

КОНФЕРЕНЦИИ

УДК 575.89

А.С. Гуреев, М.С. Кухарский, Ю.М. Новиков

*Биологический институт Томского государственного университета (г. Томск)
E-mail: novikov@bio.tsu.ru*

**ЖАН-БАТИСТ ДЕ ЛАМАРК. ПЕРВАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ
В СВЕТЕ НОВЫХ ДОСТИЖЕНИЙ ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ***

Аннотация. *Рассмотрены основные идеи труда Ж.-Б. де Ламарка «Философия зоологии», к которым, спустя 200 лет после опубликования первой эволюционной теории, вновь усилилось внимание, получив новый импульс со стороны последних достижений биологии в области молекулярной генетики, клеточной биологии и иммунологии.*

Ключевые слова: *Ламарк; эволюция; градация; целесообразность.*



В ряду замечательных событий 2009 г. почётное место занимает 200-летие со дня выхода в свет первой эволюционной теории, изложенной Жаном-Батистом де Ламарком в его основном труде «Философия зоологии». Выдающийся французский натуралист впервые сформировал представление об эволюции организмов как фундаментальном процессе, охватывающем всю живую природу на всех уровнях её развития, и попытался выяснить причины и механизмы эволюционных событий. Именно по этой причине его учение с полным правом может именоваться первой эволюцион-

ной теорией, после опубликования которой игнорировать существование проблемы эволюции стало невозможно [1].

В своих представлениях о развитии жизни Ж.-Б. Ламарк старался придерживаться материалистических взглядов, полагая, что жизнь есть не что иное, как физическое явление. При этом он учитывал и качественное своеобразие жизни, принципиально отличное от неживого. Так, живое тело поддерживает своё существование непрерывным изменением составных частей, посредством обмена

* Сообщение на пленарном заседании научно-практической конференции «К 200-летию со дня рождения сэра Ч.Р. Дарвина, опубликования труда Ж.Б. де Ламарка «Философия зоологии» и 150-летию выхода в свет книги «Происхождение видов путем естественного отбора».

компонентами с окружающей средой. Ввиду того что в ходе этих изменений происходит постоянная потеря вещества, а организмам свойствен рост, живые тела нуждаются в пище, компоненты которой «внедряются и после своего уподобления должны быть присоединены телом и стать его частью».

Таким образом, Ж.-Б. де Ламарк был близок к пониманию ассимиляции и диссимиляции как характерных признаков жизненного процесса. Помимо прочего, это соображение имеет ключевое значение для понимания одной из важнейших составляющих его теории – идеи изменяемости вида и, в частности, его изменяемости в соответствии со средой.

Идея о виде как о единице жизни, способной к изменению, возникла у Ламарка не сразу. Поначалу, в соответствии с традиционными представлениями того времени, он полагал, что виды представляют собой постоянные образования, однако в 1802 г. в труде «Гидрогеология» он решительно выступил против креационистского истолкования истории Земли и жизни [2]. В «Философии зоологии» Ламарк, со свойственным ему бесстрашием, библейской догме противопоставил уже свою концепцию, элегантно сравнив два умозаключения [3. Т. 1. С. 360]:

«Вывод, пользовавшийся признанием до сих пор: природа (или её творец), создавая животных, предусмотрела всевозможные обстоятельства, в которых этим животным придётся существовать, и дала каждому виду постоянную организацию, а также определенную и неизменную в своих частях форму, вследствие чего каждый вид вынужден жить в тех местностях и в том климате, в которых его находят, и сохранять свойственные ему привычки».

«Мой собственный вывод: природа произвела все существующие виды животных последовательно, начиная с самых несовершенных или самых простых и кончая наиболее совершенными, постепенно усложняя их организацию. Когда эти животные распространились по всем обитаемым местам земного шара, каждый вид приобрёл под влиянием обстоятельств, в которых он оказался, те привычки и те изменения частей, какие мы у него наблюдаем».

Основу системы взглядов Ж.-Б. де Ламарка составила его идея о перманентной относительности пространственных и временных величин, побуждавшая человека, принявшего эту идею, к осмотрительности в его суждениях о постоянстве вещей в природе.

По мнению Ламарка, названному принципу подчиняются и биологические виды, которые, постоянно изменяясь, являют собой временные, непостоянные величины. Доказательства этому он находил в результатах как своих исследований, так и работ других учёных, довольно часто сталкивающихся с трудно различимыми близкими видами животных и растений. Ж.-Б. де Ламарк считал такие трудности следствием постепенных переходов между видами и «лишающих нас средств наметить между ними ясные линии раздела», а само наличие этих переходов считал доказательством изменяемости видов. Выдвинув базовый тезис об изменяемости видов, Ламарк в дальнейшем развил свою идею применительно к основным закономерностям их эволюции [4].

Согласно его теории, все виды живых организмов, как растений, так и животных, являются настоящими произведениями природы, т.е. они не существовали вечно, а в определенное историческое время возникли естественным образом. В литературных источниках нередко используют выражение «самозарождение видов», едва ли являющееся вполне корректным, поскольку в

соответствии с представлениями Ламарка, жизнь зарождается лишь после проникновения в косную материю флюидов – незримых специфических веществ. Проникая в материю, флюиды сообщают ей свойства живых организмов, способных к обмену веществ, развитию, превращениям, реакциям на колебания окружающей среды и иным проявлениям жизни. Поскольку Ламарк считал флюиды формой тончайшей материи, которой многие естествоиспытатели пытались объяснить явления теплоты, электричества и магнетизма, его теорию следует признать материалистической.

Развитие природы, начавшись с образования простейших живых тел, осуществляется исключительно от простого к сложному. Не ограничиваясь лишь высказыванием этого тезиса, Ж.-Б. Ламарк полагал, что классификация растительных и животных форм не может быть произвольной, она должна отображать действительный порядок природы. Это соображение побудило Ламарка поставить перед собой важнейшую задачу выявления путей и движущих сил поступательного исторического развития живой природы.

Руководствуясь эволюционной идеей «лестницы существ», предшественники Ламарка (Аристотель, Г.В. Лейбниц, Ш. Боннэ) задолго до него располагали органические формы в системе живой природы в порядке их усложнения. Заимствовав у них эту модель, Ламарк сделал к ней принципиальное дополнение: соединил ступени «лестницы» в единый филогенетический ряд и привёл её, тем самым, в движение. Он писал: «Основная цель распределения животных не должна ограничиваться для нас составлением списка классов, родов и видов. В то же время это распределение должно давать наилучшее средство для изучения природы, наиболее пригодное для познания её пути, её средств и законов» [3. Т. 1. С. 362].

Ступенчатое повышение организации существ в системе, где каждая следующая ступень связана с предыдущей филогенетически, Ж.-Б. Ламарк назвал *градацией*. Для мира растений и животных он с самого начала построил независимые градационные системы, особо подробно разработав вторую (таблица).

Границы между классами Ламарк считал искусственными, объясняя их несовершенством имеющихся знаний о царстве животных. Он был уверен в том, что hiatus между классами в действительности нет точно так же, как их нет и между семействами, родами и видами, и только пробелы в знаниях позволяют находить условные грани между таксонами.

Ж.-Б. Ламарк видел ограниченность своего учения о градации в его приемлемости лишь в отношении классов, полагая, что каждый класс есть новый шаг развития, новая, более высокая организация. Следовательно, выделение классов должно быть основано на результатах изучения строения не любых органов, а лишь «существенных» их систем: нервной, кровеносной, пищеварительной и дыхательной [2].

Внутри классов правильной градации автор не усматривал, полагая, что в результате *приспособительной дифференцировки* ряд видов, входящих в класс, разветвляется и возникает картина «неправильной градации». Органы, связанные с окружающей средой непосредственно, например локомоции, чувств, согласно Ламарку, изменяются настолько значительно, что построить лестницу правильной градации по ним становится невозможно. В результате,

по словам Ламарка, возникает «разветвлённый ряд» видов. Это его соображение позволяет полагать, что Ламарк осознавал и в некоторой мере развивал идею дивергентной эволюции.

Распределение животных по градационным ступеням [3]

	Класс	Ступень	Характерные особенности организмов
Беспозвоночные	Инфузории	Первая	Нет ни нервов, ни сосудов, ни каких-либо внутренних специальных органов, за исключением органов пищеварения
	Полипы		
	Лучистые	Вторая	Нет ни узловатого продольного мозга, ни кровеносных сосудов. Помимо органов пищеварения имеются некоторые другие внутренние органы
	Черви		
	Насекомые	Третья	Нервы сходятся в узловатом продольном мозгу. Дыхание при помощи внутренних трахей. Система кровообращения отсутствует или несовершенна
	Паукообразные		
	Ракообразные	Четвёртая	Нервы сходятся или в головном, или в узловатом продольном мозгу. Дыхание при помощи жабр. Артерии и вены для циркуляции крови
	Кольчецы		
Усоногие			
Моллюски			
Позвоночные	Рыбы	Пятая	Нервы сходятся в головном мозгу, не заполняющем всей полости черепа. Сердце с одним желудочком, кровь холодная
	Рептилии		
	Птицы	Шестая	Нервы сходятся в головном мозгу, заполняющем всю полость черепа. Сердце с двумя желудочками, кровь тёплая
	Млекопитающие		

Ж.-Б. Ламарк сделал попытку установить и причины эволюции. Прежде всего, у него возник вопрос о причинах (факторах), определяющих главное направление эволюции – ступенчатое повышение организации. В процессе решения этой труднейшей задачи он не смог избежать деистических представлений, характерных для подавляющего большинства учёных и философов того времени. В качестве причины градации он принял *внутреннее стремление организмов* к повышению уровня организации. Поскольку процесс самосовершенствования протекает в постоянно изменяющихся условиях, виды вынуждены изменяться адекватно среде, отклоняясь от идеального порядка природы.

Приспособительную изменяемость высших животных Ламарк представлял в виде следующего ряда событий:

1. Изменение условий среды.
2. Изменение потребностей.
3. Изменение действий.
4. Выработка новых привычек.
5. Упражнение одних органов в соответствии с новыми потребностями, неупражнение других.
6. Изменение органов под влиянием продолжительного упражнения или неупражнения (I закон Ламарка).
7. Наследственное закрепление возникших изменений под влиянием фактора времени (II закон Ламарка).

Таким образом, высшие животные, движимые стремлением к повышению организации, приобретают приспособительную организацию поэтапно и длительно благодаря присущим им врожденным способностям изменяться соответственно условиям обитания (некой изначальной целесообразности) с изменением поведения и с элементами волевых действий. Отсюда следует принцип активности особи как фактор эволюции вида. Низшие животные и растения изменяются непосредственно под воздействием физических и химических свойств окружающей среды.

Законы Ламарка позволяют сделать два вывода:

1) автор теории отождествлял понятия «изменчивость» и «приспособляемость»;

2) наследование благоприобретенных признаков он считал правилом [4].

В свете традиционных научных представлений о наследственности и изменчивости оба вывода ошибочны. Самым слабым звеном эволюционной теории Ламарка является первый закон. Касательно второго закона автор считал, что он имеет лишь частичное приложение. К сожалению, эта его мысль остаётся мало замеченной в противоположность тому, что, говоря о его теории, чаще всего вспоминают именно «законы Ламарка». В действительности, эти обобщения имеют в теории Ламарка второстепенное значение и были им выдвинуты лишь в дополнение к её основным положениям [5].

Несомненно, новаторским и прогрессивным элементом теории Ламарка было представление о значимости экологического аспекта эволюционного процесса. Его идея о первичности изменений условий среды в инициации эволюционного события предвосхищает формирование представлений о том, что любое эволюционное событие есть процесс биоценотический. Ж.-Б. Ламарк не упустил из внимания значимости экологических отношений между разными группами организмов. В частности, он писал: «Мелкие виды животных отличаются такой плодовитостью, а смена поколений происходит у них так быстро, что они не оставили бы места на всём земном шаре для остальных пород, если бы природа не положила предел их безудержному размножению» [3. Т. 1. С. 255]. Естественную саморегуляцию численности Ламарк видел в том, что мелкие животные чаще становятся добычей, имеют низкую продолжительность жизни и менее устойчивы к понижению температуры и другим факторам. В отношении крупных животных Ламарк также высказывал замечания, справедливые и по сей день: «Они размножаются медленно и производят за один раз лишь малочисленное потомство. Таким образом, и здесь сохраняется известное необходимое равновесие» – заключает выдающийся учёный [Там же].

Несмотря на деизм и целый ряд слабых моментов, по большей части обусловленных общим состоянием и уровнем развития биологии того времени, теория Ж.-Б. Ламарка имеет безусловные положительные стороны: целостность, логическую стройность, обоснованность. Ламарк поднял почти все основные эволюционные проблемы, указал на предпосылки эволюции (изменчивость и наследственность), обратил внимание на её экологический аспект, отметил разность в уровнях эволюционных событий. В его теории прослеживаются зачатки нескольких идей, которые не обошли вниманием по-

следователи и, в частности, сэр Ч.Р. Дарвин. Главная же заслуга Ж.-Б. Ламарка, которую Ч. Дарвин отметил в «Происхождении видов...», – он первым сделал предположение об изменении органического мира на основе законов, а не вследствие чудесного вмешательства.

Имеющиеся очевидные недостатки первой эволюционной теории и тот факт, что она не была в состоянии удовлетворительно объяснить движущие силы эволюции, не могут приуменьшить значение труда Ламарка в истории биологии. Научные теории, как и биологические виды, возникают, развиваются и уходят в небытие. Однако в отличие от биологических видов теории имеют способность иногда испытывать обновление тогда, когда, казалось бы, они уже навсегда канули в Лету.

Теория эволюции Ч.Р. Дарвина, получившая широкое признание сразу же после выхода труда в свет, вскоре оказалась под ударами критики, в основном касавшейся проблем развития сложных органов и «кошмара Дженкина», что заставило её автора значительно больше внимания уделить определённой изменчивости, т.е. в определённой степени принять точку зрения Ламарка. Во второй половине XIX в. в эволюционном учении сформировался ряд концепций, которые объединились под названием неоламаркизма (механо-, орто-, психоламаркизм). Общим для этих концепций было признание наследования приобретенных признаков и отрицание формообразующей роли естественного отбора.

Несмотря на то что в большинстве своём сторонники неоламаркизма либо существенно отошли от теории Ж.-Б. Ламарка, либо фальсифицировали его, а их концепции оказались несостоятельными, интерес к первой теории эволюции значительно возрос. Идея наследования приобретенных изменений вызвала наиболее многочисленные и длительные дискуссии, продолжающиеся и по настоящее время. Её принятие с позиции СТЭ предполагает признание реальности так называемой *адекватной соматической индукции* – способности организмов передавать по наследству изменения свойств организма, возникшие в онтогенезе как приспособления к изменившимся условиям среды. Надёжных оснований для подобного признания не установлено.

Вместе с тем на уровне ряда молекулярных внутриклеточных процессов выявлены феномены, свидетельствующие о том, что обсуждаемая проблема продолжает существовать. Так, установлено, что эпигенетические модификации ДНК и гистонов приводят к изменению экспрессионного паттерна клеток и эти изменения могут передаваться по наследству в течение нескольких поколений организмов. К таким модификациям относится прежде всего метилирование ДНК и гистонов, что в свою очередь приводит к ремоделированию хроматина.

С открытием РНК-интерференции стало известно о RITS – эффекторных РНП комплексах, содержащих короткие РНК. Установлено, что с малыми РНК в качестве информационных носителей комплексы RITS способны находить комплементарные последовательности нуклеотидов в молекулах ядерной ДНК и вызывать подавление их транскрипции. К явлениям эпигенетического характера относят прионизацию белков. Очень интересными и важными являются представления об облигатных и факультативных элементах генома (ДНК- и

РНК-носители, число и топография которых варьирует у конспецифичных особей или в клетках одной особи) [6]. Изменения факультативных элементов (вариации) могут носить массовый, упорядоченный характер и вызываться слабыми немутагенными факторами. Более того, активация факультативных элементов генома и следующая за ней структурная реорганизация генома могут быть следствием адаптивного ответа клетки на стресс.

Приведённые факты свидетельствуют о том, что наследственные изменения не сводимы только к мутациям. Справедливости ради следует отметить, что если не все, то большая часть рассмотренных явлений, при которых клетка приобретает новые свойства в результате внешнего воздействия и передачи их по наследству, касается, прежде всего, изменений в генетической регуляции. Происходит либо возрастание экспрессии какого-либо участка генома, либо её снижение, изменяется регулировка уже существующих генетических конструкций. Возможно, эти механизмы служат для обеспечения гибкой адаптации организмов к изменяющимся условиям, способствуют быстрой реакции на среду, но не служат источником новых признаков сами по себе. Однако результаты, полученные в течение последних нескольких десятилетий в области иммунологии, показывают, что предположения о возможности непосредственного влияния окружающей среды на генетическую конституцию организмов, а значит, закрепление признаков, сформировавшихся согласно условиям обитания, не лишены оснований. Выявлен *соматический гипермутагенез* – процесс очень быстрого изменения гена, кодирующего иммуноглобулин (составной белок, образующий антитело) [7]. Судзуки Тонегава открыл альтернативный сплайсинг ДНК – прямое указание на молекулярный ламаркизм; наконец, иммунолог Элистер Каннингэм прямо заявил: «Организм “учится” от своей окружающей среды» [7]. Таким образом, идеи, высказанные Ж.-Б. Ламарком в начале XIX в., в настоящее время находят определённое подтверждение в области молекулярной генетики, клеточной биологии и иммунологии.

Вернёмся, однако, к автору первой теории эволюции. Когда-то давно, в юности, его бесстрашие получило широкое признание – во время Семилетней войны в 16-летнем возрасте, спустя всего лишь неделю после ухода на фронт он был награждён орденом «За храбрость». Став учёным, он не побоялся испытать себя в разных областях науки, имя которой дал. Не находя признания современников, полного понимания последователей, искренности противников, Ж.-Б. де Ламарк остался верным своим принципам и воззрениям и, смело двигаясь вперёд, посвятил всю свою жизнь науке, преодолел все тяготы и лишения, тем самым снискал себе славу и стал одним из самых выдающихся естествоиспытателей и мыслителей своего времени. В последние годы жизни Ж.-Б. де Ламарк потерял зрение и испытывал большие материальные трудности. До последнего его часа с ним оставалась дочь Корнелия, которая записывала его мысли под диктовку. После смерти отца Корнелия не смогла заплатить за место на кладбище, и он был похоронен в общей могиле. Место упокоения одного из величайших ученых Франции неизвестно [8].

На одном из памятников, воздвигнутых в честь Ж.-Б. де Ламарка, высечены пророческие слова его любящей и верной дочери: «*Потомство будет восхищаться Вами, отец, оно отомстит за Вас*».

Мы благодарим Вас и восхищаемся Вами, Мастер!

Литература

1. *Константинов А.В.* Основы эволюционной теории. Минск: Высшая школа, 1979. 400 с.
2. *Алексеев В.А.* Основы дарвинизма: историческое и теоретическое введение. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1964. 440 с.
3. *Жан-Батист Ламарк.* Избранные произведения: В 2 т. М.: Изд-во Академии наук, 1955. Т. 1. 968 с.
4. *Парамонов А.А.* Дарвинизм. М.: Просвещение, 1978. 335 с.
5. *Иорданский Н.Н.* Эволюция жизни. М.: Академия, 2001. 425 с.
6. *Голубовский М.Д.* Век генетики: эволюция идей и понятий. СПб.: Борей Арт, 2000. 262 с.
7. *Чайковский Ю.В.* Юбилей Ламарка–Дарвина и революция в иммунологии // Наука и жизнь. 2009. № 3. Режим доступа: <http://botmaster.ru.nkj.ru/archive/articles/15479/>
8. *Юсуфов А.Г.* История и методология биологии. М.: Высшая школа, 2003. 238 с.

Поступила в редакцию 29.11.2009

Aleksey S. Gureev, Mikhail S. Kukharskiy, Yuri M. Novikov

*Biological Institute of Tomsk State University, Tomsk, Russia
E-mail: novikov@bio.tsu.ru*

JEAN-BAPTISTE LAMARCK. THE FIRST EVOLUTIONARY THEORY IN LIGHT OF NEW BREAKTHROUGHS IN BIOLOGY

Summary. *Two hundred years after the publication of the first evolutionary theory, the attention it had lost has been reclaimed, and it is even gaining new momentum from recent innovations in biology.*

Key words: *Lamarck; evolution; gradation; advisability.*

Received November 29, 2009