



логин

пароль:

Запомнить меня [Забыли пароль?](#)

[Регистрация](#) [Зачем регистрироваться](#)

- ▶ [главная](#)
- ▶ [гимназия 1543](#)
- ▶ [выпускники](#)
- ▶ [программа](#)
- ▶ [олимпиады](#)
- ▶ [факультативы](#)
- ▶ [практики](#)
- ▶ [конференции](#)
- ▶ [вечерняя биошкола](#)
- ▶ [преподаватели](#)
- ▶ [поступающим](#)
- ▶ [тесты](#)
- ▶ [экспедиции](#)
- ▶ [младшим гимназистам](#)
- ▶ [творчество](#)
- ▶ [ссылки](#)
- ▶ [контакты](#)

Некоторые аспекты эволюции биоклассов (С.М. Глаголев)

Я хотел бы посвятить свой доклад некоторым аспектам эволюции биоклассов, причем я прошу отнестись с пониманием к тому, что этот доклад не будет строго научным, скорее это будет научно-популярное изложение некоторых аспектов этого процесса: идей, гипотез и некоторых направлений возможных исследований на будущее.

Биоклассизация мира

Те, кто слушал лекции Кирилла Юрьевича Еськова, понимает, о чем идет речь на этом слайде. Часто параллельно, независимо, в разных эволюционных линиях возникают сходные формы, которые начинают осваивать новые экологические ниши. И с биоклассами все происходило именно так. Правда, по мнению палеонтологов, из всех этих форм обычно только одна собирает полный комплекс признаков, который позволяет ей адаптироваться к среде. С биоклассами это явно не так, палеонтологам нужно обратить внимание на этот случай, может, это касается и их области, поскольку несколько биоклассов сейчас живут и процветают.

Прежде чем двигаться дальше, я позволю себе напомнить некоторые положения эволюционной теории, поскольку, как ни парадоксально, во многих биоклассах не преподавался курс теории эволюции. Традиционные представления об эволюции здесь на слайде представлены – это медленный, постепенный процесс, происходящий путем накопления малых наследственных изменений и приводящий к дивергенции. Но за последнее время, надо сказать, появилось много новых данных о механизмах эволюционного процесса. Выяснилось, что гораздо большую роль, чем раньше думали, играет в этом горизонтальный перенос генов, и, скорее, схему эволюции можно представить не как эволюционное древо, а как вот такой эволюционный газон, к тому же еще с переплетающимися, сливающимися корнями и ветвями. Очень важной оказалась роль в эволюции симбиоза и симбиогенеза, и в целом блочный принцип, который реализуется на разных уровнях организации. Вот и в случае с гимназией тоже, вероятно, можно применить концепцию симбиогенеза. Хотя некоторые предполагают, что гуманитарное отделение – это и есть сама гимназия, а математическое и биологическое отделения зародились в ее недрах автогенетическим путем, но скорее все-таки надо принять концепцию, что гимназия возникла в результате симбиоза этих трех отделений.

Новые данные об эволюции говорят о том, что важную роль в ней играет регуляция экосистемами, то есть межвидовые взаимодействия. Здесь они проиллюстрированы возможными взаимодействиями неандертальцев и особей нашего собственного вида *Homo sapiens*. Правда, в данном случае эта регуляция плохо кончилась для неандертальцев.

Как ни странно, оказывается, что даже для специалистов утверждения, которые делаются в теории эволюции, не очевидны. Профессор Алексей Симонович Кондрашов (я думаю, не все знают, что он участвовал в первой нашей молдинской практике и таким образом тоже приложил руку к созданию биоклассов), приводит два таких примера: эволюционисты утверждают, что виды меняются во времени - это не очевидно, потому что от слонов рождаются слоны, а не рождаются медвежата, и что между разными видами, которые совершенно не сходны, были переходные формы, поскольку они происходят от общих предков - это тем более кажется странным обычному человеку. На нашем примере это тоже достаточно очевидно, поскольку между биологами и традиционными школьными учителями (например, Завельским и Окштейном) по первому впечатлению нет и не может быть никаких переходных форм. Это не просто представители разных видов, а совершенно разных групп организмов. Если мы продолжим это сравнение на другой выборке, то мы увидим, что по первому впечатлению отсутствуют переходные формы и между математиками и биологами (Гельфандом и Еськовым), представители

которых здесь показаны. Возьмем следующую выборку таксонов, и это впечатление даже усилится: мы видим, что преподаватели биологии: Оля Коноплева, Аня Клейман, Катя Елисеева, Люда Абрамова — это молодые девушки, а преподаватели математики (Константинов и Гейдман) — пожилые мужчины. Но, как это часто бывает, впечатления эти обманчивы. Они связаны с неполнотой наших данных. Вот, обратите внимание на этот ряд форм. Здесь (Н. Тиунов) явный признак биолога - борода, но некоторая залысина, характерная для математиков. Это представитель внешней группы, который, конечно, имеет отношение к математикам, потому что Александр Борисович Цетлин кончал математический класс второй школы, но тем не менее представляет ветвь биологов. Если бы мы не знали индивидуального развития этой формы (Паракецов), мы бы сочли ее типичным математиком. Но, однако, известно, что это сильно видоизменившийся биолог. Если бы не сохранился мозг вот этого представителя (Хачатурян), где сильно развиты отделы, заведующие математическим мышлением, то по кожным покровам и окружающей экологической обстановке мы могли бы заподозрить, что это биолог, прижизненно побритый неизвестным хищником. Я надеюсь, что этот слайд подвел вас к возможности, по крайней мере, идеи о том, что между биологами и математиками существовали переходы. И действительно, это так. Биоклассы, по всей видимости, произошли от предков, сходных с матклассами. Вот, кстати, здесь показан очень интересный случай рекапитуляции, потому что вот эта личиночная форма (дочь Тиунова) лысовата и не имеет бороды, то есть характеризуется типичными признаками математиков. Рассмотрим эту схему общего происхождения биологических и математических классов на двух хорошо изученных примерах. Но я не буду рассматривать ее подробно, потому что тогда мне не хватит времени. Просто я укажу на некоторые ключевые моменты. Израиль Моисеевич Гельфанд, Владимир Федорович Овчинников, Елена Георгиевна Глаголева организовали в свое время Всесоюзную Заочную Математическую Школу, а Овчинников, с подачи Гельфанда, организовал специализированные классы во 2-й школе – на первых порах только математические классы. В заочной школе работал я одно время заместителем директора по биологическому отделению, которое организовал Михаил Борисович Беркинблит, там же работал Игорь Окштейн и там же, в заочной школе, а в свое время и во второй школе, работал Борис Петрович Гейдман. Там мы познакомились. В результате возникли биологические классы, причем они возникли и во 2-ой школе на одном из этапов ее эволюции, и в 43-ей школе позже математических. Биологические классы — это более поздняя стадия эволюции, таким образом. Другой пример: Николай Николаевич Константинов образовал математические классы в разных школах, в том числе и в 57-ой, по крайней мере приложил там руку, ну а директор беломорской биостанции Николай Андреевич Перцов окончил эту школу еще в довоенные годы. Поэтому школьники из 57-ой школы ездили в стройотряд на БС, и Николай Николаевич ездил вместе с ними. С Галиной Анатольевной Соколовой, которая тоже несколько раз побывала на этой биостанции, они познакомились не там, в Москве. Но у них уже были общие знакомые, общие интересы, и именно Николай Николаевич подал Галине Анатольевне идею организовать биологические классы 57-ой школы. Так что и здесь прослеживается та же, общая для этих двух, даже трех случаев, последовательность событий. Подробнее вы сможете ознакомиться с этой схемой после доклада, поскольку она будет представлена в виде стендового доклада. Эта схема — яркая иллюстрация той самой сетчатой, ретикулярной эволюции, о которой шла речь.

Горизонтальный перенос генов между родителями-биологами или родителями-учителями (Беркинблит и Глаголева) имеет важную роль, поскольку в случае эволюции биоклассов это главный поставщик материала для эволюции. Это не единственный такой пример, есть и другие примеры, подтверждающие эту же самую закономерность (Глаголев и Мусаткина, Лукьянов и Богданова). Но тут возникает некий парадокс, назовем его парадоксом плодовитости. Дело в том, что, как показывают молекулярные данные, в каждом биологическом классе только от одного до двух потомков возникают в результате вот такого горизонтального переноса. Откуда же берутся остальные? На это счет существуют разные гипотезы: одна из гипотез заключается в том, что математики тоже горизонтально обмениваются генами с какими-то другими представителями вида, возможно математиками, и что их потомство может служить материалом для эволюции биологических классов. Есть и более смелая гипотеза, которая гласит, что представители совсем других видов организмов тоже обмениваются генами между собою, а их потомки, как кукушата (П. Борисова) кукушкой в гнездо, подбрасываются в биологический класс, и проходят там часть своего жизненного цикла. Но эта гипотеза твердо не доказана. На этом я кончу первую часть своего доклада и перейду ко второй.

Эволюция идей

Вторая часть моего доклада, более серьезная, касается не эволюции биоклассов и людей, их составляющих, а эволюции идей, которую мы можем проследить. Одна из таких удивительных идей, которую в свое время, лет 35 назад, начал высказывать Николай Николаевич Константинов — это была идея создания государства в государстве. Тогда страна была другая, но в общем-то, как и в нынешней, многое в ней многих не устраивало. Идея эта заключалась в том, чтобы создать сообщества, поддерживающие друг друга. Но, конечно, не по принципу «ты — мне, я — тебе», не по принципу круговой поруки, а по совсем другому принципу, чтобы это было сообщество единомышленников, которые вместе, преодолевая сопротивление чиновников, государства, делали какое-нибудь полезное дело. Многие к этой идее относились весьма скептически, по крайней мере иронично. Вот прошло 35 лет, и мы видим, что из этой идеи выросло на почве математического образования. Сначала это был Московский центр непрерывного математического образования, сейчас к нему добавился мехмат Высшей Школы Экономики. Оказалось, что эта идея работает. Надо сказать, что в смысле биологии она реализовалась, может быть, не в такой степени, но некоторые признаки того, что она работает, мы тоже видим. Достаточно посмотреть на схему на следующем слайде — на состав сотрудников лаборатории Лукьянова. Я думаю, что Сережа Лукьянов тоже не подумает, что я к нему подлизываюсь, если скажу, что это одна из серьезных, ведущих биологических лабораторий, которые существуют в нашей стране. Я бы хотел, чтобы наша сегодняшняя встреча способствовала продвижению этой идеи в ее лучшем варианте.

Вторая идея заключается в том, что биологи очень любят чего-нибудь строить. Тут, конечно, образцом для подражания был Николай Андреевич Перцов, директор ББС, который построил ее практически с нуля. После его смерти биостанция переживала трудные времена и чуть не загнулась, но сейчас ей снова повезло, Александр Борисович Цетлин поднял ее из руин, поднял работу на ней совсем на новый уровень, она живет, процветает, и эта идея в какой-то степени была заимствована у Николая Андреевича и Галиной Анатольевны Соколовой, когда она создавала биологическую станцию в Ковде «Наш дом» и, косвенно, частично через Ковду, нашим биоклассом, когда этот биокласс создавал свою биостанцию на озере Молдино. Надо сказать, что несколько раз мы были буквально на волосок от того, чтобы не занять и вторую биостанцию — на Белом море. Но я думаю, что мы вовремя остановились, там мы проводим практику в полевых условиях, но там тоже идет строительство, и в чистом поле, в лесу создаются вполне сносные условия для работы.

Казалось бы, эта идея не имеет никакого отношения ни к биологии, ни к воспитанию, но я думаю, что это не так. Потому что, во-первых, в основе этой деятельности лежит все-таки созидание: не разрушать, а строить что-то полезное, что будет работать, может быть, и после тебя. Но, может быть, еще более важно, что в этой строительной деятельности проявляется как раз та самая идея преодоления, о которой сегодня говорил Юрий Владимирович — мы можем приехать в чистое поле, и через три дня там будут стоять лаборатории, там будут работать компьютеры, и мы сможем заниматься там своим делом. Это очень важно.

Надо сказать, что я, когда организовывал этот биологический класс, то думал, что идея воспитания очень важна, в сто раз важнее, чем любое обучение биологии, да и в общем-то продолжаю так думать. Но в данном случае эта концепция реализовалась лишь частично. Невольно мне приходится немного говорить о себе, и сравнивать себя с другим человеком, Галиной Анатольевной Соколовой. Вот это был настоящий воспитатель, действительно способный воспитать детей. Ну и с чем связано это различие? Ну, прежде всего оно связано с масштабами личности. Я говорю сейчас без всякого самоуничижения, я говорю о личности, как о личности воспитателя; я думаю, что если говорить о личности учителя биологии, я не уступаю Галине Анатольевне в этом. А вот что касается воспитания, личность ее была совсем другая. Во-первых, очень сильная воля, такой магнетизм, огромная энергия, целеустремленность. Во-вторых, очень большая артистичность, способность рассказывать так, что все вокруг просто уши развешивали, а мне это недоступно. В-третьих — это, может быть, самое главное, самое важное в воспитателе — это интерес к людям. Это очень сложный, на самом деле редкий талант. Может быть, можно было его в себе развить, но мне этого не удалось. Я об этом очень жалею и считаю, что это большое несчастье в моей жизни. В общем, все ясно — склонность к сидячему образу жизни, хоть и на подвижных субстратах. Но, как недостатки — это продолжение наших достоинств, так в какой-то степени верно и обратное, достоинства — это продолжение наших

недостатков. Поэтому мне кажется, что еще одну идею, идею обогащенной среды, как важного условия воспитания, нам удалось реализовать не меньше, чем Галине Анатольевне.

Ну, что такое обогащенная среда — это понятно. Это хорошая просторная клетка, много других крысят, большое количество игрушек; обратите внимание и на открытую дверцу. Известно, что даже на генетически обусловленные результаты обучения обогащенная среда влияет очень сильно. Вот здесь показаны результаты обучения двух линий крыс: умных и глупых, отобранных на успешность прохождения лабиринта. В плохих условиях выращенные крысята делают одинаковое количество ошибок, в средних условиях проявляются генетические различия, а вот в обогащенной среде генетические различия почти сводятся на нет. То есть даже отобранных глупых крыс можно обучать почти так же успешно, как и отобранных умных крыс. По-видимому, как показывают данные некоторых исследований, обогащенная среда столь же важна и для обучения людей, ну и, по-видимому, это касается и биологов. Я нарочно привел только один пример, только беломорскую практику, потому что и на этой одной практике можно увидеть Алексея Борисовича Шипунова, который удерживает у берега МРБ, и Виталия Дмитриевича Арнольда, который тянет драгу вместе со школьниками, и Юрия Валентиновича Панчина, который читает лекцию по молекулярной биологии, Дашу и Сережу Суховых, которые достают материалы со дна морского, и это конечно, очень важно. Важно не замыкаться в школе, выходить за ее пределы, куда-то ездить, чем-то еще интересоваться... и мы стараемся по мере сил. Но еще важнее для создания обогащенной среды общение с разными нестандартными людьми. И в этом смысле наши биоклассы, мне кажется, могут гордиться своими достижениями. Правда, слово [свобода] которое написано за спиной Игоря Леонидовича Окштейна, возведенное в абсолют, не позволило нам проработать вместе долгое время, но мы долгие годы работали вместе со всеми остальными людьми, показанными на этом слайде. Надо сказать, что Галину Анатольевну, которая работает в тесном контакте с такими людьми в течение долгих лет, мне довольно трудно было бы себе представить.

Важную роль, как я уже говорил, оказывает на эволюцию экосистема. Я не могу сейчас пояснить, что такое когерентная и некогерентная эволюция, ведь большинство из здесь присутствующих слушали лекции Кирилла Юрьевича, наверное, помнят об этом. В целом, наша экосистема способствует когерентной эволюции, потому что соседние экологические ниши прочно заняты специалистами, биологи оказываются зажатými в пределах своей собственной экологической ниши, и существует гипотеза о том, что это типичные ценофобы. Они могут, как известно, жить на помойке, в таких условиях, где все другие виды просто не выжили бы. В то же самое время, они, как ценофобы, могут легко внедряться в другие гильдии этого сообщества и могут даже начать играть в них заметную роль.

Теперь я перейду к третьей, заключительной части своего доклада.

Задачи будущих исследований

Тут очень интересная и малоисследованная проблема — это жизненный цикл биокласса. Мы говорили про его эволюцию, в каком-то смысле индивидуальное развитие, онтогенез, а жизненный цикл изучен недостаточно. Известно, что существуют какие-то расселительные стадии, но не известно, где они оседают на постоянное место жительства. Может быть, эти представленные на слайде места оседания только временные, и есть более долговременные места... Также в жизненном цикле есть недостаточно изученные формы размножения — вот некоторые думают, что имеет место почкование, а другие считают, что это особая форма партеногенеза. Проблематична и принадлежность к жизненному циклу некоторых малоизученных стадий.

Элемент обогащенной среды — это разнообразие людей, видовое разнообразие нашей экосистемы. И существуют очень беспокоящие меня признаки того, что разнообразие в последнее время начало сокращаться. Его поддержание я считаю очень важной очередной задачей, требующей дальнейших исследований и большого внимания. Сохранение этого разнообразия очень важно для дальнейшей судьбы и устойчивости экосистемы.

Ну и наконец, есть такая тема, как симбиоз разных экосистем. Я попытался выяснить, существует ли вообще в науке такая концепция взаимодействий между экосистемами, которые сравниваются с межвидовыми взаимодействиями. Разные экосистемы должны конкурировать, вступать в отношении хищник-жертва или вступать в симбиоз между собою. И

выяснилось, что эта тема практически совершенно не исследована. Поэтому, я думаю, что в ближайшие пять лет мы тоже попытаемся прояснить этот вопрос.

Спасибо за внимание.

2005-2016 © «Биокласс». [контакты](#)
Телефон: (495) 433-76-29