. Хотя Гёте много работал с фактическим материалом, часто его идеи, как и идеи других натурфилософов, выступали больше в форме догадки, предчувствия, чем строго обоснованного эмпирического заключения или научной гипотезы.

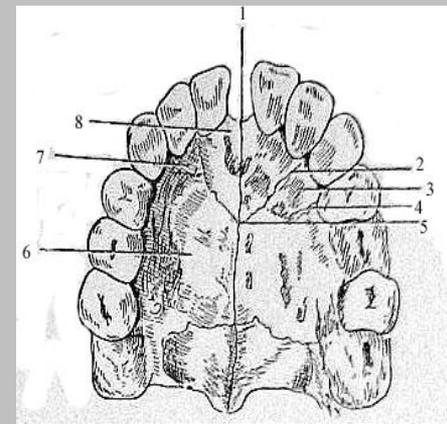
Гёте, как и Шеллинг, механистическому взгляду на природу противопоставил концепцию единой развивающейся природы, которая скорее должна рассматриваться по аналогии с организмом, чем с механизмом. Но это не был тот всеобщий организм, о котором говорили Шеллинг и Окен. Все растительное царство представлялось ему «огромным миром», обуславливающим существование многих представителей животного мира, а в этом последнем он видел «великую стихию», где все также проникнуто сложными взаимоотношениями. Причем для Гёте мир живых существ - это не застывшая гармония, а динамическая система, в которой «все образующееся тотчас же снова преобразуется, и, желая хоть сколько-нибудь добиться живого созерцания природы, мы должны и сами сохранять такую же подвижность и пластичность, следуя ее примеру»А



Поиск общего типа строения живых существ и обоснование на этой основе единства органического мира стали главными идеями научного творчества Гёте. По его представлениям, в основе живой природы лежит метаморфоз ее форм. Все разнообразные формы могут быть выведены из нескольких типичных исходных форм путем их разнообразнейших модификаций. При этом он понимал общий тип не только как идею, но и как реально существовавшего предка современных живых форм. Гёте даже надеялся найти в природе исходную форму, давшую начало всем растениям.

Фактически им была создана новая дисциплина, которую он назвал **морфологией**, или «наукой об образовании и преобразовании органических тел». К числу морфологических обобщений, выдвинутых Гёте, относится в первую очередь закон соотношения в развитии отдельных частей организма. Его он формулировал так: «Природа для того, чтобы расщедриться в одном направлении, должна скупиться в другом». Или: «Ни одна часть тела не может ничего приобрести без того, чтобы другая взамен не потеряла, и наоборот».

В области сравнительной анатомии животных Гёте принадлежит открытие межчелюстной кости у человека (ранее считалось, что она отсутствует только у человека, но имеется у всех млекопитающих), а также гипотеза о том, что череп млекопитающих состоит из шести слившихся позвонков.



J. W. von Goethe

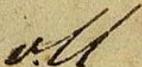
Herzoglich Sachsen-Weimarischen Geheimenraths

Verfuch

die Metamorphose

der Pflanzen

zu erklären.



---

Gotha,

bey Carl Wilhelm Ettinger.

1790.

Наибольшую известность получили работы Гёте в области морфологии растений. В работе «Опыт объяснения метаморфоза растений» (Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, 1790) им прослежены признаки сходства в устройстве различных органов растений. «Всякий, кто внимательно исследует рост растения, - писал он, - легко заметит, что определенные внешние части его иногда изменяются и становятся по строению в большей или меньшей степени сходными с близлежащими частями». Сопоставляя различные части растения, и следя за их возникновением и развитием, он пришел к выводу, что клубни с сидящими на них глазками являются видоизмененными побегами, что почка растения - это зачаточная ветка с листьями, а закрывающие ее чешуйки - это видоизмененные листья. В результате изучения развития различных органов растений Гёте пришел к выводу, что все они, в том числе чашелистики, лепестки, тычинки и пестики являются модификациями листа. Таким образом, им были заложены основы *теории метамерии растений*.

Вершиной немецкой классической философии были работы Георга Вильгельма Фридриха **Гегеля** (1770 - 1831), выдающегося философа, профессора университетов в Гейдэльберге (1816 - 1818) и Берлине (с 1818). Его взгляды на живую природу изложены им в «Философии природы» (1817). Гегель был прекрасно знаком с работами ведущих биологов того времени. Он цитирует Спалланцани, Плиния, Жюссье, Тревирануса, Кювье, Ламарка, Жоффруа Сент-Илера, Гёте, Кельрейтера и многих другие авторов. Но их фактические данные он использует для доказательства собственных натурфилософских идей. «Если, - пишет Гегель, - естественные образования не вполне соответствуют правилу, но все же приближаются к ним или они одной стороной подходят к нему, а другой нет, то не правило, не характеристика рода или класса и т. д. должны быть изменены, словно они обязаны соответствовать данным существующим формам, а, наоборот, последние должны соответствовать первым. И, поскольку действительность им не соответствует, постольку это ее недостаток». Иными словами, **если факты противоречат философским предпосылкам, то тем хуже для фактов.**



1770 - 1831

В частности Гегель считал, что Земля является своего рода «геологическим организмом». История, по его мнению, имела прежде своим предметом Землю, но теперь Земля достигла покоя, а раньше это был «дух земли, исполненный движений и грез спящего, пока он, наконец, не проснулся и не обрел в человеке свое сознание». При этом он полагал, что нет достаточных оснований рассматривать последовательность земных слоев как отражение истории Земли. И если бы такие основания существовали, пишет он, они не представляли бы никакого значения для философии, ибо всякая попытка объяснить исторически последовательное расположение геологических слоев «есть не что иное, как превращение пространственной последовательности во временную». Он также допускал возможность самозарождения и полагал, что живые организмы, раз возникнув, остаются постоянными, изменяясь лишь в ходе онтогенеза:

«Природа по своему существу умна. Естественные образования определены, ограничены и вступают в существование как таковые. И поэтому если Земля и была в таком состоянии, когда на ней не было ничего живого, а был только химический процесс и т. д., то все-таки при первом же ударе молнии жизни в материю тотчас возникает определенное, законченное образование, как Минерва выходит во всеоружии из головы Юпитера ... Человек не развился из животного, как и животное не развилось из растения; каждое существо есть сразу целиком то, что оно есть. Подобный индивидуум подвергается и эволюции: новорожденный еще не представляет собой законченного целого, но он уже есть реальная возможность всего того, чем ему суждено быть».

Некоторые идеи Гегеля имели большую связь с реальностью.

В частности, применение диалектики к описанию обмена веществ.

Жизнь организма держится на противоречии совершающихся в нем процессов - разрушительных и созидательных. В единстве этих противоположностей и сказывается жизнь. Нарушение этого единства есть болезнь. А исчезновение противоположностей, постепенно наступающее в процессе жизни, отсутствие их, есть смерть. Она - неизбежный заключительный аккорд, последнее слово жизни.

В начале XIX века натурфилософия имела большое влияние в Германии, распространявшееся и на другие страны. Во Франции ее следы можно найти во взглядах Сент-Илера, в России — целая плеяда ученых, развивавших натурфилософские идеи - Д.М. Велланский, М.Г.Павлов, Я.К.Кайданов, П.Ф. Горянинов, М.А.Максимович.



Могильщиком натурфилософии выступил Жорж Кювье. Жорж Кювье родился на западе Швейцарии в небольшом городке Монбельяр, принадлежавшем в то время немецкому герцогу Карлу Вюртенбергскому. Предками Кювье были французы-протестанты, бежавшие в Швейцарию от преследования католиков. В 1784 г. он с отличием окончил местную школу, и герцог Вюртенбергский направил его в организованный им университет в Штутгарте (Карлсшулле) и назначил стипендию. О выдающихся способностях Кювье говорит хотя бы тот факт, что он за 4 месяца выучил немецкий язык и получил серебряную медаль.

Еще в школьные годы Кювье увлекся зоологией. Его любимой книгой была «Естественная история» Бюффона. В Карлсшулле он продолжил занятия естественной историей, занимался гербаризацией, собирал и анатомировал насекомых. Изучая насекомых, он сделал более тысячи рисунков, а собранный им гербарий содержал 3-4 тысячи растений. После окончания Карлсшулле в 1788 г. Кювье получил место домашнего учителя в семье графа д'Эрси.



Жорж Леопольд Кювье  
Jean Léopold Nicolas Frédéric Cuvier  
1769 - 1832

Замок д'Эрси находился на севере Нормандии, на берегу моря близ устья Сены. Здесь Кювье продолжил свои научные занятия, увлекшись изучением моллюсков и рыб. В 1780 г. в одном из писем своему другу К.- Г.Пфаффу он писал: «Я теперь кончаю мой курс зоологии изучением конхиологии, и это среди богатой коллекции, в которой находятся даже раковины из самых дорогих. Я поступаю здесь так же, как с рыбами, то есть я каждый вид рисую карандашом и суммарно описываю. Таким способом вещи лучше всего запечатлеваются в уме».

Нужно отметить, что и в Карлсшулле и в Нормандии Кювье имел довольно мало книг по естественной истории, так что знания об изучаемых объектах он черпал в основном из собственных наблюдений. В 1792 г. он опубликовал три небольшие статьи (о мокрицах, о двукрылых насекомых и об анатомии «морского блюдечка»). Живя в отрыве от научного общества, он вел обширную переписку со многими учеными Германии и Франции, в том числе с Э.Жоффруа Сент-Илером, который пригласил его работать в парижский Национальный музей естественной истории.

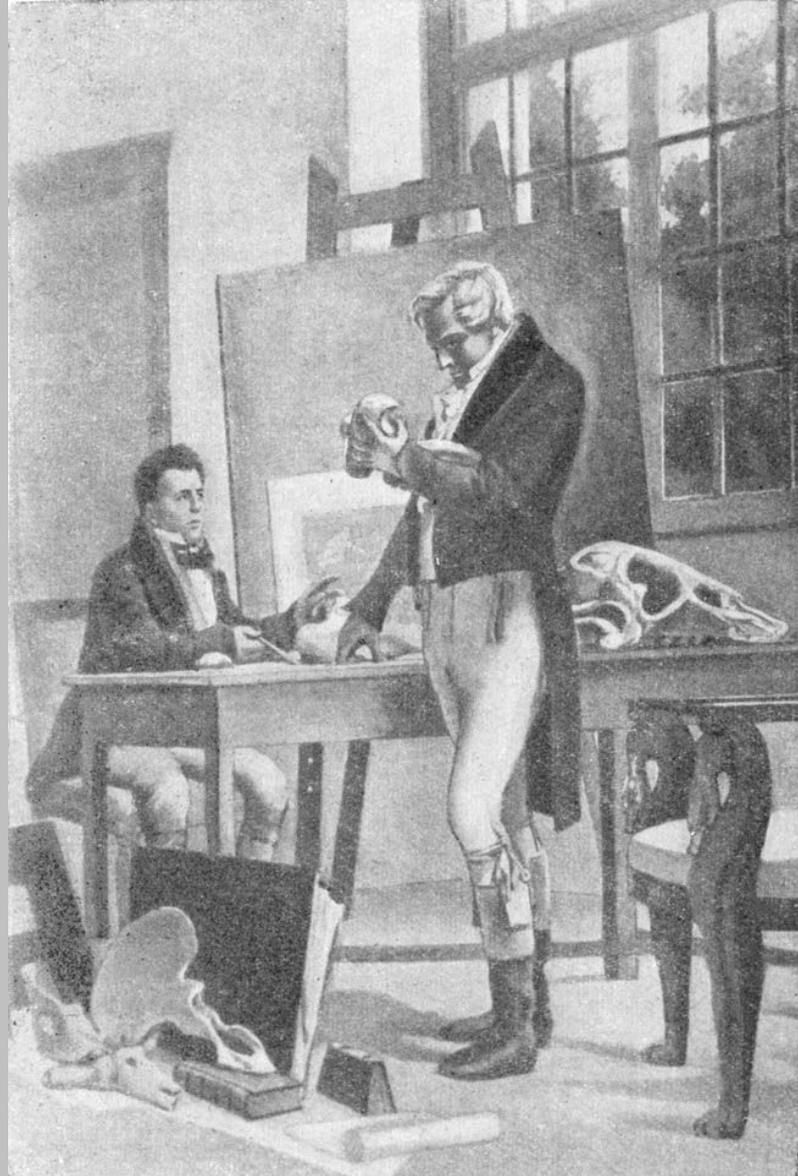


В 1795 г. Кювье переезжает в Париж и занимает должность профессора кафедры сравнительной анатомии в Национальном музее, где и работает до конца жизни. За эти годы им было опубликовано множество работ, наиболее значительными из которых являются «Лекции по сравнительной анатомии» (*Leçons d'anatomie comparée*, 5 томов, 1800 - 1805), «Исследование костей ископаемых четвероногих» (*Recherches sur les ossements fossils de quadrupeds*, первое издание в 4 томах, 1812, четвертое подготовленное издание в 10 томах, 1834 - 1836), «Царство животных, распределенное по его организации» (*Le règne animal distribué son organization*, 4 тома, 1817), «Мемуары, служащие для истории и анатомии моллюсков» (*Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques*, 1817).

Помимо научной деятельности Кювье занимал ряд государственных должностей. С 1830 г. он был постоянным секретарем Французской Академии наук. При Наполеоне он организовал ряд университетов и лицеев в городах Франции и присоединённых к ней итальянских и голландских городах, в частности университеты в Турине, Генуе и Пизе. Перед своим свержением Наполеон назначил его членом Государственного Совета. Людовик XVIII закрепил за ним эту должность и присвоил ему титул барона. При Карле X он становится пэром Франции, а за год до смерти - председателем Государственного совета. Кювье провел реформу школьного образования во Франции, введя в школьные курсы преподавание истории, математики и естествознания, а также создал факультет естественных наук в Парижском университете

Важнейшим следствием теории корреляции было решение вопроса о соотношении формы и функции органов. Бюффон и Ламарк считали первичной функцию. Согласно их представлениям изменение условий среды ведет к образованию новой функции, которая в свою очередь определяет изменение формы. Напротив, Жоффруа Сент-Илер считал первичной форму. Кювье же первым обосновал принцип **единства формы и функции**. Функции, которые выполняет тот или иной орган, однозначно определяют особенности строения этого органа и, наоборот, строение органа идеально приспособлено к выполнению определенных функций. Помимо теоретического значения теория корреляций давала возможность практической реконструкции организмов по их частям.

Вначале им были изучены корреляции известных ему животных. После этого он начал реконструировать по частям облик современных видов животных, которые ему были неизвестны, а затем сопоставлял реконструкции с реальным обликом. И, наконец, перешел к реконструкции скелетов ископаемых млекопитающих и рептилий, от которых сохранились лишь фрагменты.



«Если кишечник животного устроен так, что он может переваривать только мясо, причем мясо свежее, его челюсти должны быть устроены так, чтобы проглатывать добычу, его когти - чтобы ее схватывать и разрывать, его зубы - чтобы разрезать и разделять, и вся система органов движения - чтобы преследовать и ловить ее, а органы чувств - чтобы замечать ее издалека. Нужно также, чтобы природа наделила его мозг необходимым инстинктом, чтобы уметь прятаться и строить ловушки своим жертвам... Чтобы челюсть могла схватывать, ей нужна определенная форма сочленовой головки, известное соотношение между положением сопротивления и силы с точкой опоры, известный объем височной мышцы, что требует известной площади височной ямки и известной выпуклости скуловой дуги, под которой она проходит. Скуловая дуга должна также иметь известную прочность, чтобы дать опору жевательной мышце... Для того, чтобы животное могло унести добычу, нужна известная сила мышц, поднимающих его голову, откуда следует определенная форма позвонков и кости к которой мышцы прикрепляются. Для того чтобы когти могли схватывать добычу, необходима известная подвижность пальцев, известная крепость когтей, откуда вытекает необходимость формы всех фаланг и соответствующее расположение мышц и связок. Нужно, чтобы предплечье обладало определенной легкостью в повороте, откуда вытекает опять определенная форма костей, ее составляющих. Но кости предплечья, сочленяясь с плечевой костью, не могут изменить свою форму без изменения в этой последней».

Результаты этих реконструкций были использованы им в знаменитой работе «Исследование костей ископаемых четвероногих».

В этой работе Кювье также заложил основы **стратиграфии**. Он обнаружил, что геологические слои одного возраста в разных местах содержат остатки одних и тех же животных, в то время как слои разного возраста на одной территории содержат разных животных. Основываясь на этих данных, он предложил первую стратиграфическую шкалу, выделив пять последовательных групп геологических формаций:

**Первичные формации.** Следы жизни отсутствуют.

**Переходные формации.** Встречаются остатки рыб, но отсутствуют «четвероногие».

**Вторичные формации.** Встречаются остатки рептилий, но остатки птиц и млекопитающих отсутствуют.

**Третичные формации.** Встречаются остатки птиц и млекопитающих, относящиеся к ныне не существующим видам.

**Четвертичные формации.** Современные или близкие к современным виды птиц и млекопитающих. Появляются остатки человека

Эти группы формаций приблизительно соответствуют современным докембрию, палеозойской, мезозойской и кайнозойской эрам и четвертичному периоду.



Почему же Кювье, фактически создавший научную палеонтологию, не пришел к идее об эволюции, а выдвинул креационистскую теорию катастроф? Дело в том, что имеющиеся в его распоряжении факты говорили в пользу последней. Во-первых, он не находил промежуточных форм между разными видами и рассматривал это как довод против трансформации видов. Более того, изучение египетских мумий животных показало, что эти виды не изменились за несколько тысяч лет. Если учесть, что максимальный срок существования жизни на Земле, определенный Бюффеном, по тогдашним представлениям составлял всего 20 тысяч лет, а общепринятым считался возраст, указанный в Библии (около 5 тысяч лет), то для эволюции просто было недостаточно времени. Во-вторых, существенным доводом против эволюции Кювье считал отсутствие преемственности между слоями. Действительно, рептилии вторичной эпохи никоим образом не могли быть предками третичных млекопитающих. И, наконец, некоторые палеонтологические данные, по его мнению, прямо свидетельствовали в пользу теории катастроф. Так, на юге Франции имеются отложения, в которых одновременно присутствуют раковины пресноводных и морских моллюсков. Кювье предполагал, что такие отложения могли возникнуть только в результате резкого поднятия уровня моря (потопа). Он также считал, что поскольку слоны и носороги могут существовать только в тропическом климате, и в то же время в Сибири находят трупы мамонтов и шерстистых носорогов, явно замерзших при жизни, резкое похолодание наступило мгновенно.

Он ввел в систему новый таксон - *тип*. Согласно его представлениям, типы различаются принципиально разными планами строения, между которыми нет переходов. Поскольку важнейшей особенностью животных, отличающей их от растений, является наличие нервной системы, за основу он взял именно строение нервной системы и выделил четыре типа:

**1. Лучистые.** Животные с радиальной нервной системой. В этот тип он включал современных кишечнополостных и иглокожих.

**2. Членистые.** Животные, у которых имеются парные ганглии и брюшная нервная цепочка. В этот тип он включил насекомых, ракообразных и различные классы червей.

**3. Моллюски.** Животные, у которых имеются нервные узлы, соединенные между собой нервами.

**4. Позвоночные.** Животные, имеющие головной и спинной мозг.

Классы одного типа, по представлениям Кювье, имеют в принципе сходный план строения, но у представителей каждого класса имеются органы, гомологи которых отсутствуют у представителей других классов. И, наконец, отряды, семейства и роды одного класса отличаются лишь модификациями единого плана строения. Отсутствие переходов между типами и одновременное их появление в геологической летописи Кювье также рассматривал в качестве довода против эволюционной теории Ламарка.

Этьен **Жоффруа Сент-Илер** (1772 - 1844) начал свою научную деятельность как минеролог. Еще студентом Парижского университета он начал работать под руководством известного минеролога Р.Ж.Аюи (Гаюи) (1743 - 1822). В 1792 г. он занял должность младшего смотрителя минералогической коллекции Королевского ботанического сада, а в 1793 г. по совету **Л.Ж.М.Добантона** (1716 - 1800), возглавившего кафедру зоологии позвоночных во вновь созданном Национальном музее естественной истории, начал заниматься зоологией. В том же году вышла его совместная с Добантоном работа о лемурах, а с 1794 г. он уже начал читать курс зоологии позвоночных.



В 1798 г. Наполеон отправил в захваченный Францией Египет научную экспедицию, которую возглавил Жоффруа Сент-Илер. На базе экспедиции был создан Институт Египта, сотрудники которого заложили основы египтологии. В частности именно в ходе этой экспедиции был найден знаменитый розеттский камень с двуязычной надписью, с которого началась расшифровка египетских иероглифов. Сам Жоффруа Сент-Илер, занимался в Египте зоологическими исследованиями. Им были собраны богатые коллекции, в том числе было найдено 17 новых родов и видов млекопитающих, 25 родов и видов рептилий и амфибий, 57 родов и видов рыб, в том числе двоякодышащая рыба *Polypterus*. По результатам экспедиции им были написаны работы об электрических рыбах и ископаемых крокодилах.



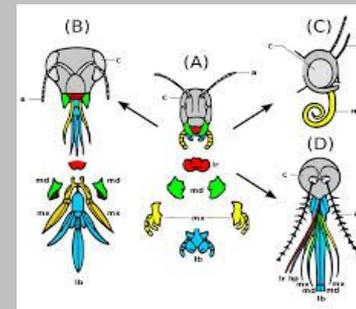
В основе научных представлений Жоффруа Сент-Илера лежала идея единства всего живого, которую он пытался доказать, основываясь на **единстве плана строения** животных. Он *полагал, что «природа сформировала все существа по одному единственному плану, по существу одинаковому в принципе, но варьировала их второстепенные части на тысячу ладов... Ей достаточно изменить некоторые пропорции органов, чтобы сделать их подходящими для новых функций и либо расширить, либо ограничить их отправления»*. Методической основой исследований Жоффруа Сент-Илер служила разработанная им теория аналогов.

Орган может менять форму и функцию, но его связи с другими органами остаются постоянными. «Какие бы средства не придумала природа для увеличения организма в одном направлении и уменьшения в другом, выдвинутый ею закон обуславливает тот порядок и гармонию, которые царят в ее творениях, так что ни один орган не захватывает собой другой. **Принцип взаимоотношений** неизменен: любой орган может скорее уменьшиться, стереться, сойти на нет, чем переместиться». **Принцип равновесия органов** на первый взгляд напоминает теорию корреляций Кювье. Но если у Кювье изменение органов связано с изменением функции, то по Жоффруа Сент-Илеру это изменение связано с перераспределением материала в ходе онтогенеза. Увеличение расхода материала на построение одного органа неизбежно ведет к уменьшению притока материала к другим органам и, соответственно, к уменьшению этих органов. Важным методическим достижением Жоффруа Сент-Илера было широкое использование сравнительного изучения зародышей. Свои основные взгляды он изложил в двухтомном труде «Философия анатомии» (Philosophie anatomique, т.1 -1817, т.2 - 1822)

Первые работы по сравнительной анатомии млекопитающих, положившие начало реформе классификации позвоночных животных по сравнительно-анатомическим признакам, Жоффруа Сент-Илер вел совместно с Кювье. Основываясь на анатомических данных, они доказали единство плана строения всех млекопитающих. В 1812 г. вышла статья Жоффруа Сент-Илера, в которой он доказывал единство плана строения птиц и млекопитающих. Вначале Кювье выступил с критикой этой статьи, но затем согласился с ее выводами.

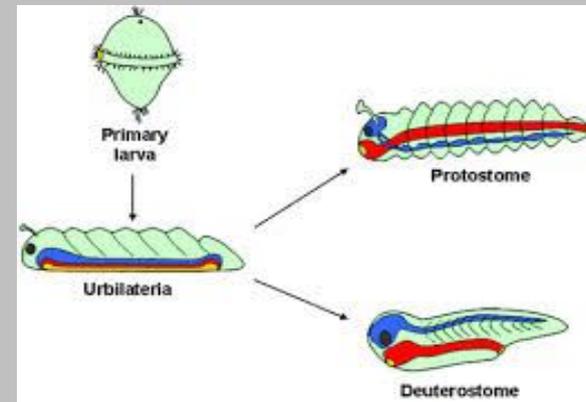
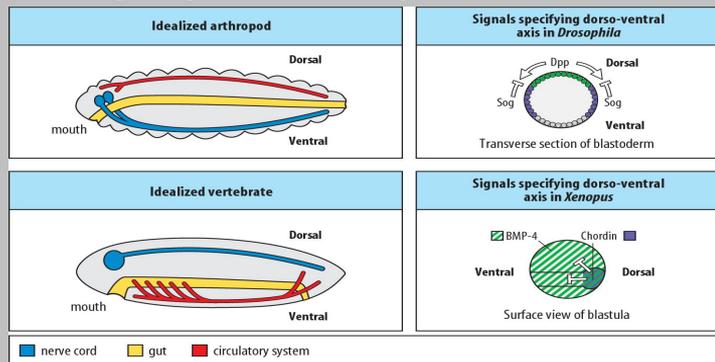
В 1820 г. Жоффруа Сент-Илер опубликовал работу, где доказывал единство плана строения рыб и наземных позвоночных. Он доказал гомологию слуховых косточек и жаберных дуг, нашел в скелете рыб гомолог ключицы. В то же время он ошибочно интерпретировал некоторые части скелета рыб как гомологи подъязычной кости (гиоида), гортани и грудины, которые на самом деле являются новообразованиями у наземных позвоночных. Кювье не мог согласиться с рядом выводов этой работы.

В это же время энтомолог Пьер **Латрейль** (1762-1833), занявший кафедру зоологии беспозвоночных Национального музея после отставки Ламарка, проделал большую работу по доказательству единства плана строения членистоногих, в частности установив гомологии различных частей ротового аппарата у представителей разных отрядов насекомых.



В 1822 г. Жоффруа Сент-Илер опубликовал статью «О позвонке насекомого», где он пытался доказать единство плана строения членистоногих и позвоночных. В ней он сравнивал сегмент ракообразного и позвонки рыбы с ребрами. Конечности членистоногого он посчитал гомологами ребер, а хитиновый сегмент тела - гомологом тела позвонка. Поскольку, писал он, у членистоногих отсутствует кровеносная система, нервная система (спинной мозг) притянула все остальные органы на себя, и они оказались внутри позвонка. Кювье отреагировал на эту статью словами: «Ваш мемуар о скелете насекомых лишен логики от начала и до конца. Ничего общего нет, абсолютно ничего, между насекомыми и позвоночными животными, в лучшем случае лишь один пункт: животность».

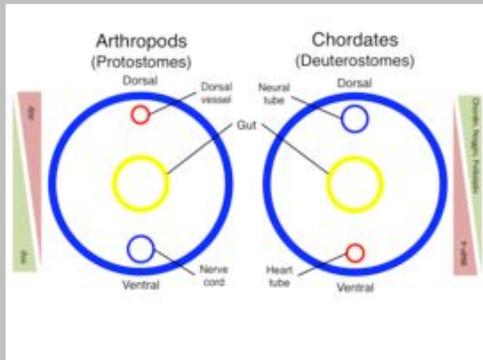
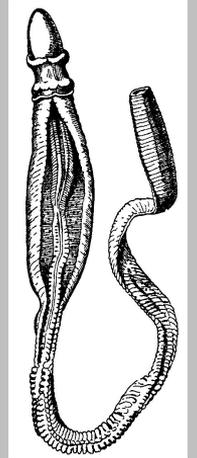
Жоффруа Сент-Илер потребовал публичного диспута: «Пусть он атакует мою доктрину, атакует так решительно, как ему предпишет его убеждение, но чтоб это произошло публично». Однако Кювье не отреагировал. Диспут состоялся лишь в 1830 г., когда Жоффруа Сент-Илер выступил с доказательствами единства плана строения моллюсков и позвоночных и подверг критике теорию типов Кювье.



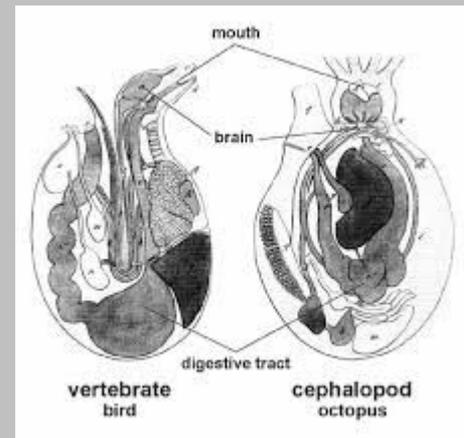
В последние годы жизни Жоффруа Сент-Илер пришел к мысли о возможности трансформации видов. Но его трансформизм принципиально отличался от трансформизма Бюффона и эволюционных взглядов Ламарка, для которых, как уже говорилось выше, первичной была функция, а не форма. Жоффруа Сент-Илер, напротив, считал первичной форму. По его представлениям изменения внешней среды влияют на эмбрионы, вызывают перераспределение материала и ведут к модификации исходного плана строения. Возникшие таким образом новые виды находят в природе условия (мы бы сказали - экологическую нишу), которые соответствуют их строению. Воздействуя на куриные эмбрионы температурой и изменением газового состава воздуха, он получил ряд искусственных уродов, и посчитал это доказательством возможности трансформации предложенным им путем. Основываясь на представлениях о том, что трансформации видов происходят путем преадаптивных модификаций плана строения, он высказал предположение, что известные ископаемые виды рептилий были предками современных млекопитающих, и предложил следующий ряд трансформаций: ихтиозавры —> плезиозавры—> мозозавры —> мегатерии —> мастодонты —> слоны. Естественно, построение такого ряда возможно лишь при признании первичности формы и полном непонимании адаптивности эволюционного процесса



15 февраля 1830 г. на заседании Французской академии наук Жоффруа Сент-Илер представил диссертацию молодых натуралистов Лорансэ и Мейрана, работой которых он руководил совместно с Латрейлем. В этой диссертации делалась попытка доказать единство плана строения головоногих моллюсков и позвоночных. В заключение доклада он заявил, что учение Кювье о четырех типах полностью устарело и подверг критике принцип конечных причин. Кювье не присутствовал на этом заседании, но 22 февраля, на следующем заседании Академии, выступил с докладом, в котором полностью опроверг выводы диссертации и показал, что головоногие и позвоночные имеют совершенно разный план строения. Можно найти общие органы у моллюсков и позвоночных (кишечник, мозг), но у позвоночных есть органы, отсутствующие у моллюсков, и наоборот. Кроме того, многие органы позвоночных расположены иначе, чем у головоногих. Выступление Кювье произвело большое впечатление на слушателей, поскольку его доводы были весьма убедительными.



Внутреннее строение птицы  
и головоногого моллюска



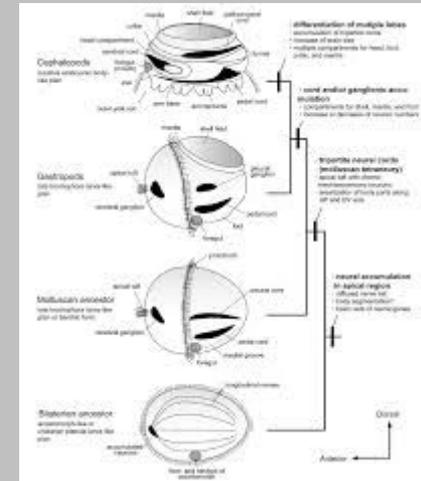
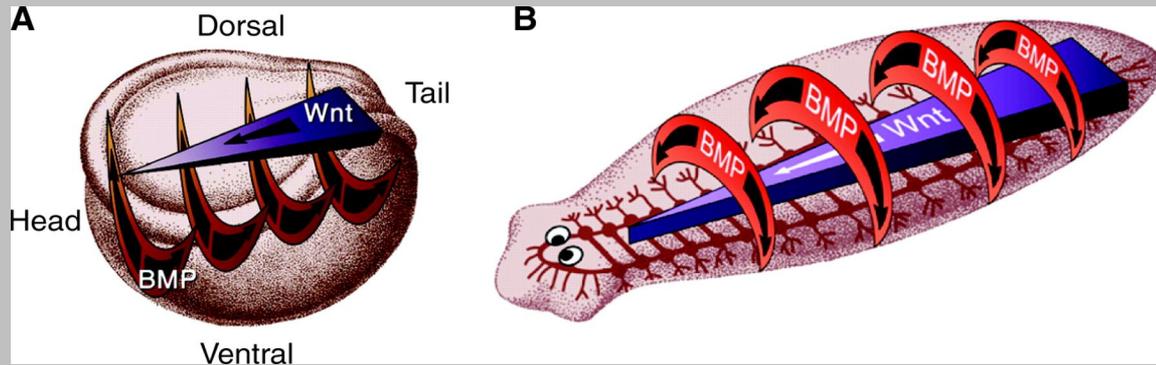
Жоффруа Сент-Илер посчитал доклад Кювье выпадом против созданной им теории аналогов и 1 марта выступил с докладом «Относительно теории аналогов для обоснования ее новизны как доктрины и ее практической пользы как инструмента». В этом докладе он уже не упоминал о единстве планов строения позвоночных и беспозвоночных, а целиком сосредоточился на изложении теории аналогов. В целом этот доклад был принят слушателями положительно, но в качестве одного из примеров успешного применения теории он привел данные о гомологах подъязычной кости у рыб. Спор продолжился 22 марта. Кювье выступил с докладом о подъязычной кости и показал ошибочность гомологизации, проведенной Жоффруа Сент-Илером. В тот же день Жоффруа Сент-Илер выступил с докладом «О теории аналогов, примененной для познания организации рыб», в котором не отвечал на вопросы, только что поставленные Кювье, а пытался опровергнуть возражения, выдвинутые в докладе 22 февраля. На вопросы, поставленные Кювье 22 февраля, он попытался ответить на следующем заседании 29 февраля, сделав доклад «О гиоидных костях». На заседании 5 апреля Кювье выступил с очередным анализом взглядов Жоффруа Сент-Илера о подъязычной кости и грудине и отметил сходство его взглядов с взглядами немецких натурфилософов. На примерах из истории естествознания Кювье показал, что научнообразные натурфилософские построения скоро забывались, а сохранялись и развивались лишь концепции, обоснованные фактическими данными. После этого Академия решила прекратить дискуссию. Большинство биологов признало победу Кювье.



Периодическая печать во Франции и ряде других европейских стран постоянно освещала ход этой дискуссии, причем одни издания стояли на стороне Кювье, а другие - на стороне Жоффруа Сент-Илера. Отношение ученых к участникам спора также было различным. Гёте, научные взгляды которого были очень близки к взглядам Жоффруа Сент-Илера, решительно встал на его сторону. Известный французский физик Дюма писал: «Формально все было против Жоффруа Сент-Илера, а, тем не менее, публика, с ее замечательным инстинктом правды, не ошиблась в этом вопросе. С первого дня дискуссии каждый стал желать, чтобы взгляды Жоффруа Сент-Илера оправдались, каждый понял, что ум человеческий собирается сделать большой шаг». Напротив, К.М.Бэр осуждал Гёте за поддержку Жоффруа Сент-Илера и поддерживал позицию Кювье.

Вопрос стоял о том, имеет ли ученый право на построение априорной теории или он должен опираться только на выводы из фактов. Газета "Националь" от 22 марта 1830 г. писала: «Речь идет не более и не менее, как о том, сохранится ли философия зоологии, как ее дал Аристотель и как ее трактует 22 века спустя г-н Кювье в своих замечательных трудах, или будет доказано, что она неполна и должна уступить место доктринам, предложенным в области сравнительной анатомии несколькими известными учеными в Германии и во Франции, среди которых г-н Жоффруа Сент-Илер занимает почетное место... Обсуждаемые вопросы, помимо их научного интереса, по своему характеру таковы, что захватывают воображение всякого мыслящего человека, привлекают все умы, для которых живая природа является обильным источником эмоций». Журнал «Ревю энциклопедик», подробно и регулярно освещавший каждое заседание, посвященное дискуссии, в июне 1830 г. писал: «Разбираемый вопрос есть вопрос европейский, выходящий за круг естествознания».

Именно путь, предложенный Кювье, оказался верным. Оценивая итоги диспута, известный советский палеонтолог академик А.А.Борисяк в предисловии к русскому переводу «Рассуждений о переворотах на поверхности Земного шара» (1937) писал: «На первый взгляд кажется, что современная наука ушла от Кювье и восстановила идеи его противников. Однако своих успехов, приведших ее к современному состоянию, к торжеству эволюционного учения, она добилась, следуя по тому пути, который был указан Кювье: наблюдая так, как это делал Кювье, классифицируя так, как это делал Кювье. Можно сказать, что Кювье подготовил результаты, которых он не предвидел».



## Вопросы I варианта

1. Основные положения рационализма Декарта
2. Пять доказательств бытия Божьего Фомы Аквинского
3. Сходства и различия между номинализмом и рационализмом

## Вопросы II варианта

1. Эмпиризм Бэкона. Методы, описанные Миллем.
2. Номинализм Оккама — основные идеи, значение для возникновения науки.
3. Сходство и различие между рационализмом и эмпиризмом.