

# РАЗВИТИЕ ЭМБРИОЛОГИИ в XVI—XVIII и начале XIX века

## Преформизм и эпигенез



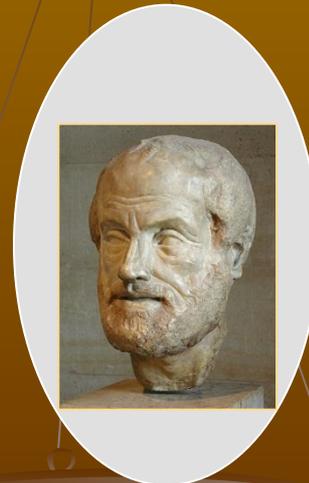
<http://www.daler.ru/wallpapers/animations/chiken/#>

**Владимир Матвеев.** Развитие эмбриона цыпленка  
<http://video.mail.ru/inbox/vladimir.matveev/6/92.html>

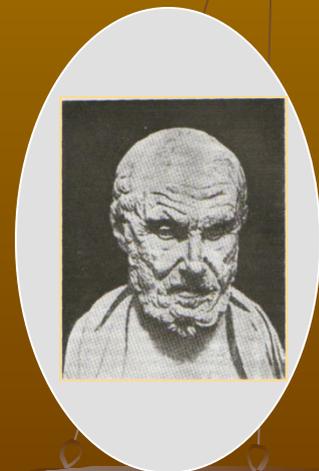


Карл-Эрнест Бэр

**В науке, как в мифе, - фундаментальные законы табуированы от критики, авторитет ученых давит с той же беспощадностью и фанатизмом, как авторитет создателей и жрецов мифа; все, что расходится с принятыми теориями отбрасывается, независимо от степени фактической обоснованности (Пол Карл Фейерабенд (1924-1994), философ и методолог науки, один из представителей постпозитивизма, цит. по Электронная библиотека по философии - <http://filosof.historic.ru>).**



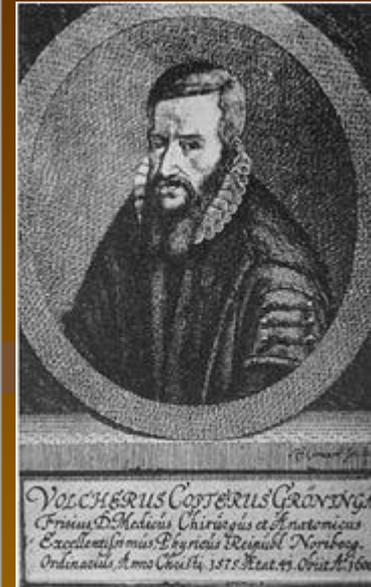
**Эпигенез**



**Преформизм**

- В XVII в. оформились два взгляда на онтогенез - **преформизм** и **эпигенез**. К спору эпигенетиков с преформистами примыкала и дискуссия о возможности **самопроизвольного зарождения жизни**.
- Вопрос об индивидуальном развитии живых организмов привлекал к себе внимание с древних времен.
- **Гиппократ** и его последователи описали (на уровне знаний своей эпохи) развитие зародыша человека.
- **Аристотель** - развитие человека, млекопитающих, птиц, рыб ... наиболее подробно он рассмотрел развитие куриного зародыша.
- Взгляды Аристотеля на эмбриогенез – эпигенетические.
- **Эпигенез - учение о зародышевом развитии организмов как процессе последовательных новообразований.**
- Он противопоставлял их **идее предсуществования в отцовском или материнском «семени» всех частей будущего плода, высказанной в «Гиппократовском сборнике».**
- Борьба между последователями этих двух учений шла веками.
- Одни: **Аристотель, Гарвей, Блюменбах** (Иоганн Фридрих, 1752-1840, первый установил деление на 5 человеческих рас), **Дриш** (Ханс Адольф Эдуард, 1867-1941, оппонент Дарвинизма) и др., – отстаивали эпигенез с идеалистических, виталистических позиций; другие: **Декарт, Мопертюи** (Пьер Луи де, 1698-1759, автор кн. ««Научная Венера, или рассуждения о начале людей, животных и негров»»), **Бюффон, Вольф** ..., – с механико-материалистических.
- Среди сторонников преформизма тоже были и идеалисты, и материалисты.

- Смена господствующих в ту или иную эпоху концепций развития определялась уровнем знаний об оплодотворении и эмбриогенезе.
- Отметим работы:
  - Основоположника эмбриологии голландского врача **Волхера Койтера (1534-1576)** (учился в Германии, Франции и Италии, в 1566 был арестован, как протестант, инквизицией в г. Болонье, где в это время преподавал хирургию, год провёл в тюрьме, после чего вернулся в Германию, работал врачом в Амберге и Нюрнберге, позднее военный врач-хирург) **«Анатомический трактат о костях abortированного плода и полугодовалого младенца»**
  - и итальянского – **Иеронима Фабриция из Аквапенденте (Джироламо Фабричи) (1537-1619) «О формировании плода»** (ученик Г. Фаллопия; лекции Фабричи о клапанах кровеносных сосудов восхитили Гарвея и послужили толчком для изучения движения крови в организме).
  - **Вильям Гарвей** в **«Исследованиях о зарождении животных»** (издано в 1651) обобщил представления о яйце как источнике развития всех животных.
  - Ему принадлежит фраза: **«Все живое - из яйца».**
  - **Гарвей**, как и **Аристотель**, считал, что развитие позвоночных происходит в основном путём эпигенеза, утверждал, что ни одна часть будущего плода **«не существует в яйце актуально, но все части находятся в нём потенциально»;**
  - для насекомых допускал, что их тело возникает путём **«метаморфоза»** изначально предшествующих частей.
  - Процесс зарождения, считал Гарвей, столь божественен и чудесен, что **«лежит за пределами нашего познания и не может быть охвачен нашей мыслью или нашим пониманием».**



Girolamo Fabrizi  
 d' Acquapendente



Антонио Валлиснери

Микроскопические исследования перевели эмбриологию на качественно новый уровень.

**Мальпиги** – в **1672** обнаружил **органы** на стадиях развития цыплёнка, на которых ранее не удавалось увидеть сформированные части зародыша.

**Преформисты** разделились на две группы:

**Овисты** – **Я. Сваммердам**, **Антонио Валлиснери** (1661-1730, ученик М. Мальпиги, отец 18 детей из которых выжили 4), **М. Мальпиги**, **Ш. Бонне**, **А. Галлер**, **Л. Спалланцани** и др. - считали, что уже сформированный зародыш находится в яйцеклетке, а мужское половое начало дает толчок к развитию.

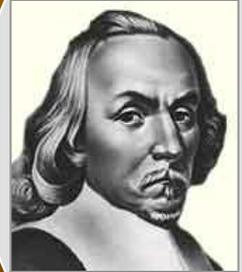
■ **Шарль Бонне** (1720–1793) открыл партеногенез у тлей, что было воспринято овистами как довод в их пользу.

**Я. Сваммердам** – в куколке бабочки вполне сформированное насекомое и воспринял это как доказательство того, что **более поздние стадии развития «спрятаны» в более ранних и до поры до времени не видны.**

**Л. Спалланцани** – у лягушек и жаб оплодотворение совершается вне материнского организма, а у тритонов – внутри. Считал, что развитие яиц начинается после соприкосновения их с семенной жидкостью, возбуждающей процесс развития.



Преформизм



Эпигенез

- **Анималькулисты - Левенгук, Хартсекер, Либеркюн** и др. - утверждали, что зародыш заключен в сперматозоиде, который развивается за счет питательных веществ яйца.
- Главными защитниками преформизма XVIII в. выступали швейцарские учёные **Альбрехт Галлер (1708–1777)** и **Шарль Бонне (1720–1793)**.
- **Крайним выражением преформизма явилась теория вложений.** Согласно ей, половые клетки зародышей, как **матрешки**, уже несут в себе зародышей следующего поколения, в тех содержатся зародыши последующих поколений, и так далее.
- У Галлера это звучит так: «**Яичник прародительницы должен содержать не только дочь, но и внучку, правнучку и праправнучку.** Но если однажды доказали, что яичник может содержать много поколений, нет ничего нелепого в утверждении, что он содержит их все».
- Победа преформизма была столь очевидна, что и французские материалисты XVIII в. выражали преформистские взгляды. **Жульен Офре де Ламеттри (1709-1751)**, например, утверждал, что семенные живчики «**содержат человеческое растение в миниатюре**».



Charles Bonnet, géant de la nature  
<http://www.unige.ch/communication/Campus/campus109/tetechercheuse.html>



**Ламеттри**



- В возобновившихся дискуссиях между преформистами и эпигенетиками встали новые проблемы, например, вопрос о соотношении роста и дифференциации, возникли некоторые промежуточные позиции, начал объективно проявляться и стихийный обмен идеями между обоими направлениями.
- В этих условиях прозвучал (и достаточно мощно) голос в пользу эпигенеза... Речь идет о **Каспаре Фридрихе Вольфе** (1734-1794), работавшем сначала в Германии, а затем в России. **Факты, полученные им с помощью микроскопической техники при изучении развития цыпленка были, хотя и более детальными, но по сути своей не отличались существенно от полученных Мальпиги, а вот трактовка была противоположной** (цит. по Электронная библиотека по философии - <http://filosof.historic.ru>).
- «... **К.Ф. Вольф** произвел в 1759 г. первое нападение на теорию постоянства видов, провозгласив учение об эволюции» (Ф. Энгельс «Диалектика природы», 1969, с. 14-15).

Решительный удар по представлениям о преформации нанёс **К.Ф. Вольф** в диссертации «Теория зарождения» (1759, издана на русском в 1950).



К.Ф. Вольф, силуэт работы Антинга, 1784

**Эпигенез**



Альбрехт Галлер

**Преформизм**

- Изучая на бобовых «историю цветка», **Вольф** установил, что **части цветка - это видоизменённые листья**, предвосхитив учение о метаморфозе, сформулированное в 1790 **И.В. Гёте**.
- В 1766 **Вольф** принял приглашение Петербургской АН и в 1768 представил научной общественности труд «**Об образовании кишечника у цыплёнка**», в котором окончательно установил **принцип эмбрионального развития органов из листовидных слоёв**, заложив таким образом первые основы **учения о зародышевых листках** (цит. по Л.Я. Бляхер. История эмбриологии в России. М., 1955 <http://www.cultinfo.ru/fulltext/1/001/008/126/450.htm>).
- В России Вольф руководил Анатомическим кабинетом Кунсткамеры, и подготавливал труд, посвящённый «**теории уродов**». Внезапная смерть помешала осуществить эти планы.
- Но что особенно любопытно, при всей доброкачественности работ Вольфа, его эпигенетические взгляды не были приняты ... Однако пропагандисты эпигенетической идеи быстро объявились и активно взялись за ее утверждение.

**Блюменбах** издал в 1781 году памфлет, в котором объяснявшие ранее в преформистском духе явления регенерации у гидры, восстановление тканей у человека при заживлении ран и явления галло-образования у растений, перетолковал на эпигенетический лад: опять-таки факты те же, а интерпретация другая.

Диалектические тенденции немецкой классической философии (Кант, Фитхе, Шеллинг, Гегель) открыли теории эпигенеза зелёный свет.

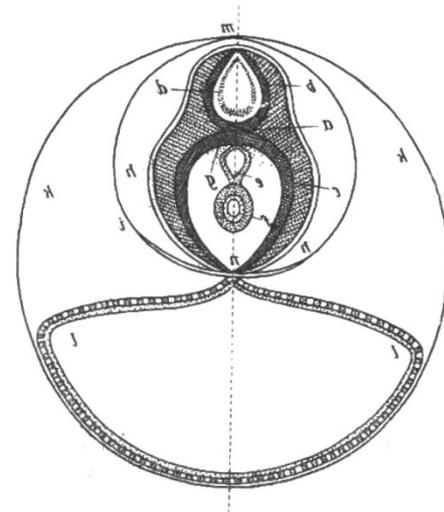
Влияние идей **Вольфа** сказалось в эмбриологических исследованиях **Л. Тредерна**, **Х.И. Пандера** и **Карла-Эрнеста (Карла Максимовича) Бэра** (1792-1876).

**Бэр** открыл и описал в 1827 яйцо в яичнике млекопитающих.

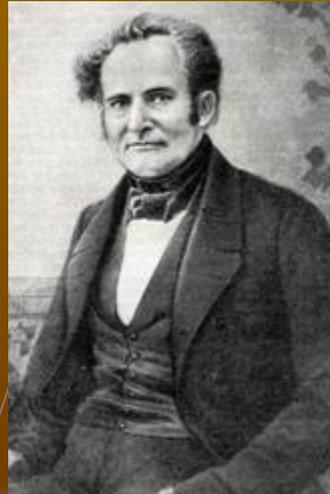


- С провозглашением в 1839 Шванном клеточной теории стало ясно, что взрослый организм развивается из одной клетки, образующейся в результате слияния отцовской и материнской половых клеток и подвергающейся затем процессу деления с последующим новообразованием (эпигенезом) частей зародыша и агрегатов многих клеток.
- **Главная заслуга К. Бэра – снятия альтернативы между двумя учениями:**
- В труде «Об истории развития животных» он впервые детально описал главные черты эмбриогенеза ряда позвоночных, развил понятие о зародышевых листках как основных эмбриональных органах и выяснил их последующую судьбу.
- Сравнительные наблюдения над эмбриональным развитием разных животных привели его к теоретическим заключениям; важнейшее –
- **Закон сходства зародышей, относящихся к разным классам позвоночных - это сходство тем более, чем моложе зародыш.**
- Бэр связывал данный факт с тем, что в зародыше по мере его развития **раньше всего появляются свойства типа, затем класса, отряда ... видовые и индивидуальные особенности появляются последними.**

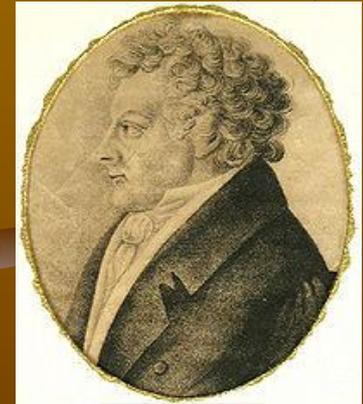
*Идеальный вертикальный  
разрез через эмбрион  
позвоночного по Бэру*



- **Нигде в зародыше не происходит новообразований, имеют место лишь преобразования.**
- При этом преобразование К.М. Бэр понимал отнюдь не в духе преформизма, а рассматривал его как подлинное развитие, с глубокими качественными преобразованиями **от более простого и недифференцированного к более сложному и дифференцированному.**
- **Создание сравнительной эмбриологии**
- Одно из центральных положений эмбриологии позвоночных, намеченное **Вольфом**, твердо установленное **Пандером** (в кн. «Сравнительная остеология» пришел к идее эволюции видов, Дарвин считал его своим предшественником) и детально разработанное **Бэром** - **ранний зародыш образован лежащими друг поверх друга зародышевыми листками.**
- В начале XIX в. **И. Меккель, Л. Окен, М. Ратке, Гидемман** утверждали - **эмбрионы высших животных проходят в своем развитии все стадии, соответствующие взрослому состоянию низших животных.**



Христиан Иванович Пандер,  
1794-1865



Иоганн Фридрих  
Меккель младший,  
1781-1833

- Бэр, тщательно изучив индивидуальное развитие разных групп позвоночных и беспозвоночных, пришел к выводу, что **можно сравнивать лишь зародышей животных.**
- Сформулированный Ф. Мюллером и Э. Геккелем в XIX в. **биогенетический закон**: *“онтогенез каждой особи есть краткое и быстрое повторение филогенеза вида, к которому эта особь относится”*. развит академиком А.Н. Северцовым: в индивидуальном развитии животных повторяются признаки не взрослых предков, а их зародышей. Филогенез рассматривается теперь как исторический ряд отобранных естественным отбором онтогенезов.
- В начале 50-х гг. XIX в. учение о зародышевых листках как основе для сравнения эмбриональных стадий различных позвоночных возродилось в работах **Роберта Ремака** (1815-1865), установившего клеточное строение зародышевых пластов.
- Начало исследований в области эмбриологии беспозвоночных относится к середине XIX в. - **А. Грубе** изучал развитие пиявок (1844), **Н.А. Варнек** — эмбриогенез брюхоногих моллюсков.
- Последовательно применить учение о зародышевых листках к истории развития беспозвоночных удалось **И.И. Мечникову** и **А.О. Ковалевскому** в 60-80-х гг. XIX в.
- **Результаты эмбриологических изысканий Бэра были использованы Дарвином в качестве одного из доказательств эволюции.**

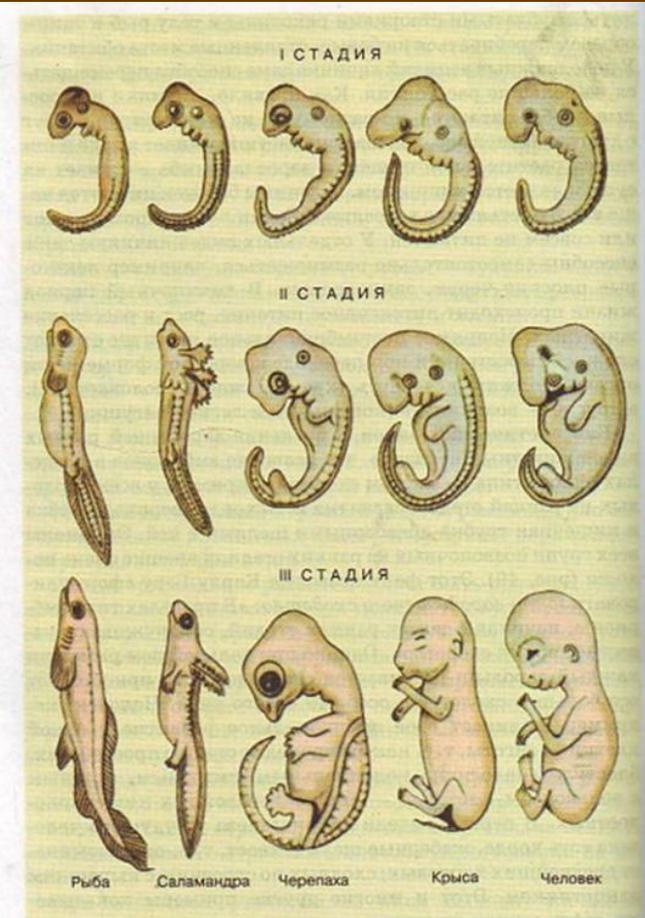


Рис. 49. Сходство эмбрионов некоторых животных на ранних стадиях развития

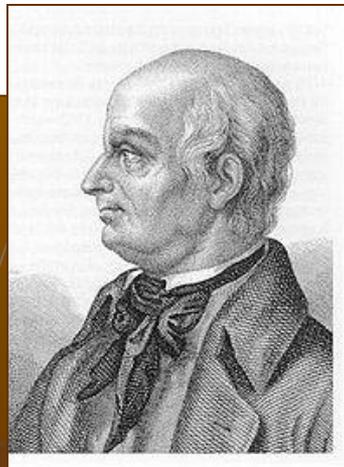
## Проблема зарождения жизни

- Полемика преформистов и эпигенетиков была тесно связана с проблемой самозарождения жизни за счет новообразований из бесструктурного вещества.
- Идея о возможности возникновения **рыб из ила, червей из почвы, мышей из грязи, мух из мяса** имеет глубокие корни, уходя истоками, как и значительное количество биологических концепций, во времена **Аристотеля**.
- Одним из первых против теории самозарождения выступил **Франческо Реди** (1626-1698).
- В труде «Опыты о размножении насекомых» (1668) экспериментально показал, что личинки мух развиваются только из отложенных мухами яиц.
- **А именно**, если горшок с загнивающим мясом закрыть кисеей, то личинки мясных мух в нем не появляются.
- В др. работе (1684) описал форму и строение некоторых паразитов (преимущественно ленточных и круглых червей), обитающих в кишечнике человека и животных, а также **органы размножения у самок и самцов аскарид для доказательства того, что они размножаются половым путём**.
- Однако он не мог обнаружить яиц некоторых паразитов и ошибочно допускал возможность их образования из «пластических соков» организма хозяина, а **насекомых-орехотворок из дубовых листьев**.
- Последнее соображение было опровергнуто **А. Валлиснери**, проследившим, как самка насекомого откладывает яички в ткани листа.



Франческо Реди

- Открытие мира микроорганизмов в XVII в. дало новый толчок спору о возможности самозарождения. Казалось вполне вероятным, что крошечные "анималькули" самопроизвольно появляются в бульонах и настоях.
- В экспериментах **Джона Тербервилла Нидхэма** (1713-1781) они появлялись даже в плотно закрытой колбе с прокипяченным бульоном.
- Но в опытах **Ладзаро Спалланцани** (1729-1799) в запаянных сосудах после длительного кипячения зарождения не происходило.
- Спор продолжился и в XIX столетии, например, **Ламарк** предполагал возможность самозарождения низших ступеней «лестницы существ».

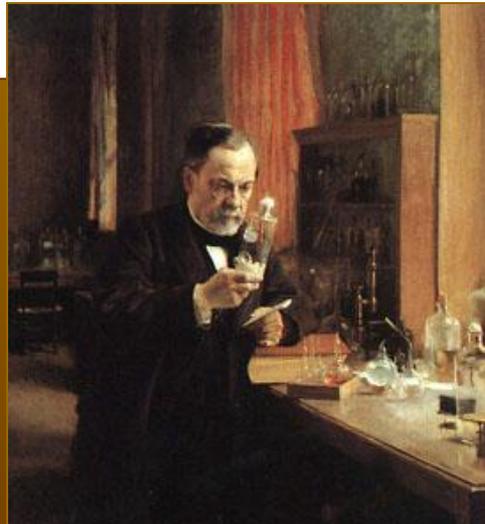


Ладзаро Спалланцани



Джон Нидхэм

- В 1859-1860 гг. **Французская академия назначила премию за экспериментальное разрешение вопроса о возможности самозарождения жизни в наши дни.**
- Премию в **1862** г. получил **Луи Пастер** (1822-1895). Ученому удалось показать, что в случаях, когда исследователи считали самозарождение доказанным, в действительности имело место несовершенство методики. **Появление микробов в прокипяченном бульоне объяснялось тем, что сосуды с бульоном или не были защищены от проникновения микроорганизмов из воздуха, или не были достаточно обеззаражены.**
- Более того, предвидя возражение виталистов, что "жизненная сила", превращающая неживое в живое, не может проникнуть в запаянную колбу, он соединил колбу с наружным воздухом длинной S-образно изогнутой трубкой.
- Микроорганизмы и их споры оседали на стенках трубки и не проникали в питательную среду. Несмотря на доступ воздуха, самозарождения не наблюдалось.



Луи Пастер. Портрет худ.  
Альберта Эдельфельта

Спасибо  
за внимание