

Институт философии РАН  
Кафедра истории и философии науки



Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук  
(ГБС РАН)

РЕФЕРАТ

по истории и философии науки

Становление методологии филогенетики в разрезе исторического  
развития науки

Специальность

(03.02.01 – Ботаника)

Выполнила:

Гусакова Варвара Дмитриевна, аспирант (экстерник)

Научный руководитель:

(М. С. Романов, кбн)

Москва 2015

## Оглавление

Введение .....	2
1. Филогенетика как наука.....	3
1.1 Предмет, задачи и структура филогенетики .....	3
1.2 Элементы эпистемологии в филогенетике .....	6
1.3 Научный плюрализм в филогенетике.....	8
1.4 Научный факт в филогенетике.....	9
2. Зарождение филогенетики во время становления и развития современной биологии (середина XIX — начало XXI в.).....	10
2.1 Выделение филогенетики в биологической науке.....	11
2.1 Классическая филогенетика .....	15
3. Развитие и зарождение методологически «новой» филогенетики в XXI веке .....	18
3.2 Зарождение и развитие кладистики.....	21
3.3 Зарождение и развитие генофилетики .....	23
3.5 Приложения «новой» филогенетики.....	25
Заключение.....	28
Список литературы.....	29

## Введение

Одной из ключевых идей современной биологической науки является глобальный эволюционизм, который является основой научного мышления большей части ученых современности. Глобальный эволюционизм обязал учитывать историческую сторону развития объекта в исследованиях. Мировое биоразнообразие заставляет задуматься о взаимных переходах организмов. Невозможно познать структуру и законы живого мира без обращения к историческому аспекту происхождения последнего, без создания реконструкций истории развития изучаемого объекта. Этой задачей занимается относительно новая в биологии (основанная в прошлом веке) наука – филогенетика, которая изучает именно особенности происхождения

и родственных связей организмов с помощью главным образом морфологических и молекулярных методов.

В данной работе мы попытались раскрыть цели, задачи и методы филогенетической науки. Для этого мы рассмотрели сложный путь развития филогенетики от самых ее истоков и до современной ситуации. Также было рассмотрено значение этой науки и ее роль в смежных биологических отраслях знания, таких как экологическая дисциплина, классификация (систематика) живых организмов, биогеография.

Цель данной работы – произвести исторический обзор развития филогенетики во время становления и развития современной биологии. Внимание было уделено как теоретическим, так и методологическим концепциям ученых-филогенетиков.

## **1. Филогенетика как наука**

### **1.1 Предмет, задачи и структура филогенетики**

Филогенетика — дисциплина прежде всего биологическая и связана она с исследованием филогенеза. Это почти единственное, что бесспорно при определении предмета филогенетик, которую в ряду биологических дисциплин считают частью или эволюционной биологии, или систематики. Это определяет различное понимание задач и структуры этой дисциплины.

Понятие «филогенез», что тоже самое что и «филогения» было введено в середине XIX в. Геккелем вскоре после того, как была опубликована эпохальная книга Ч. Дарвина *On the Origin of Species by Means of Natural Selection* («Происхождение видов путем естественного отбора» последнее русскоязычное издание, Дарвин, 1991). Под этим понятием Геккель имел в виду как «процесс исторического развития организмов», так и «структуру родственных между ними» (Геккель, 1866). Примерно в это же время Г. Спенсер ввел термин «эволюция» в современном понимании (до этого под «эволюцией» имели в виду «коэволюцию»). В этом новом определении термин стал популярным, а понимание филогенеза и эволюции оказались если не тождественными, то очень близкими по смыслу. В таком расширенном понимании филогенетика - это наука «о путях, закономерностях и причинах исторического развития организмов» (Татаринов, 1984). В данный момент развития науки этому больше подходит понятие каузальной филогенетики (Парамонов, 1967). Иначе же филогенез

сводится к кладистической теории: так его в основном понимают в современной филогенетике. Толкование филогенеза как синонима эволюции делает всю старую “классическую” филогенетику органометрической. Эту мысль обосновал И.И. Шмальгаузен (1969), определивший филогенез как «ряд онтогенезов, сменяющих друг друга». В основе подобного понимания организм как главное творение эволюции является одновременно целостной системой. Немного другое представление о филогенезе основано на биотоцентрической эволюционной концепции. Ее идеологическое ядро составляют представления о биоте как об открытой неравновесной системе. С такой точки зрения биологическую эволюцию можно трактовать как саморазвитие биоты протяженностью в несколько миллиардов лет. Частью этой эволюции и является филогенез как одно из проявлений саморазвития биоты. Биоценотическое разнообразие есть продукт филогенеза — исторического развития экосистем. Филогенез можно понимать как процесс, порождающий филогенетическое разнообразие (паттерн).

Филогенез и филогенетический паттерн составляют предметную область современной филогенетики. Таким образом, филогенетику можно трактовать как раздел эволюционной биологии, исследующий процесс филогенеза и порожденный этим процессом филогенетический паттерн (Павлинов, 2005).

Соответственно, можно определить две основные задачи этой дисциплины — изучение процесса филогенеза и структуры филогенетического паттерна. Одним словом обе эти задачи называются построением филогенетической реконструкции, результат которой выражается в гипотезе о частном филогенезе и/или филогенетическом паттерне.

В филогенетической науке существуют дисциплины, которые выделяются на основании особенности метода построения реконструкций:

- Молекулярная филогенетика, генофилетика. Метод – расшифровка последовательности ДНК и белков.
- Морфобиологическая филогенетика. Метод – морфологический анализ организмов.
- Нумерическая филетика. Метод – применение математического аппарата.

При обзоре исторически меняющихся методов филогенетики явно выделяются два этапа – классический и современный.

Классическая филогенетика. Особенности: качественные аргументации, нестрогость сводов и правил обоснования, компьютерные программы используются мало.

Современная филогенетика. Особенности: количественные аргументации с использованием специализированных компьютерных программ и математическим аппаратом, строгие правила и трактовки в методах и терминах.

Собственно филогенез также имеет структуру, в которой довольно естественно можно выделить три аспекта. В начале 20 в. О. Абель обозначил их следующим образом:

- А. Ряды предков — «истинные филогенезы»;
- В. Ряды приспособлений, касающиеся одного органа;
- С. Ряды ступеней совершенствования организации. (Давиташвили, 1948):

Сейчас эти компоненты обозначаются, соответственно, как кладогенез, семогенез и анагенез. Названным компонентам филогенеза можно поставить в соответствие три раздела филогенетики. Каждая из этих компонент составляет для соответствующего раздела специфическую предметную область исследований. Кладогенетическую составляющую филогенеза исследует кладогенетика: ее частной версией является сформировавшаяся во второй половине XX в. кладистика. Реконструкцией семогенезов занимается семогенетика: сюда относится вышеупомянутая морфобиологическая филогенетика. В генофилетике исследуются «исторические судьбы» отдельных генов. Для обозначения раздела филогенетики, исследующего анагенетическую составляющую филогенеза, можно использовать термин анагенетика; иногда его обозначают как номогенетика или аристокенетика. Эти разделы в той или иной мере взаимосвязаны. Так, об анагенетической составляющей филогенеза невозможно говорить, не имея в виду конкретные семогенезы. Кладогенетика в своих заключениях опирается на анализ всё тех же семогенезов. Однако в современной филогенетике первостепенное внимание уделяется не семо-, а кладогенетической составляющей процесса филогенетического развития. Его вычленение как основного объекта изучения имеет свою рациональную основу. Прежде всего, исследовать филогенез в его «тотальности» невозможно в силу причин методологического характера: гипотезы такой степени сложности («размерности») оказываются нетестируемыми. Следовательно, каждая из компонент должна рассматриваться более или менее «изолированно» от

прочих. Вычленение кладогенеза означает «редукцию» исторического развития до некоторого минимального биологически осмысленного уровня. Это позволяет начинать филогенетические реконструкции с анализа кладогенеза и затем дополнять его анализом семогенезов, следуя методологическому принципу «от простого к сложному».

## **1.2 Элементы эпистемологии в филогенетике**

Согласно идеалу классического естествознания, всякое исследование направлено на познание объективной реальности — того, что «есть на самом деле», «абсолютной истины». Однако всякое природное явление (в том числе филогенез) познавательно неисчерпаемо. Поэтому как и всякая конкретная естественнонаучная дисциплина, филогенетика исследует лишь некие аспекты объективной реальности. В частности, это значит, что в филогенетике исследуется не филогенез, как таковой, а лишь тот или иной частный аспект филогенеза. Какой именно аспект составляет эмпирическую реальность филогенетики, зависит от того, что считается а) существенным и б) доступным для анализа в этой научной дисциплине. Такой способ формирования эмпирической реальности означает, что исследуемый аспект филогенеза зависит от того, каким образом его «видит» сам филогенетик. Так, можно исследовать кладогенез или семогенез как разные аспекты единого филогенеза. В рамках кладогенетики можно по-разному определять монофилию, при этом каждое определение будет соответствовать специфическому аспекту рассмотрения иерархии филогенетического паттерна. Кроме аспектов рассмотрения, позволяющих вычленять отдельные компоненты (аспекты) филогенеза, необходимо также принимать во внимание масштаб рассмотрения. Он задается той детальностью, с которой выявляются отдельные компоненты филогенеза.

Разделение объективной и исследуемой реальностей означает существование особого рода «разрыва» между ними — онтологического. А разделенность объекта и субъекта познания означает существование еще одного разрыва, на этот раз эпистемологического. Наличие такого рода разрывов обязывает науку к выработке общих категорий познания, основная задача которых — их «заполнение». Одну из этих категорий составляют принципы, посредством которых определяется филогенетика. С их помощью определяют, что такое филогенез (точнее, его исследуемый аспект), формируют онтологический базис данной естественнонаучной дисциплины и определяют то, как реконструировать филогенез.

Естественнонаучные дисциплины начиная с первой половины XIX в. принято делить на номотетические и идиографические. Первые, абстрагируясь от конкретных частных, изучают всеобщие законы, имеющие (в идеале) универсальное значение, сводят все и вся, в том числе биологическую эволюцию, к немногим фундаментальным законам физики, которые «написаны на языке математики». При этом сложившиеся к настоящему времени законы номотетики принимают во внимание почти только действующие причины и в значительной мере игнорируют исторические. Таков идеал, который отстаивали позитивизм и ранний постпозитивизм в естествознании до середины XX в. В отличие от этого, идиографика требует уделять пристальное внимание именно отдельным фактам и событиям. Ее эпистемология была выработана главным образом исторической наукой, изучающей становление человеческого общества. С точки зрения физикализма такой подход нельзя считать научным: выработываемое на его основе знание — не гипотеза и тем более не теория, а просто повествование. Очевидно, идиографика в значительной мере актуальна для филогенетики, коль скоро ее задача — это реконструкция исторического развития в живой природе. Вместе с тем, эта реконструкция — не только самоцель, но и средство выявления исторических причин формирования биологического разнообразия. Это наделяет филогенетику чертами номотетической дисциплины.

Всякое научное исследование осуществляется в рамках некоторой познавательной ситуации, определенным образом построенной и структурированной. В нее входят, с одной стороны, объект исследования, с другой — субъект, понимаемый в самом широком смысле (в том числе как научное сообщество). Они взаимодействуют, между ними существуют субъект-объектные отношения. Эти отношения складываются в результате взаимозависимости базовых (background) допущений онтологического (что изучает данная дисциплина) и эпистемологического (как она это делает) толка. При определении объективной составляющей познавательной ситуации в филогенетике основную эпистемологическую проблему составляет то, что для человека филогенез непосредственно ненаблюдаем и в эксперименте сам по себе невозпроизводим. Для этой дисциплины эмпирическую реальность составляют две основные категории материальных носителей информации об истории развития биоты. Одну из них составляет наблюдаемое разнообразие организмов, вторую — разнообразие геологических пород, в которых вымершие организмы захоронены. С ними проводятся те или иные манипуляции: они описываются (в том числе при необходимости измеряются), сравниваются, с ними производятся

определенные эксперименты. На этом основании делаются заключения о родстве организмов и затем об их филогенезе, в том числе его «привязка» к геохронологической шкале. Невозможность манипулирования самим объектом, исследуемым филогенетикой, означает, что на деле элементом познавательной ситуации является не филогенез и филогенетический паттерн как таковые, в их «всеобщности», а некие их образы — модели - некая совокупность утверждений о его существенных свойствах (Вартофский, 1988).

Содержание конкретной модели — т.е. что именно подлежит исследованию в рамках данной познавательной ситуации, задается исследовательской программой или научной парадигмой. В обоих случаях имеется в виду, что основной «ячейкой» структуры научного знания является система взаимосвязанных допущений и принципов онтологического и эпистемологического характера вместе с методологией и методами исследования, вытекающих из этих допущений и принципов.

### **1.3 Научный плюрализм в филогенетике**

В основании всякой научной деятельности лежат некие установки - критерии состоятельности научного знания, к их числу относятся, прежде всего, критерии объективности и истинности знания. Сюда же следует отнести и представление о существовании абсолютной истины — знания, к которому подчиняется все сущее и к познанию которого стремится классическая наука. В филогенетике этому соответствует представление о единственно истинном, объективном, исчерпывающем знании о ходе филогенеза и о структуре филогенетического паттерна. Эта истина, очевидно, недостижима; однако стремление к ней служит ключевым стимулом всей деятельности сообщества биологов-филогенетиков. По мере развития науки ее базовые установки (критерии) меняются — если не полностью, то хотя бы в части признания их незыблемости и всеобщности. Так, критерию объективности знания, составляющему классический идеал науки, в современной науке придается не столь «абсолютное» значение. Вместо этого утверждается неправомотность постановки вопроса не только о достижимости абсолютной истины, но и о самой абсолютной (единственной и всеобщей) истине как таковой. Эту идею разрабатывает одно из новейших ответвлений эпистемологии, известное как постнеклассическая (или постмодернистская) наука. Она отстаивает научный плюрализм, означающий правомочность разных познавательных позиций — мировоззрений, стилей мышления, исследовательских программ. На уровне онтологии такая позиция обосновывается, прежде всего, признанием многоаспектности всякого



природного явления. Это верно в отношении филогенеза: как объект познания, он «разложим» на несколько аспектов — кладогенез, семогенез, анагенез. Каждый из них, в свою очередь, может быть охарактеризован различным способом: например, кладогенез и семогенез — на основании разных моделей эволюции (детерминистическая или стохастическая), анагенез — на основании разных критериев прогресса. Разные картины филогенеза могут быть получены при использовании «абсолютного» (геологическое) или «собственного» времени развивающихся систем: первое характерно для классических подходов, второе — для «новой» филогенетики. Очевидно, что для каждого из так или иначе обозначенных аспектов филогенеза разрабатываются свои собственные гипотезы. Они состоятельны в той мере, в какой позволяют судить именно о данном аспекте, не претендуя на излишне широкие экстраполяции. Ни одна из таких гипотез не может служить основанием для суждения о филогенезе в целом: на это может претендовать лишь их совокупность. Таким образом, реконструкции, разрабатываемые для разных аспектов филогенеза, связаны отношением дополнительности: они не исключают, а дополняют друг друга «до целого».

#### **1.4 Научный факт в филогенетике**

Всякая естественнонаучная дисциплина объясняет конкретные факты, составляющие фактологический базис научного знания и выводит всякого рода обобщения: эмпирические закономерности, гипотезы, теории. Никакое обобщение не может быть непосредственно выведено из суммы фактов: между ними существует эпистемологический разрыв. Для его «заполнения» необходимы разного рода допущения и принципы, позволяющие устанавливать соответствие между исходной фактологией и обобщающими ее гипотезами или теориями.

В филогенетике названный разрыв усугубляется невозможностью наблюдения исторического развития организмов и в эксперименте оно не воспроизводимо. Для нее фактологический базис составляет разнообразие носителей информации

- а) о самом филогенезе
- б) об условиях его протекания

В первом случае имеется в виду разнообразие живых существ, которое может быть как внутри-, так и межорганизменным: например, различия между стадиями онтогенеза или между особями разных групп. Во втором

случае это последовательность геологических пород с включенными в них остатками этих организмов. Структуры, несущие исходную информацию, на основании анализа которой судят о филогенезе, предложено называть темпофиксаторами (Мейен, 1984). Все прочее — вышеуказанная «надстройка» над этой фактологией, ее объяснение. Из ненаблюдаемости и невозпроизводимости филогенеза следует, что для его реконструкции доступны только косвенные свидетельства. Но на каком основании можно утверждать, что в разнообразии организмов отображена история их предшественников и что поэтому, изучая это разнообразие, можно рассчитывать на реконструкцию филогенеза? Этот вопрос — далеко не самый простой с точки зрения эпистемологии. Один из возможных общих ответов на него даёт гипотетико-дедуктивная схема аргументации. Она подразумевает, что использование структур-темпофиксаторов в качестве косвенных свидетельств о филогенезе осмысленно в контексте определённой теории происхождения их разнообразия. Именно эта теория позволяет рассматривать те или иные особенности организмов и следы их пребывания в те или иные эпохи как свидетельства истории. В рамках естественнонаучной парадигмы на эту роль, надо полагать, более всего подходит теория биологической эволюции. В качестве альтернативы может выступать, например, учение о множественных актах божественного творения. Уместной аналогией может быть исследование свойств микрочастиц по их следам в пузырьковой камере. Длина и форма этих следов рассматриваются как отражения массы и заряда частиц. Но очевидно, что для такой их интерпретации необходимо располагать физической теорией, связывающей оставляемые частицами следы с этими характеристиками. Из предыдущего видно, что научный факт в филогенетике (и вообще во всякой естественнонаучной дисциплине) — вещь не самая тривиальная. Это не просто некий конкретный результат наблюдения или эксперимента, а интерпретированный результат. Последнее означает, что факт включает в себя и сам результат, и условия (контекст), в которых он получен и осмыслен. В число этих условий входит тема исследования, которая формируется в рамках базовой научной теории. Поэтому само понимание того, что такое факт, зависит, среди прочего, от содержания темы, определяющей, что и как именно на эмпирическом уровне должно быть исследовано и интерпретировано.

## **2. Зарождение филогенетики во время становления и развития современной биологии (середина XIX — начало XXI в.)**

## 2.1 Выделение филогенетики в биологической науке

Понятие филогенеза ввёл в научный оборот в середине XIX в. Геккель. Этим понятием, получившим всеобщее признание, он обозначил как процесс исторического развития организмов, так и структуру родственных (филогенетических) отношений между ними (Геккель, 1866).

Приблизительно в то же время английский философ Р. Спенсер ввел термин «эволюция» в его нынешнем понимании (до этого этот термин означал индивидуальное развитие организмов) (Спенсер, 1891).

В итоге филогенез и эволюция (понятия) понимаются как синонимичные или близкие. Данная традиционная трактовка, отождествляющая филогенез с эволюцией, существует и сегодня, она встречается в неких передовых изданиях.

В этом очень широком понимании филогенез - это закономерности и предпосылки исторического становления организмов. Поэтому, филогенетика - наука казуальная в таком понимании.

В последние десятилетия прошлого века филогенез стали понимать эволюцию как причин филогенеза, то есть исторического развития организмов. Филогенез стал пониматься немного строже – как постоянный. Это позволило дать более строгое понимание филогенеза, филогенез - процесс рождения и исчезновения организмов и свойств, которые для них специфичны.

Поэтому, обсуждение движущих сил филогенеза, т.е. обстоятельств, способствующих возникновению либо исчезновению групп организмов, а также их параметров, не рассматривается в современных задачах, стоящих перед филогенетикой, все таки филогенетика является по большей части наукой описательной, а выяснение движущих сил эволюционного развития и исторического становления организмов – задача все-таки других биологических дисциплин.

Нельзя не взглянуть на другое принципиальное отличие двух классического (традиционного) и современного филогенеза. Как мы уже говорили выше, толкование филогенеза как синонима эволюции делает всю старую “классическую” филогенетику органоцентрической. Эту мысль обосновал И.И. Шмальгаузен (1969), определивший филогенез как «ряд онтогенезов, сменяющих друг друга».

На сегодняшний момент более актуальна концепция, связанная с постановкой биоты в центре филогенеза. Эта концепция основывается на неразделимом и системном понимании эволюции и вторичном понимании филогенеза как лишь одной из структур эволюционного развития. А эволюционно развитие биоты – лишь структуризация последней. И получается, что структура, иерархия, неразделимая система всего живого

являются главными, основными и одними из самых важных результатов эволюционного развития. Такая глобальная структура животного мира (биоты) Земли - по разному организованные группы в составе многофакторной иерархии последних. Такая структура неоднородна, в ней можно выделить свою подструктуру, которая появляется в результате действия особых форм воздействия: биологических, физических и исторических.

Первым подструктурным аспектом иерархии биоты Земли являются биоценозы со своей сложной и многофакторной системой взаимоотношений и взаимовлияний. Собственно иерархичной прослойкой являются не сами биоценозы, а их развитие, которое называют филогенезом.

Второй подструктурный аспект иерархии биоты Земли уже отражает объект изучения филогенетической науки. А именно речь идет о филогенетических группах, которые в отличие от биоценоза обязательно изначально обладают родственными связями. Данная иерархическая прослойка и есть та область, которую постигают филогенетики, это и есть филогенез как таковой.

Собственно как отмечалось выше филогенез также имеет структуру, в которой довольно естественно можно выделить три аспекта. В начале 20 в. О. Абель обозначил их следующим образом: Ряды предков; Ряды приспособлений, касающиеся одного органа; Ряды ступеней совершенствования организации. Сейчас эти компоненты обозначаются, соответственно, как кладогенез, семогенез и анагенез. Названным компонентам филогенеза можно поставить в соответствие три раздела филогенетики. Каждая из этих компонент составляет для соответствующего раздела специфическую предметную область исследований. Кладогенетическую составляющую филогенеза исследует кладогенетика: ее частной версией является сформировавшаяся во второй половине XX в. кладистика. Реконструкцией семогенезов занимается семогенетика: сюда относится вышеупомянутая морфобиологическая филогенетика. В генофилетике исследуются «исторические судьбы» отдельных генов. Для обозначения раздела филогенетики, исследующего анагенетическую составляющую филогенеза, можно использовать термин анагенетика; иногда его обозначают как номогенетика или аристокенетика.

В кладогенезе есть одна важная и принципиальная задача – определить происхождение, генезис и родственность различных групп: например весьма осуждаемым оказался вопрос о происхождении крокодилов и об их родственном отношении/или наоборот отсутствии родственного отношения к птицам и ящерам.

Что касается семогенеза, то также его называют семофилезом. Этим термином еще в пятидесятых годах прошлого столетия немецкий ученый, ботаник и дарвинист Циммерманн назвал эволюционное развитие отдельных частей организмов, как правило, речь идет об органах или свойствах.

Необходимо отметить, что существует принципиальное отличие кладогенеза от семогенеза. Если мы говорим о семогенезе, то речь как правило идет об отдельных органах, об их появлении, развитии и исчезновении. Важно, что органы не связаны с группами организмов. Гексли ввел понятие анагенеза, изменение уровня организации живых существ в процессе эволюции.

Семогенез непосредственно вместе с анагенезом очень близко соответствует тому, чему очень известный русский анатом и эволюционист А.Н. Северцов дал название «морфологические закономерности эволюции». Именно в этом случае, в большом отличии от кладогенеза, поднимаются для исследования вопросы по истории формирования именно конкретных морфологических образований совершенно независимых от того, у каких групп живых организмов происходят. Наглядным примером служит именно процесс появления ходильной конечности у живых организмов, а именно позвоночных и членистоногих в их процессе перехода к образу жизни на земле, суше.

Группы, которые были выявлены в конечном итоге кладогенеза, именуемые кладами: такие как, хордовые, а именно в них позвоночные, а там рептилии, так же птицы и млекопитающие.

Группам, создающиеся в конечном результате анагенеза, дают название грады, поколения эволюционного развития: примером того служат многоклеточные живые организмы по отношению к одноклеточным, а так же гомойотермные (птицы и млекопитающие) относительно пойкилотермных (низшие позвоночные). Большое отличие по приобретению общих свойств. Важна наследственность от одного и того же предка, когда говорится о кладах, именно как в случае град, одни и те же свойства, это итог конвергентной эволюции.

Изучения современной (описательной) - переход системы филогенетических организмов и присущих им свойств. Учитывая вышеизложенное, можно считать важнейшей задачей реконструкцию кладогенеза. Анализ семогенезов важен, но он лишь средство решения данной задачи. Реконструкция анагенеза в сфере компетенции нынешней филогенетики не входит. Методика современной описательной филогенетики в общем сводится к выявлению кладограмм и их подробной трактовке.

Цели нынешней филогенетики многообразны. Некоторые определяются её «потребностями», совершенно особенной науке. Иные множеству проявлений и специфики филогенеза.

Во-первых, по способу решения задач в рамках этой науки выделены некоторые разделы.

Филогенетика создает теорию, методологию и принципы филогенетических реконструкций, понятийный аппарат этой научной дисциплины, выделяет уровни, характеризующие на сколько состоятельны и применимы ее методы.

Частная филогенетика исследует отдельные группы организмов.

Сравнительная филогенетика является решением сразу двух задач. Первой, она исследует и производит сравнение проявления филогенеза в различных группах живых организмов. Второй, в современной науке под этим названием понимается изучение известного «филогенетического сигнала».

Часто можно выделить экспериментальную филогенетику. Здесь существуют исследования, основанием которых являются эксперименты по оценке генетической схожести организмов, либо разработка компьютерных, а именно моделей симуляции филогенеза.

В дисциплине филогенетики можно выделить различные направления, которые связаны с фактологической базой. Молекулярная филогенетика воссоздает филогенез по анализу состава и строения биополимеров: изначально это были белки, современная генофилиетика тесно связана с глубоким анализом нуклеиновых кислот. В морфобиологической филогенетике самая главная роль в воссоздании филогенезов присваивается экоморфологическому анализу структур в комплексе.

Способы, основанием которых служит пример именно количественных методов, как раз и создают нумерическую филогенетику.

Задачи и цели дисциплины при изучении истории определенных видов живых организмов и присущих им свойств, можно смело свести к одному определению. Она обозначает сам процесс филогенетического исследования и итог этого самого исследования — определенную гипотезу о филогенезе той или иной группы живых организмов.

Включая в основу изучения ключевые этапы исторического эволюционирования, выделяются классические и современные подходы к пониманию филогенетики состава и способов ее реконструкций.

Классическая филогенетика есть не что иное, как прямая наследница типологической систематики, единственное отличие свободы методологического обоснования своих способов и применяемыми ими терминами.

Нынешняя филогенетика очень большое значение придает согласованию всех методов филогенетических реконструкций с полученными современными знаниями обо всех элементах научности знания, более строгому изъяснению базовых концепций и определений.

Современная филогенетика выделяет место для совершенно новой филогенетики, представляющей из себя синтез кладистической методологии. А так же той самой молекулярно-генетической фактологии, как и количественные методы.

## **2.1 Классическая филогенетика**

Для ясного представления содержание общих концепций и понятий, составляющих сердце современной филогенетики, надо изучить ее историю – классическую филогенетику.

Она была создана в эволюционном мировоззрении, содержащем во многом в себе натурфилософские отклики. Важно было уподобление биоты сверхорганизму: организм существует только развиваясь, направлен на совершенство и дифференциацию. Плюс с натурфилософской идеей – «Лестницы совершенствования», – была создана главная идея классического эволюционизма, а так же и классической филогенетики: а заключение ее было в схожести исторического развития биоты эволюции живого организма индивидуально.

Легко понимается составляющее классической филогенетики – ее предмет, так же, как и ее задачи, совместно с методами. Натурфилософское представление о том, что генеральная линия развития истории, это есть ни что иное как биологический прогресс развития, который тесно связан с усложнением и дифференциацией эволюционирующего «генеалогического сверхиндивида». Идея мироустройства в филогенетике представляется в представлении о адаптивном способе развития, в то же время принцип параллельных рядов – в представлении о историческом развитии, что идет сходными путями, параллельно.

Важнейшей частью натурфилософского видения мира было мировоззрение о конкретном одном и едином законе, ему подчиняется все сущее. Там отчетливо было видно основополагающее в истоках европейского изучения христианское учение веры об этапах творения. В науке биологии представлением этого закона, как тогда считали, способствует Естественное устройство системы организмов, которые более детально и подробно изучали естествоиспытатели XVII–XIX столетий. Смело надо сказать, что эволюционная идея была создана как материалистическое («механическое») разьяснение Естественной системы.

Разнообразные натурфилософские документы давали разные объяснения «формы» Естественной системы, т.е. о том, какой на самом деле естественный порядок, правящий в мире организмов. Для развития филогенетики две основные модели Естественной системы – а именно линейная, а так же иерархическая имели большое значение. Первую из них создала идея «Лестницы совершенствования». Эта иерархическая модель системы живых организмов возникла из заимствованной из схоластики родовидовой схемы классифицирования. Эта схема присвоила биологической систематике некий древовидный способ составления системы («древо Порфирия»). Этот способ стал основной в филогенетике.

Основопологающим для науки филогенетики стало понимание того, какова есть идея Естественной системы и ее понимание естественных групп, содержащихся в этой системе. Группы объяснялись как филогенетические: отражают не некий «естественный порядок» вещей, а филогенез, создавший многообразие живых организмов. Соответственно, естественными тут могут быть филогенетические такие группы этих живых организмов, характеризующиеся филогенетической однородностью.

Филогенетически-естественные группы представлялись по-разному. Например, появились разные линии развития классической филогенетики, полностью соответствующие ключевым компонентам – а именно кладогенезу, так же семогенезу, анагенезу.

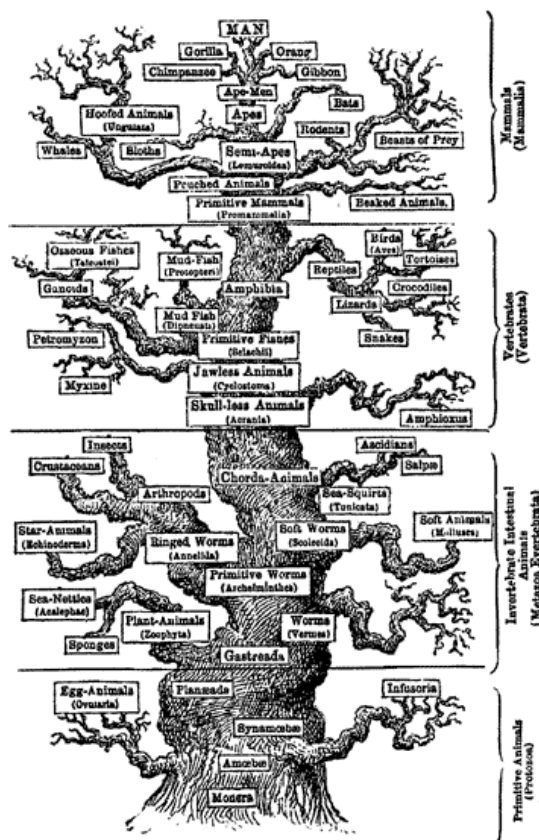


Рис. 1 Представление процесса дивергентной эволюции. (Дарвин, 1859).

Понимание эволюции после Дарвина, как дивергентного процесса стимулировало именно развитие филогенетики в кладогенетическом течении. В представленном данном случае филогенетическая однородность трактуется больше как общность происхождения, другими словами, как монофилия в широком смысле. Самой первой генеалогической схемой, стала такая диаграмма (рис. 1), показывающая процесс дивергентной эволюции в трудах Дарвина «Происхождение видов...». А несколькими годами позже начали публиковаться филогенетические некие древеса – ветвящиеся, имеющие единственный корень. Ставшие символом для кладогенетики, особенной излюбленной формой отображения филогенетических реконструкций у великого Геккеля и его известных последователей (рис. 2).



ней



**Рис. 2 Форма представления филогенетических реконструкций (Геккель 1866).**

Подходы, связанные с изучением сегогенетики филогенеза, рассматривают эволюцию именно как однонаправленный некий процесс прогрессивной эволюции. Именно в концепции аристоргенеза согласно Г. Осборну и приближенной к теории номогенеза Л.С. Берга главное значение придается именно реконструкциям параллельных рядов эволюции морфологических структур.

Таким же образом происходит развитие направления именно классической филогенетики, связываемые с именем В.О. Ковалевского, и обозначается К.А. Юдиным, как та самая морфобиологическая филогенетика. Ее главной задачей является реконструкция развития именно адаптивных комплексов на основе экоморфологического анализа тех самых морфологических структур.

В этих подходах эта филогенетическая общность организмов представляется как единство эволюционных направлений, как единство этапность филогенетического развития. Видимо, в принципе монофилии в представленном случае нет решающего значения; следовательно, цель выявления групп второстепенна или вовсе несущественна.

Метод тройного параллелизма – есть та самая основа методологии классической филогенетики. Этот метод во множестве взят из типологической систематики XIX столетия. Его суть – в как можно большем согласовании информации сравнительной морфологии, палеонтологии, а также данных эмбриологии. Необходимо отметить концепцию гомологий морфоструктур в методах классической филогенетики, а также предсказание эволюции их развития на основе различных критериев, которые выработаны в перфекционистской (от простого к сложному), а так же адапционистской (от менее приспособленным живым организмам, к более приспособленным)

моделей эволюции (Геккель). Довольно большое значение несет в себе изучение предков, что помогает собрать разбросанные в некие монофилетические новообразования. Именно в связи с этим большое внимание уделяется именно тем ископаемым материалам, с помощью которых происходит поиск предковых форм; а если таковые отсутствуют, предковые признаки по обычаю реконструируются (Павлинов, 2005).

Большое внимание в классической методологии относят так называемому «взвешиванию», либо «оцениванию» всех признаков. Именно в классической филогенетике различным признакам, например, таким как длине клюва и количественному строению самого плечевого пояса, будет придаваться разный вес. Существуют различные трактовки в зависимости от конкретной филогенетической школы. Именно кладогенетическое течение (Геккель, а, так же, его последователи) делят все признаки на «филогенетические», которые вовсе не связаны с частными адаптациями и используемых для раскрытия этих родственных связей между всеми видами, и те самые «адаптивные».

Все исследования в этой области морфологических закономерностей развития (сегогенетическое направление в самом широком смысле), наоборот, принуждает придавать больший вес именно адаптивным признакам.

### **3. Развитие и зарождение методологически «новой» филогенетики в XXI веке**

Главной предпосылкой к появлению большого интереса к филогенетическим реконструкциям было удачное, вряд ли случайное стечение обстоятельств в развитии науки эволюционной биологии.

Во-первых, произошло появление интереса именно к макроэволюционным исследованиям. А причина именно в том, что объяснительные возможности, присущие СТЭ, пытавшейся на протяжении всей истории свести именно к локальным неким событиям, произошедшим на популяционном уровне, оказались ограниченными. Очевидным является, что существующее на данный момент разнообразие организмов нельзя понять без обращения внимания к их глобальной истории прошлого.

Потребность в исторических разъяснениях подкрепили новой методологией кладизма, которая сделала именно филогенетические реконструкции совсем легко алгоритмируемыми. Именно это включило в арсенал филогенетики некие количественные методы. Далее появились и вполне мощные персональные компьютеры, которые во много существенно

облегчили применение совершенно новых методов и сделали большую часть работы именно по реконструкции филогенезов, которая была рутинной.

В конце концов, освоение совершенно новейшей молекулярно-генетической фактологии дало сравнивать по-разному устроенные организмы, а именно как прокариоты, а, так же, высшие эукариоты, как по общему уровню их организации, так и по совершенно отдельным морфоструктурам – таким как биополимерам. Именно этим самым были созданы первые предпосылки для воплощения идеала филогенетики – то есть построения всеобщего известного «Дерева жизни».

Совершенно новейший взлет интереса именно к науке филогенетике и филогенетическим реконструкциям, которые произошли в 60–70-е гг. всем известного XX столетия были признаны главным знаком «возвращения Клио» – той самой музы нашей истории – именно в биологическую науку. Это верно всего лишь на часть: произошло не возрождение классической филогенетики, а скорее всего переход к нашему современному этапу развития науки.

Помимо указанных выше событий в нашей истории эволюционной биологии, в современном этапе эволюционирования филогенетики в достаточно большой степени определено сменой принципов в их понимании принципов и критерий этой научной деятельности. В последней половине XX столетия вместо позитивизма, породившего довольно популяционное мышление, смело утвердился постпозитивизм. Это, он включил метафизику в общий круг «официальной» науки, тем самым «узаконив» в ней большой интерес к макроэволюции; но, можно сказать, с другой стороны – он потребовал совсем нового понимания состава и методологии наших филогенетических реконструкций.

Единственным из всех главных моментов стало гораздо более четкое осознание нового уровня филогенетической реконструкции именно как научной гипотезы. Это явилось обязательством к гораздо более строгой формулировке данных принципов и методов выдвижения, тестирования данного рода гипотез. Важнейшим стало осознание, что именно филогенетические гипотезы совершенно не могут разрабатываться помимо содержательного контекста, который задан эволюционной теорией.

Предшествующий этап по развитию эволюционной биологии, в те самые тридцатые-шестидесятые годы, прошел для науки филогенетики недаром. Именно от классического этапа современный этап во многом отличает далеко не противопоставление, а именно соединение макро- и микроэволюционных аспектов нашего рассмотрения исторического эволюционирования. Данное обстоятельство как раз и способствовало глубокому проникновению в нашу современную филогенетику самых

заметных неких элементов того популяционного мышления. Именно оно проявляется в концепции минимальной эволюции, именно на которой во множестве базируются все совершенно новые молекулярно-генетические исследования в данной области.

Очень большое значение количественных методов для нашего анализа сходства, да и для построения филогенетических деревьев в известном методологическом плане и как раз состоит именно в том, что они очень тесно соединены с фенетическим мышлением. Оно, как и известное популяционное мышление, совсем редуционно, потому как отражает редукицию данного организма к совокупности разных независимых признаков, а именно филогенетическое единство – к совокупности сходств по всем этим различным признакам.

В современной науке филогенетике в большинстве доминирует кладогенетическая направленность, заложенная Геккелем, более формализованное и совсем практически утратившее влияние этой идеи лестницы совершенствования. При рассмотрении понятийного уровня это означает, что данная идея филогенетического единства как раз сводится во множестве своем или к принципу монофилетического родства – происхождения всех потомков от единого предка.

Все данное вышесказанное совершенно не означает, что традиции канули в прошлое. В данный момент на современном уровне их часто развивает подход, энтомолога А.П. Расницына получивший название филистика. В ней филогенетическое развитие рассматривается как очень упорядоченный адаптациогенезе. В этом и есть предположение некой особенной эволюционной модели, где закономерные тенденции в большинстве преобладают над случайными. При характеристике филогенетического единства групп очень большое значение придается так же единству эволюционных тенденций их ярких представителей. Единство всех тенденций в филистике, в некоем отличии от школ сегогенетического течения, рассматривается не совсем само по себе, а как излишнее доказательство монофилии.

### **«Новая» филогенетика**

Преобладающая часть нынешних филогенетических реконструкций осуществляется в рамках подхода под названием «новая» филогенетика. В ее составе тенденции эволюционирования современной филогенетики добились своего максимального выражения. Термин предложен как и новая систематика первой половины XX в. Данная аналогия глубинна: общим для них является совершенно значительный редукиционизм на ступени онтологии

и гносеологии, который во многом отличает их от классической филогенетики и от систематики.

Новая филогенетика была сформирована в конечном результате объединения всех трех подходов – кладистики, генофилетики и так же нумерической филетики. Именно этим образом, новая филогенетика есть подраздел филогенетики, который занимается разработкой новых филогенетических гипотез по методологии кладистики с обширным применением молекулярно-генетических данных.

Это направление и есть кладогенетическим, без примеси иных составляющих: его главной задачей является только исключительно реконструкция кладогенеза. Следовательно, все связи между всеми живыми организмами, сведены по генезису. Предпосылки такой позиции хорошо отражает кладизм тем, что создает все условия для включения в нее других частей.

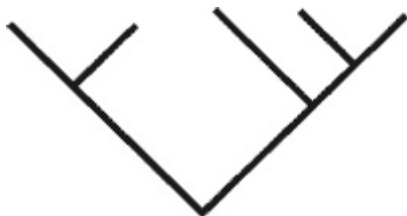
Все части новой филогенетики зарождались независимо друг от друга, происходило это практически одновременно – во 60-ых годах 20 века. Именно тогда появились публикации по кладистике и по количественным алгоритмам построения так называемых филогенетических деревьев, и по широкому использованию молекулярных данных для появления этих деревьев. Хоть и сложившееся сейчас знание новой филогенетики, в частности, построено по обычному блочному принципу, абсолютно все ее части прочно совмещены между собой: эта методология каждой из ее части содержит в себе некие условия корректности остальных.

### **3.2 Зарождение и развитие кладистики**

Основополагающее новой филогенетики есть кладистика. Она сформировала тот специфический онтологический базис, тем самым обосновав имеющуюся редукцию филогенетической эволюции ко всей последовательности кладистических порисшествий. Так же она создала методологию, которая оказалась очень эффективной, кладогенетических реконструкций, сделавшая возможной для их воспроизводимости – это один из неотложных атрибутов всего научного знания. Безусловно, важной частью понятийного аппарата кладистики это уточнение таких понятий, как монофилия и, так же, монофилетическая группы.

Методологическую основу науки кладистики, безусловно, составил принцип экономии. Он означает не что иное, как «экономия мышления» по возможности, удаление исходных данных об исследуемом явлении. Концепция эволюции именно как адаптациогенеза, особенно обязывающая к более детальному описыванию всех эволюционных сценариев, чуткому взвешиванию существующих признаков соответственно их

непосредственной адаптивной главной значимости и т.п., оказывается сверх избыточной. В самом предельном выражении, которое обширно нашло свое воплощение в некоторых известных методах нумерической филогенетики, названный данный принцип приводит к отказу от определения характера эволюции всех данных признаков. Следовательно, вся эволюция, безусловно, сводится к кладогенезу.



**Рис. 3. Кладограмма**

Кладограммой называется филогенетическое дерево (3). На ней подробно указаны только точки разветвления дерева, но в совокупности отражающие четкую последовательность становления всех филогенетических групп. Именно тут, кладограмме нет неких ступеней развития и, следовательно, смотря на нее, совершенно ничего нельзя сказать, например, о степени дивергенции и данном уровне продвинутости всех этих групп.

Часть этой редукции была отказом от всякого рассмотрения отношения «предок–потомок» даже при обсуждении полного родства и монофилии по всем тем соображениям, что совсем невозможно точно определить предкового вида большинства групп. Поэтому суждение о предке никак не может быть даже частью филогенетической гипотезы как точно непроверяемое. Здесь важно четкое определение монофилитической группы – группы неких организмов, включающей в себя абсолютно всех потомков единого для всех предка. Эта трактовка дает нам большую возможность вообще не учитывать геохронологическую часть эволюционного процесса и равняет палеонтологическую информацию и современные. Теоретическая основа под молекулярно-генетических реконструкций вовсе не предполагает полное исследование предковых форм из-за отсутствия четких фактических данных.

Большинство алгоритмов новейшей филогенетики это и есть кладиристический анализ, где хоть одним из главных есть принцип синапоморфии. Этому принципу соответственно монофилитичность любой группы возможно узнать только через синапоморфии – это сходство по тому производному состоянию данного признака, унаследованному именно от общего предка. Симплезиоморфии – большое сходство по первоначальному состоянию признака, а также параллелизмы, точно не позволяют определить монофилию группы относительно исследуемой сестринской. Из всего этого становится ясно, что такое кладиристическое понимание родства полностью противоположно всем используемым в классической филогенетике: потому

такowymi считаются далеко не консервативные структуры, которые в полной мере составляют адаптивную сущность и задают ее единство, а именно эволюционные новации, по-другому апоморфии.

Безусловно, важной частью рассматриваемого нами принципа есть такое утверждение, чем больше сам по себе синапоморфий характеризует любую группу, тем больше надежно суждение о ее непосредственной монофилии. Это исходит только из отрицания большинства при классических процедурах определения большей значимости признаков, которые широко используются во всех филогенетических реконструкциях. Особенно принимается только их так называемое «значение», которое соответствует вероятности параллелизма. Тут также все концепции кладистики к элементам снова противоположны классической филогенетике.

### **3.3 Зарождение и развитие генофилетики**

С 1960-х годов в филогенетике больше и больше значение приобретает детальные молекулярные исследования. Появление обширных генетических баз данных и свободный доступ к ним во многом было расценено больше как «молекулярная революция» в науке филогенетике. Именно она породила ту молекулярную филогенетику, ее большое отличие состоит в том, что все выводы об иерархии представленных филогенетических групп получаются только на основании анализа только и только молекулярных данных. Тем самым ее новейший и главный этап развития – генофилетика. Изучает только нуклеотидные последовательности.

Причем в рамках нашего данного теоретического базиса тогда была выдвинута новая концепция: а именно чем ближе все признаки к генотипу, тем значительнее они в значении для филогенетических реконструкций.

Именно в связи с этим фактом генофилетика особо большое внимание обращает на все генные изменения, именно которые точно не отражают возникновение всех частных адаптаций. Все это вполне соотносится со всеми идеями кладистики, именно поэтому кладистику часто объединяют с наукой генофилогенетикой. Из этого следует, что в дисциплине современной филогенетике главным образом доминирует роль именно генофилетических реконструкций, а сама адапционистская концепция практически даже не берётся вообще во внимание.

Вся молекулярная филогенетика, которая вообще есть и генофилетика в частности и в высокой степени науки редуccionные. А то есть организм сводится к самой первичной структуре биополимеров, причем отдельный фрагмент биополимера - это отдельный не особенный признак, коих точно могут быть и тысячи. Таким образом выводы о дисциплине кладистической истории и получаются только через анализ точного сходства всех этих

перечисленных признаков, в этом самом смысле чем больше в целом цепочка признаков, тем она будет достовернее. А соответственно, самым единственным методом оценки точного сходства есть количественный.

Для того чтобы от сходства по всем молекулярным структурам четко перейти к родству, в самой молекулярной науке филогенетике была давно разработана известная концепция молекулярных часов. Авторами являются биологи Цукеркэндл и Полинг за что им была вручена Нобелевская премия. Согласно этой данной концепции эволюционно самые значимые замены мономеров в данных нуклеиновых кислотах или тех аминокислот в белках происходят с постоянной скоростью в миллионах лет. Скорость мутаций может быть, безусловно, неравномерной и совсем различаться для разных видов.

Основная задача калибровки тех молекулярных часов не может быть полностью решена в рамках только лишь науки молекулярной биологии: именно способ решения целиком зависит также и от предоставленных палеонтологических данных. Именно перевод сходства и различия по всем структурам в абсолютное определение времени захоронения найденных палеонтологических остатков; в том числе важным является и значение и точная правильность отнесения данных ископаемых форм ко кладистическим группам. А кроме того, различные методы для точной оценки сходства именно по молекулярным маркерам, могут показывать различные результаты.

Сейчас первоначальное и упрощенное понимание данной концепции критикуется как совсем не соответствующие действительности. Потому как современные исследования говорят нам, что все-таки имеющаяся скорость изменения первой структуры варьируется в разных макромолекулах, в разных группах организмов. Именно поэтому делается вывод, что не существует таких единых «молекулярных часов» из-за неравномерности. Тем более, что они не точны: дают только вероятностную и поверхностную оценку абсолютного времени.

Сегодня, важное лимитирование возможностей генофилитики – это то, что именно на сегодняшний день все молекулярные данные накоплены для малой доли организмов. Причина заключается в самой сравнительной юности генофилитики, а также в дороговизне изъятия всех нужных данных. Существуют так же и вымершие подвиды и виды, по ним особенно молекулярно-генетические данные точно не будут получены. Вот все это и порождает некую особую глобальную проблему неполноты представленной выборки: а именно чем меньше в ней представлено различных таксонов,



которые входят в исследуемую нами группу, тем меньше точной получается наша оценка данных филогенетических отношений.

А по истечении нескольких прошедших десятилетий развития генофилики особый оптимизм всех ее сторонников далеко не столь высок, как в первый период становления. Она не может быть даже судьей в общем решении очень сложных вопросов реконструкций. В современном мире признается, что некорректно молекулярно-генетические реконструкции с филогенетическими: «видовые» и «генные». Генные по своей всей сути схожи с теми, которые строятся во многом на основании полного анализа отдельных морфологических признаков, к примеру зубы или какие-то скелетные элементы. Во всех представленных вариантах должно было иметься в виду не происхождение групп организмов, а эволюция отделенных структур, т.е. о совсем разных семагенезах.

### **3.5 Приложения «новой» филогенетики**

Филогенетические реконструкции полностью составляют главную цель филогенетики; в то же время для других же биологических созданных дисциплин, например, как для биогеографии, а так же систематики, еще экологии и этологии они полностью являются средством абсолютного решения их индивидуальных задач. В совокупности все эти дисциплины используют результаты от филогенетических реконструкций.

На современном этапе развития этой науки выяснилось, что в целом существует целый ряд различных задач, решением которых самое первостепенное значение имеет именно вычленение и реконструкция. Все они так или иначе тесно связаны с анализом нашего филогенетического сигнала – а именно информации о всеобщей истории организмов, которая полностью содержится в составе их разнообразии. Так же считается, что полная оценка этого сигнала почти равносильна выявлению исторических причин, полностью обусловивших наряду с совершенно другими причинами исследуемого разнообразия.

Всевозрастающий неподдельный интерес к данному интересному аспекту эволюционной биологии теснейшим образом связан с тем, что возможно тот или иной элемент жизни организмов обусловлены спецификой не только окружающей среды их обитания, но и очень даже специфичностью их истории развития. Другими словами, некоторое очень специфическое свойство некой группы организмов вполне может быть не результатом их собственных приспособлений, а унаследовано от общего для них предка, который своими силами выработал его по каким-то определенным причинам.

Вряд ли в условиях их естественного обитания стоит вообще искать причины того, почему же у разных наземных животных организмов появляется разное количество их конечностей: 4 – у позвоночных, 6 - конечностей у насекомых, 8 – у паукообразных. А вероятнее всего причины этому скрыты в неких морфологических аспектах их сформировавшихся предковых групп.

Сама филогенетика с самого начального этапа очень тесно взаимосвязана со сформированной исторической биогеографией. Она дает достаточно сведений об историческом формировании различных сформированных групп организмов, составляющих флору/фауну. В данный момент эта связь создала кладистическую биогеографию, которая только и занимается кладистическим анализом именно филогенеза. Ее главная задача – это выявление филогенетического особого сигнала в распространении сформировавшихся групп определенных организмов. В таких историко-биогеографических реконструкциях в особое внимание точно не принимаются абсолютно никакие иные аспекты филогенеза, исключительно кроме как кладистической истории, ни эволюционная специфика сформированных групп, ни их адаптивная сущность.

В самих рамках этого направления исторически сложившейся биогеографии сложились подходы, различающиеся некоторыми исходными различными допущениями и методами. Например, в одном из них, опирающемся только на количественные методы данного анализа, основная задача сводится к четкому выявлению совпадающих событий в кладистической истории исследуемых групп организмов, которые населяют данный регион. События считаются точным следствием фрагментации биоты, очень тесно связанной с развитием физ. преград – а именно горных областей и т.п.

Особо тесная связь есть между филогенетикой и систематикой. В наше время это движение идет совершенно в обратном направлении: а именно становление новой созданной филогенетики может оказывать существенное влияние на те представления, сформированные о современных целях систематики, а так же ее методах и принципах.

Особенную роль в классической филогенетике, в систематике, заключается именно в формировании некой схемы единого филогенеза таксонов. Главной задачей сформировавшегося нового раздела является-кладистическая систематика, по сути, «сведение» к таксономической системе. В то время как в основе всего лежит ранее предложенное кладистикой понимание раздела монофилии и сформированной монофилетической группы.

Сама суть уточнения – в как можно более точном изъяснении названных сформированных понятий. А в классической филогенетике за основу монофилетической принято считать такую группу, которая будет включать любых потомков предковой определенной формы. Видимо, при оформлении дерева допускаются весьма широкие разночтения. Для их эффективного устранения предпринимается, что в системе выделяют только такие группы, которые обязательно включают всех потомков данной предковой формы: их было предложено именовать голофилетическими. Соответственно, группы, которые будут включать лишь отчасти таких потомков, именуется парафилетическими. В кладистической систематике они называются незаконными.

Существует проблема в том, что это уточнение очень сильно повлияло на судьбу современной систематики. Оказалось, что многие таксоны, признанные многими поколениями систематиков, являются парафилетическими, которым не следует существовать. Эта ситуация повлекла за собой ощущаемую реорганизацию системы в целом живых организмов и некоторые противоречия.

Очень ярким примером таких этих споров может служить представленная система в современных группах птиц и рептилий. В качестве тех самых групп брались линнеевские подгруппы *Reptilia* ( гаттерии, лепидозавры) и *Aves* (т.е. птицы). Основная причина на то довольно очевидна: а именно эволюционный прогресс постепенно поднял птиц на довольно высокий уровень по сравнению с уровнем организации рептилий, до того, что они утратили единство с рептилиями.

Важная проблема здесь заключается в том, что эта сформированная классификация совершенно противоречит построенной генеалогической схеме, что была выработана еще палеонтологами. Среди перечисленных групп именно крокодилы считались наиболее близкими группе птиц. С некоторой точки зрения кладистики можно сказать, что *Reptilia* - это парафилетический таксон, именно поэтому в его состав входят и могут остаться лишь черепахи и только они (бывает, что их выделяют в совершенно отдельную подгруппу *Parareptilia*), гаттерии и лепидозавры. А птицы и крокодилы согласно другому мнению должны будут состоять в классе *Archosauria*.

Генофилетический элемент новой филогенетики берет на себя разработку геносистематики на основе только и только молекулярно-генетической информации. Ее главной заслугой является некое уникальное фактологическое обеспечение главной идеи так называемой «глобальной классификации среды обитания в мире живых организмов». Лишь одной

геносистематике удалось воссоздать таксономическую систему прокариот. В ней десятки новых царств организмов.

В некоторых случаях совсем не обходится без неких неожиданностей, таких как предложение, перестроить систему плацентарных животных млекопитающих. Позже выяснилось, что по нескольким генам они делятся на *Afrotheria* и *Booeoetheria*. С точки зрения «морфологических» делений на классификации, в том числе кладизма, это объединение выглядит непривычно. Так что дальнейшие поиски все таки должны доказать, какая из созданных схем наиболее соответствует действительному положению филогенезу.

## **Заключение**

Основное направление вектора развития конкретной методологии филогенетики всегда задавалось главнейшей целью – а именно наиболее полнейшей и правдивой реконструкцией исторического развития всех живых организмов. И вся долгая история филогенетики есть не что иное, как поиск множества способов ее полноценного решения. Везде собственная трактовка исследования, методов его исследования. Как уже было ранее отмечено, они могут возникнуть под влиянием новейших идей в науке философии, новой фактологии.

Филогенетика зародилась в 60е годы XIX столетия как раз после публикации «Происхождения видов» Ч. Дарвина. Термин «филогенез» появился в 1866 г. в труде в Геккеля «Общая морфология...». После этого и исторические реконструкции становились почти что центральной тематикой биологии, изучение животных организмов и растений считалось в ущерб, если не зарисовывалось филогенетическими древесинами.

В XX столетии ситуация в корень изменилась. Стала возникать эволюционная теория, концентрировавшаяся на популяционных процессах. В то время как филогенетика же, была сферой приложения, а макроэволюция, была на заднем плане исследований.

В конце XX столетия интерес людей к филогенетике вновь вырос.

Достижения новейшей филогенетики в исторических реконструкциях неоспоримы и велики. Она установила прочные отношения между группами прокариот. Существенные ощутимые изменения были позже внесены в картину с филогенетической реконструкцией эукариотных организмов, как позднее выявилось, большое количество групп, до этого считавшиеся едиными, на самом деле происходят от совершенно разных корней. Это положение вещей совершенно изменяет все представления о действии в

механизмах эволюции: часто новые результаты подтверждают идеи о появлении закономерностей биологическом мире, об этом свидетельствуют в пользу стохастической природы эволюции.

И те, и другие гипотезы, это всего лишь предположения, состоятельность которых ждет оценивания в свете как новых фактов, и вполне определенных теорий эволюции в биологии. Далеко не все из предлагаемых сегодня наукой филогенетических схем будут составлять основу постепенного складывающихся все более обширных представлений о развитии жизни на Земле.

Наиболее общий характер в развитии современной эволюционной науки теории указывает на то, что филогенетика, должна начать двигаться как можно дальше от редуccionизма: а именно от низведения организма до генов, а сама эволюции – до больших изменений генных частот.

Ныне преобладает методология новой филогенетики все больше специализирующаяся на том, как высоко развиваются компьютерные технологии для построения дендрограмм на основании информации молекулярно-генетических представленных данных. Возможно, это в какой-то мере обделяет биологическую осмысленность результатов.

Всякое развитие тесно связано с появлением разнообразных новшеств, в частности эволюция различных научных дисциплин. Благодаря этому мы не можем предсказать будущее никакой из наук. Поэтому, какой потом будет методологическая основа так называемой «новой» филогенетики, смогут показать только проводимые дальнейшие исследования, возможно, которые в целом включают в себя как концепцию классической, так и современной филогенетических школ.

## **Список литературы**

1. G. Simpson. Tempo and mode in evolution, 1944 г., 217 с.
2. H. Spencer. The Development Hypothesis, 1891 г., 80 с.
3. А. Расницын. Избранные труды по эволюционной биологии, 2005 г., 347 с.
4. А. Северцов. Этюды по теории эволюции: индивидуальное развитие и эволюция, 1921 г., 309 с.
5. З. Полянский. Изменчивость и наследственность в их связи с эволюционным процессом, 1967 г., 53 с.
6. И. Павлинов. Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект), 2005 г., 132 с.

7. И. Павлинов. Становление филогенетики, «Биология» № 10, 11, 11, 2006 г., С. 24-28, 27-30, 30-35
8. И. Шмальгаузен. Проблемы Дарвинизма, 1969 г., 142 с.
9. И. Шмальгаузен. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора), 1946 г., 396 с.
10. Л. Давиташвили. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней, 1948 г., 77 с.
11. М. Ватофский. Модели. Репрезентация и научное понимание. Пер. с англ, 1988 г., 507 с.
12. Н. Абрамсон. Молекулярная и традиционная филогенетика на пути к взаимопониманию, Труды зоологического института РАН №2, 2013 г., с. 219-229.
13. С. Мейен. Принципы исторических реконструкций в биологии. Системность и эволюция, 1984 г., 32 с.
14. Ч. Дарвин. Происхождение видов, последнее русскоязычное издание, 1991 г., 502 с.
15. Э.Геккель. Общая морфология организмов, 1866 г., 220 с.
16. Я. Татаринев. Лекции по классической динамике, 1984 г., 295 с.