Е. Е. Коваленко, Ю. И. Кружкова

КУРС «ПАЛЕОНТОЛОГИЯ» ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ УНИВЕРСИТЕТОВ

Обсуждаются перспективы введения курса «Палеонтология» в учебную программу вузов. Авторы аргументируют необходимость подобного курса для формирования научного мировоззрения молодого специалиста в области биологии и экологии, его взглядов на процесс эволюции нашей планеты в целом и жизни на ней в частности. В статье подробно разбираются способы подачи материала и его иллюстративного сопровождения; приводится список литературных источников, которые, по мнению авторов, помогут студентам в освоении материала.

Ключевые слова: палеонтология, эволюция, учебная программа.

E. Kovalenko, Yu. Kruzhkova

COURSE “PALEONTOLOGY” FOR THE BIOLOGICAL SPECIALIZATION OF UNIVERSITIES

In this paper the prospect of including of the course “Paleontology” into educational programs of universities is considered. The authors argue for the necessity of such course for the development of young biologists` and ecologists` scientific outlook on the evolution of our planet on the whole and it`s biosphere in particular. The paper specifies methods of information`s illustration and it`s presentation to students. The list of books and papers which can help to understand the material is also given.

Keywords: paleontology, evolution, educational programs.

То, что жизнь на Земле существовала не всегда, — очевидно. Это согласуется и с научными данными и со многими религиозными представлениями. Но то, что жизнь на нашей планете имела развитие, растянутое во времени, все еще требует аргументации.

В наше время и в нашей стране это особенно актуально, так как на смену поколениям атеистов пришла новая молодежь, немалая часть которой вновь повернулась к религии. И не важно, истинный это возврат или лишь очередная форма протеста предыдущему поколению. Важно, что для выбора своей жизненной позиции новые поколения должны быть знакомы с современными научными фактами, которые противоречат основной религиозной догме — создание всего мира сразу и сразу в гармонии. Отсюда следует, что предоставление фактов о постепенности развития жизни на Земле должно повлиять на общее мировоззрение студентов нового поколения. После этой информации они могут выбирать, соглашаться ли с общей картиной, построенной наукой, выбирать ли приемлемый компромисс между религиозной догмой и логикой науки или вовсе отрицать аргументы последней.

Для достижения этого крайне необходим курс лекций для студентов, получающих высшее естественнонаучное образование, который будет построен на общем объективном обзоре событий, происходивших на Земле со времени ее

образования. Понятие «объективный обзор» требует изложения не только голых научных фактов, но и возможные варианты их интерпретации как в свете религиозной догмы, так и в свете логики науки.

Подавляющее большинство современных учебников по палеонтологии никак не могут отвечать такой задаче. Они организованы по принципу систематики [А 2; 3]. В них дается перечисление признаков, согласно которым идет классификация объектов палеонтологической летописи, время существования группы и ее разнообразие. В результате они отражают лишь признанные наукой факты — объекты, которые требуется поместить в ту или иную ячейку системы, построенную наукой. Достоинства такой подачи материала не вызывают сомнений, но она предназначена для других целей. Такие учебники (и курсы лекций, организованные по тому же принципу) невольно дают мозаичную информацию относительно общего развития биосферы Земли. Эффект «мозаичности информации» создает трудности для самостоятельного сложения полученных сведений в общую картину развития жизни на нашей планете. А именно такая картина необходима студенту для понимания истории планеты и жизни на ней.

Примером обзоров, ориентированных на реконструкцию важнейших событий в истории биосферы, могут служить популярные издания, особенно хорошо пока удающиеся зарубежным авторам. Хорошего уровня иллюстрации помогают объемно представить себе комплексы организмов, их внешний вид, пейзажи тех или иных участков Земли в разное время ее существования. Но такой подачи информации достаточно лишь для самого общего образования, скажем, для любителей, интересующихся историей вымерших организмов. Специалист с высшим естественнонаучным образованием, несомненно, должен быть более грамотным. Он должен представлять себе не только то, что было, но еще и то, почему считается, что это было именно так, а также уметь прогнозировать следствия обсуждаемого события.

Иными словами, такой курс лекций должен включить в себя общую информацию многих естественнонаучных дисциплин — от строения Солнечной системы (или современной модели Вселенной), законов формирования палеонтологической летописи, законов тафономии и до законов формирования биотических стаций. Примером такого учебного пособия является труд К. Ю. Еськова «История Земли и жизни на ней» [А 1]. Примерно в таком же ключе Е. Е. Коваленко (один из авторов данной статьи) в конце 1980-х гг. построила свой курс лекций «Палеозоология позвоночных», а позднее (в 1994 г.) преобразовала его в курс «История развития жизни на Земле». Когда же появилась возможность (2006 г.) сопровождать чтение лекций презентациями с современными иллюстрациями, интерес студентов к курсу возрос еще больше. До 2009 г. этот курс существовал как курс «по выбору» (для студентов бакалавриата и магистратуры). И в этом качестве пользовался большим вниманием студентов самых разных специализаций. И это подкрепило уверенность в том, что существует острый дефицит информации на тему общей картины развития жизни на Земле. Начиная с осеннего семестра 2009 г., курс введен в программу бакалавриата биолого-почвенного факультета СПбГУ как обязательный.

Цель данной статьи — изложить программу предлагаемого курса, способы подачи материала и его иллюстративного сопровождения.

Итак, *цель предлагаемого курса лекций* — общий обзор постепенного развития жизни на Земле. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Осветить ряд общих вопросов, связанных с формированием палеонтологической летописи, с закономерностями фоссилизации организмов и с сохранением следов их жизнедеятельности.

2. Дать обзор периодов шкалы относительного времени, который должен включать данные об общей обстановке на планете (положение материков, климат и др.) и о событиях в биосфере (появление и вымирание групп, состав комплексов, освоение жизнью новых сред и др.).

3. На конкретных примерах проиллюстрировать современные представления о механизмах эволюции жизни, а также осветить проблемные вопросы эволюционного учения.

На первый взгляд, кажется, что невозможно дать полный обзор компонентов биосферы в каждом периоде, но если взять за основу главные события, то выстраивается иная логика изложения, иллюстрирующая именно постепенность общего усложнения организации живого.

Обращение к теоретическим вопросам эволюционного учения в большинстве случаев не связано прямо с периодизацией шкалы относительного времени. Эта задача предполагает использовать отдельные особенно яркие фактические данные летописи для обсуждения их в рамках той или иной версии о механизмах эволюции живого. Предполагается заострить внимание на следующем — на чем именно основывается представление о том, что эволюция живого действительно прослеживается в данных палеонтологической летописи.

Среди теоретических вопросов эволюционного учения предполагается специально осветить вопрос о явлении вымирания организмов и его возможных причинах. Разделить известные фактические данные по поводу вымираний на фоновые и массовые. Показать, какие версии были созданы для объяснения массовых вымираний и обсудить, носили ли они катастрофичный характер или это — эффект кажущийся.

Самостоятельной частью второй задачи (обзор периодов) является рассмотрение вопроса о происхождении и эволюции человека. Эта тема стала необычайно актуальной. Популярная печатная продукция (и ее отражение в Интернете) просто заполнена критикой (в большинстве своем исключительно непрофессиональной) на тему естественного происхождения человека. Цель обзора — показать, что: 1) человек в рамках геологического времени существования жизни на Земле появляется очень поздно; 2) существовал целый ряд переходных форм от примитивных насекомоядных млекопитающих, через различные этапы эволюции приматов, к первому уровню человека, а от него — к *Homo sapiens sapiens*.

В свете этих данных — обсудить предложенные версии о происхождении человека (религиозные, идеи инопланетного происхождения, естественное земное событие и др.).

Содержание дисциплины

Дисциплина представлена в виде курса лекций (объем — 34 ч). Курс состоит из двух блоков:

1. Общие вопросы формирования палеонтологической летописи (4 ч).

2. Обзор периодов (30 ч).

Теоретические вопросы вкраплены в содержание всех лекций.

1. Общие вопросы формирования палеонтологической летописи.

В начале курса предлагается дать самые общие сведения о формировании Солнечной системы, строении Земли и ее оболочек. Необходимо осветить выявленные закономерности формирования палеонтологической летописи. Разъяснить понятия: осадочные породы, листы летописи, шкала относительного времени, названия слоев осадков и отрезков времени. Причины, по которым слои осадочных пород меняют свое положение и выходят на поверхность. Наиболее информативны для науки именно такие слои — они создают уникальные местонахождения. Дать обзор основных абиотических факторов, влияющих на климат.

В этом же разделе уместно дать и сведения о тафономии — науке о закономерностях фоссилизации органических остатков. Необходимо донести до студентов мысль, что следы в летописи оставляют не все жившие на Земле организмы. И в этой связи — рассмотреть, что такое пресловутая «неполнота летописи».

Начальным вопросом в обзоре собственно жизни на Земле (следующий раздел), конечно, является вопрос о происхождении жизни. Но чтобы изложить современные представления об этом, требуется хотя бы общая информация о новой модели Вселенной — Вселенной, эволюционирующей во времени. В этом разделе курса очень важно показать студентам, что от того, как мы представляем себе общую картину Мира, зависит постановка научных вопросов, а следовательно, и выбор путей их решения. Так, в рамках модели стационарной Вселенной (бесконечной во времени и пространстве) возникновение жизни выглядело абсолютно случайным событием. И, естественно, возникали вопросы: 1) почему именно на Земле возникла жизнь? 2) каковы были условия для ее возникновения, если в дальнейшем это событие не повторяется? Есть и другие вопросы, ответы на которые должны были объяснить эту редкую случайность.

2. Обзор периодов.

Докембрий. Обзор докембрия — пока еще довольно скуп несмотря на то, что эта часть летописи занимает 6/7 истории Земли. Отрезок времени так велик и информация о нем так мала, что имеет смысл дать лишь самые общие сведения об абиотической обстановке, сложившейся после того, как сформировались оболочки планеты (литосфера, атмосфера и гидросфера).

В этом разделе уже необходимо дать информацию о следах жизни в палеонтологической летописи докембрия (бывшие «молчащие слои»). Следы биологического синтеза углеродных соединений, свидетельства о существовании прокариот, следы жизнедеятельности сообществ микроорганизмов, косвенные данные о появлении эукариот и о происхождении многоклеточности.

Отдельно рассматривается вопрос о версиях происхождения жизни. Первые модели [Б 13] предполагали исключительно длительный этап «добиосферной эволюции» (тоже на основе случайностей), который должен был занять почти весь докембрий. В рамках современной модели, которая предполагает закономерную эволюцию всего вещества Вселенной со времени ее возникновения, появление органических веществ уже представляется как неслучайное событие, а скорее как неизбежное следствие. И в эту модель хорошо вписываются современные факты о настолько ранних следах жизни на Земле, «что невольно

возникает вопрос — не древнее ли жизнь самой Земли?». В свете этих фактов уже не удивляют данные о наличии в космосе не только сложных органических молекул, но даже таких организованных структур, которые в условиях Земли принято относить к простейшим организмам.

Венд-кембрий (переход к фанерозою). Обзор начинается с необычного положения венда на шкале относительного времени — это докембрий, а с другой стороны — уже фанерозой. Положение материков и климат этих периодов. Версия Федонкина (Соколов, Федонкин, 1988) о причинах первых оледенений на Земле.

Венд-кембрий — это исключительно важные периоды в истории жизни на Земле. Здесь кроются корни всех основных стволов, которые оставили потомков в современной биоте. При этом существовал целый ряд организмов, которых невозможно отнести ни к одному известному таксону на уровне типов или даже царств.

Обзор должен включать информацию о необычных для современной биоты представителях венда и кембрия. Следует осветить теоретические проблемы этого периода, среди которых — самые очевидные: 1) связан ли факт вымирания мягкотелой фауны венда и факт Великой скелетной революции; 2) причины этих явлений?

Методические рекомендации к дальнейшему обзору

Основное время курса отведено на обзор периодов фанерозоя. Здесь можно предложить схему, по которой удобно излагать события периода или группы периодов:

1) положение периода на шкале относительного времени; границы периодов в абсолютном летоисчислении;

2) положение материков и климат периода (периодов);

3) стации, которые жизнь уже освоила;

4) комплексы организмов, которые уже существовали в рассматриваемом отрезке времени;

5) ландшафты, типичные для водных и наземных стаций;

6) отдельные представители групп (принципиально новые в истории и/или необычные для современной фауны);

7) проблемные вопросы теории биологии, связанные с основными событиями.

Обзор можно построить последовательно по каждому периоду отдельно. Но опыт показывает, что студенты значительно легче усваивают материал, если информация излагается в ключе сравнения двух-трех периодов в порядке перечисленных пунктов предложенной схемы. То есть сначала — положение выбранных периодов на шкале, их границы. Затем — изменения в положении материков, которые происходили от периода к периоду. Изменение климата от периода к периоду. И так далее. Такой методический прием наилучшим образом иллюстрирует динамику событий.

Ранний палеозой. Кембрий, ордовик, силур, девон. Поскольку данные по кембрию были приведены в теме «Венд-кембрий», то обзор включает следующие три периода (2 ч).

Кроме этого, мы предлагаем выделить в качестве самостоятельной темы «**Освоение суши**» (2 ч). Тема рассчитана не столько на освещение материала о

первопроходцах среди растений, беспозвоночных и позвоночных животных, сколько на освещение вопросов о возникновении наземных комплексов, позволяющих именно существовать на суше, а не совершать экскурсии, скажем, вдоль береговой линии. Начать эту тему рекомендуем с информирования о современных данных о следах примитивных наземных комплексов в палеопочвах (докембрий). Показать, что палеопочвы формируются только в условиях суши и надежно отличаются от любых донных отложений.

Затем — дать информацию о возникновении и развитии флористических наземных комплексов на основе сосудистых растений (от силура до конца карбона). Обратить внимание на роль сосудистых растений в процессах формирования постоянной береговой линии, удержания влаги на поверхности земли, а также формирования растительных фильтров на пути сточных вод. Заострить внимание на проблемах, связанных с возникновением древовидных форм в различных ветвях сосудистых и с временем возникновения лесов (новых наземных стаций), а также с составом флористических комплексов на основе древовидных форм в раннем палеозое. В том числе разъяснить закономерности угленакопления и влияния интенсивности этого процесса на содержание CO_2 в атмосфере на примере каменноугольного периода. Для более полной картины остановиться на положении материков в карбоне, характере климата в этот период и его изменении к концу карбона.

Далее последовательно рассмотреть включение в наземные комплексы беспозвоночных и позвоночных животных. Происхождение тетрапод (поздний девон) и летающих насекомых (карбон).

Среди теоретических проблем этого периода можно отметить следующие. Средообразующая роль жизни [Б 2], в частности, на примере тех следствий, которые вызывает появление сосудистых растений, а также следствий интенсивного распространения лесов в раннем и среднем карбоне. Явление гигантизма насекомых в карбоне (мифы и факты). Кто из позвоночных вышел на сушу, и как это связано с происхождением тетрапод.

Переход к мезозою. Пермь, триас. Основной обзор согласно предложенной схеме. Появление новых стаций — пустынь (пермь). Состав наземных флористических комплексов (по филогенетической схеме сосудистых). Происхождение рептилий (и амниот), раннее их деление на две ветви — теропсидной и зауропсидной. Особенности общей картины их эволюции.

Краткий обзор примитивных и продвинутых зверообразных (растительноядных и хищных). Происхождение млекопитающих (триас). Массовое вымирание в перми.

Из теоретических вопросов здесь уместно остановиться на проблеме вымираний и причинах, предложенных для их объяснения. Условное деление вымираний на фоновые и массовые. Состоятельность идеи крупных катастроф для объяснения массовых вымираний.

Мезозой. В этом разделе можно выделить три возможные темы: 1) общий обзор периодов мезозоя, в том числе, и характерных для них биотических комплексов (2 ч); 2) мезозой — век рептилий; расцвет и закат зауропсидных рептилий (2 ч); 3) освоение воздушной среды позвоночными.

Тема 1. *Триас, юра, мел*. Основной обзор согласно предложенной схеме. Поскольку в предыдущей теме характеристика триаса уже дана, то в этом раз-

деле данные по триасу можно использовать только для иллюстрации динамики изменений в положении материков и характере климата. Цель обзора — отразить переход к современному положению материков, следствием которого станет принципиальное изменение в системе ап- и даунвеллингов.

Появление и начало расцвета покрытосеменных. Флористические комплексы мезозоя (очень общее по периодам и зональности). Появление открытых стаций и роль в этом крупных растительноядных динозавров.

«Возврат» в воду рептилий — в разное время и из разных линий. Зауропсидные рептилии — замыкатели пищевых цепей (в море и на суше). Филогения зауропсид: общие закономерности (время возникновения и вымирания).

Из числа теоретических вопросов здесь уместно вернуться к проблеме вымираний и на конкретных примерах показать следующее. Постепенные геологические процессы, ведут к постепенным изменениям в общей обстановке на планете. Но в своей финальной фазе (в конечном результате) это может приводить к быстрым изменениям в биоте, которые могут выглядеть катастрофичными. В науке не существует проблемы «вымирания динозавров», есть общая проблема причин вымираний (фоновых и массовых). По реальным фактам вымирание динозавров в конце мелового периода не было катастрофичным, так как от всего разнообразия в каждой линии оставались единичные формы. Даже очень высокий процент вымерших таксонов не означает, что разнообразие жизни на планете резко сократилось, потому что параллельно с вымиранием старых форм идет возникновение новых форм. Правильнее говорить об относительно быстрой смене состава комплексов (морских, пресноводных, наземных, а также флористических, фаунистических и пр.).

Тема 2. *Мезозой — век рептилий.*

В принципе эту тему мы не считаем обязательной, так как основную информацию в кратком виде вполне можно включить в предыдущую лекцию. Но учитывая традиционный интерес слушателей к вымершим рептилиям, можно по согласованию с конкретной аудиторией и при желании выделить эту тему в особую лекцию. Заметим, что это может быть полезным, если сделать акцент именно на высоком уровне организации, в частности, на примере динозавров (забота о потомстве, колониальное гнездование, социальная организация). Развеять представление о том, что в линии динозавров была тенденция к гигантизму (и именно это послужило причиной их вымирания). Показать, что, согласно фактическим данным, не прослеживается связь между гигантизмом среди растительноядных и хищных форм динозавров. Кроме того, информацию о комплексах, где замыкателями пищевых цепей являются рептилии, можно использовать для сравнения с новыми комплексами кайнозоя, где вершины пищевых цепей принадлежат уже млекопитающим.

Иными словами, на примере этой хорошо изученной группы можно обсудить с аудиторией ряд теоретических вопросов.

Пожалуй, нельзя предложить единственный (даже оптимальный) план данной лекции. Это зависит от того, какую цель преследует преподаватель и какие пожелания высказывает аудитория.

Тема 3. *Освоение воздуха позвоночными животными.*

В отличие от предыдущей темы, предлагаем данную тему включить в список обязательных для освещения. Прежде всего, потому, что летающие позво-

ночные существенно расширили объем трехмерного пространства биосферы. Во-вторых, современные их представители — особенно летающие птицы — создали большую и активно перемещающуюся по планете биомассу, влияние которой на общую организацию биот планеты огромно. И, наконец, с помощью этого обзора можно показать, как решается в науке проблема недостающих звеньев эволюции.

Предлагаем в этой теме рассмотреть следующие вопросы. Планирование (как продление свободного падения) и активный полет у позвоночных (в том числе планирующий полет). Планеры триаса (варианты устройства парашютов). Птерозавры (летающие ящеры): что о них известно. Представители ранних и поздних ветвей птерозавров. Возможности птерозавров (планирование или активный полет?). Гиганты среди летающих ящеров.

Происхождение птиц — гипотетические и реальные переходные формы. История открытия археоптерикса (предок или боковая ветвь?). Открытие пернатых динозавров (1992 г.). Представители оперенных динозавров (летающие и нелетающие). Проблема переходных форм между рептилиями и птицами в прошлом и настоящем. Что означают переходные формы между архозаврами и птицами в одном слое осадков?

Меловые птицы (энантиорнисы и зубастые). Нелетающие птицы разных эпох (примеры древненебных на разных материках). Заключение: существовало несколько попыток выйти в воздух в разные эпохи, в разных точках Земли и на разной анатомической основе.

Из теоретических вопросов можно обсудить, что мы понимаем под переходными формами и как это представление зависит от созданных концепций эволюции.

Кайнозой. Весь кайнозой в абсолютном исчислении времени по длительности сравним с последним периодом мезозоя (мелом). Но здесь происходит так много важных событий, что для их обзора можно предложить несколько тем. Мы дадим их перечисление и возможное содержание, пометив только те, которые считаем обязательными.

Тема 1. *Общий обзор кайнозоя (**обязательная тема**).*

Деление кайнозоя. Постепенное сокращение длительности его периодов (от границы с мезозоем до нашего времени), что говорит о скорости изменений в осадконакоплении и смене комплексов организмов. Изменения в положении материков и их следствия. Примеры горообразования в близкие к нам эпохи, их причины и ожидаемые следствия. Изменения в климате в течение кайнозоя. Ледниковые периоды (общая информация, чередование ледниковий и межледниковий). Следствия и масштабы оледенений.

Расцвет покрытосеменных. Радиация плацентарных. Новые комплексы — открытые степные стации (степи, саванны, прерии и др.). Роль крупных растительноядных в их возникновении. Фауны на основе растительноядных млекопитающих (индрикотериевая, гипарионовая, мамонтовая). Перегляциальные зоны и комплексы организмов на их основе. Появление человека (Африка).

Тема 2. *Разнообразие комплексов мезозоя.*

В самом общем виде тема призвана отразить тот факт, что флористические комплексы на основе покрытосемянных и фаунистические комплексы на основе млекопитающих создают огромное разнообразие их сочетаний. Значи-

тельно усложняются пищевые цепи (и океана, и наземных стаций). В рамках этой темы можно проиллюстрировать постепенность изменений в отдельных линиях эволюции на примере млекопитающих (копытные, хоботные, китообразные и др.). Остановиться на роли изоляции материков (на примере Австралии и/или Южной Америки) и на следствиях объединения ранее изолированных комплексов (на тех же примерах). Можно обратить внимание на факты вытеснения одних форм другими (на примере сумчатых и плацентарных).

Можно выбрать и другой путь — дать обзор интересных вымерших представителей птиц (например, нелетающих) и млекопитающих (например, из несуществующих ныне отрядов). И еще раз обратить внимание на то, что вымирания форм и целых групп форм происходили и до появления человека, способного эффективно охотиться. Обратить внимание на то, что и среди млекопитающих возникают гигантские формы растительноядных (причем, в разных группах — независимо), но хищные млекопитающие никогда не достигают таких размеров, как рептилии мезозоя (т. е. сравнимых с гигантскими растительноядными, которые одновременно с ними существовали). В этой связи нужно отметить, что у хищных млекопитающих появляется совместная охота на основе социальной организации. При такой стратегии они способны охотиться на жертвы значительно крупнее себя.

Возможны другие варианты построения лекций на тему «Комплексы кайнозоя».

Эволюция гоминид. Интерес студентов к этой теме настолько велик, что, как правило, нам не удается обойтись одной лекцией. Но если заранее не запланировать возможность расширить эту тему (естественно, за счет других тем), то в конце курса остается только сожалеть об этом.

Мы предлагаем две основные темы, первую из которых считаем обязательной.

Тема 1. *Эволюция человека — общие данные (**обязательная**).*

Основная цель лекции — показать, что между самыми примитивными плацентарными млекопитающими и человеком существует множество переходных форм. И это является яркой иллюстрацией, что непреодолимой грани между человеком и животными нет (нет пропасти).

Основная стратегия лекции — постараться не навязывать свое мнение (а также общепринятое научное или религиозное мнение), а четко разделять имеющиеся научные факты и их интерпретацию.

Лекцию рекомендуем начать с обзора истории взглядов на происхождение человека. Показать, что Ч. Дарвин не был первым, кто выдвинул версию о родственной связи человека и обезьяны. Следует специально подчеркнуть, что основной труд Ч. Дарвина («Происхождение видов…») посвящен вовсе не происхождению человека от обезьяны, а механизмам эволюции вообще. Вывод о естественном происхождении человека просто напрашивался согласно общей логике труда. Следовательно, принять основную концепцию Ч. Дарвина еще не означает обязательно принимать и идею о естественном происхождении человека. Рекомендуем дать и классификацию современных взглядов на происхождение человека по принципу: творение — естественное происхождение; в последней версии: инопланетное — земное и т. д.

Далее следует изложить известные науке факты.

Познакомить студентов с современной классификацией отряда «Приматы». С ее помощью показать, что самые низшие представители (примитивные полуобезьяны) содержат переходные формы к примитивным насекомоядным. Далее — показать, что среди вымерших (а в некоторых случаях и современных) форм имеется множество переходов от низших обезьян к настоящим обезьянам, а от последних — к человекообразным обезьянам. Переходные формы соединяют и следующие уровни повышения организации. Это: человекообразные обезьяны (современные и вымершие); обезьяночеловек (австралопитеки); человек-обезьяна (человек умелый); архантропы (несколько групп людей); палеоантропы (несколько групп людей); неоантропы (несколько групп людей).

Дать самые общие характеристики ступеней развития гоминид. Показать положение на шкале времени всех переходных форм между всеми уровнями и последовательность их появления во времени.

В связи с предоставленными данными обсудить научные версии о происхождении человека современного. Расселение неоантропов.

Тема 2. *Эволюция человека — социальная организация.*

Форма лекции может быть любой (по желанию преподавателя или по согласованию с интересами конкретной аудитории).

Основная цель — отразить социальные показатели уровня организации для ступеней развития гоминид (предчеловека и человека). Это:

• граница между человеком и более низким уровнем организации (человек изготовляет орудия для изготовления орудий);

• уровень изготовления орудий труда;

• способы охоты, устройство жилища, наличие одежды и способы ее изготовления;

• способы передачи информации.

Все вместе маркирует определенный уровень культуры. Если такая лекция будет запланирована, авторы советуют в ее конце обсудить роль сохранения и передачи информации в дальнейшем развитии современного человечества.

Рекомендации по созданию иллюстративного материала к курсу

Создание презентаций. Усвоение такого объема исключительно разнокачественного материала требует внимательного отношения к созданию презентаций, на основе которых строятся лекции. Опыт показывает, что основная информация запоминается в связи с образом, который лектор создает на экране.

Особенно важно, имеют ли студенты возможность получить в дальнейшем доступ к презентациям хотя бы во время подготовки к экзамену или они видят созданные лектором иллюстрации только во время лекции. Конечно, любая готовая презентация является интеллектуальной собственностью автора. Она, облегчая лектору чтение конкретной лекции, а студенту — восприятие информации, предварительно требует затрат большого количества времени и сил для ее создания. Право собственности на созданные иллюстрации, приведенные в печатной продукции, фактически автоматически закрепляются за авторами данного издания. Но для закрепления авторского права (и одновременно — ответственности автора) в отношении презентаций лекций пока не разработаны соответствующие юридические процедуры. Это создает препятствия для свободного доступа студентов к этой важной информации. Выход, конечно, видится в переходе на создание электронных учебников, авторы которых будут защищены так же, как авторы печатной продукции. Но далеко не всем учебным

учреждениям это пока доступно. Во всяком случае, авторы данной статьи на настоящий момент вынуждены просто раздавать студентам презентации данного курса лекций.

Дадим несколько рекомендаций для построения презентаций, которые будут доступны студенту во время подготовки к экзамену.

Общие правила.

1. Общий объем презентации для стандартной лекции (2 акад. ч) не должен превышать 50–60 слайдов (оптимально — 45–50).

Конечно, общий объем презентации зависит от информативной нагрузки каждого слайда и объема устной информации, которая требуется для его комментария. Но в любом случае беглый показ слайдов не достигает цели (даже если слайды не требуют специальных комментариев).

2. Советуем начинать показ презентации со слайда-заставки.

Название курса лекций и тема данной лекции. На этом же слайде дать три-четыре ярких иллюстрации, которые отражают главные события обсуждаемого отрезка времени, и к ним — краткие комментарии. Например: освоение воздушной среды позвоночными, происхождение покрытосемянных, переход к современному положению материков и т. п.

3. Следует выбрать оптимальное заполнение каждого слайда, равномерно распределив информационную нагрузку в виде изображений, письменных и устных комментариев.

На наш взгляд, не следует злоупотреблять приемом, при котором текст на экране отражает все, что говорит лектор. Конечно, лектору гораздо удобнее читать прямо с экрана, но в этом случае лекция сводится к простому озвучиванию слайдов. Слайды же призваны давать дополнительную информацию к устной информации, т. е. изображения и краткие комментарии к ним дают только иллюстративную опору для свободной речи лектора.

4. Слайд должен иметь заголовок и порядковый номер.

Порядковый номер помогает студенту при составлении конспекта, особенно если студент будет иметь доступ к презентациям в период подготовки к экзамену. Нет необходимости переписывать информацию, данную на слайде, а следует сконцентрироваться на устном изложении. Кроме того, студенту легче задавать вопросы, если что-то осталось непонятным.

5. Рекомендуем помещать на один слайд не больше четырех-пяти иллюстраций.

В редких случаях число картинок может быть бóльшим, как, например, при иллюстрации разнообразия какой-то группы. Но тогда необходимо проводить показ таким образом, чтобы студенты могли успеть задержаться взглядом на каждой из них.

6. Восприятию информации отдельного слайда весьма способствует использование средств анимации. Скажем, — постепенное появление рисунков в соответствии с рассказом лектора. Особенно это важно для текстовых слайдов, на которых дано какое-то перечисление (к примеру, список признаков или список следствий какого-то события).

7. Для данного курса лекций мы считаем обязательным использование иллюстраций следующего рода:

• положение материков в разные периоды;

• климатические карты разных периодов;

• ландшафты, типичные для данного отрезка времени стаций с характерными представителями биоты;

• изображения отдельных представителей флоры и фауны.

Схемы, графики, таблицы и т. п. должны занимать минимальный объем презентаций.

8. Предпочтительно заканчивать лекцию (и соответственно презентацию) некоторым обобщением темы. Это может быть резюмирующий список выводов, фоном которому служат иллюстрации из заставки к лекции (или другая картинка из лекции). Либо, напротив, список нерешенных или спорных до сих пор вопросов.

Технические рекомендации

Программа PowerPoint содержит достаточный арсенал средств для создания наглядных иллюстраций к лекциям. Однако мы не советуем использовать те ее шаблоны, которые ориентированы на доклады для собраний и совещаний. Они делают презентацию слишком официальной. Начиная подготовку слайда с позиции «пустой слайд», вы оставляете за собой возможность разместить на нем большее число картинок, нестандартно разместить их (скажем, с налеганием друг на друга) и нестандартно расположить комментарии. Рекомендуем формировать слайды с использованием фона. Для показа различных изображений очень хорошо смотрятся текстурные фоны. Чтобы оттенить текстовые комментарии на фоне текстурного фона, им тоже следует дать фон (простой), особенно если текстурный фон слишком темный.

Использование фильмов для иллюстрации лекций

Для лучшего усвоения студентами информации предлагаемого курса мы следуем известному правилу «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Конечно, это не означает, что курс лекций можно свести к показу рекомендованных фильмов. Но показ трех-четырех фильмов после прочтения лекций на соответствующую тему весьма способствует образному восприятию информации. Выбор фильмов пока не так велик, а их создатели пока ориентированы не столько на обучение, сколько на удовлетворение любопытства широкой массы зрителей, что, конечно, негативно отражается на комментариях. Но комментарии легко подкорректировать, если лектор присутствует при просмотре. Более того, мы рекомендуем вкраплять в комментарии теоретические вопросы (скажем, останавливая просмотр), обращать внимание аудитории на спорные вопросы и, конечно, исправлять ошибки автора комментариев фильма (или оговорки комментатора фильма).

К настоящему моменту лучшей серией по истории жизни на Земле можно считать серии BBC «Прогулки с монстрами», «Прогулки с динозаврами», «Прогулки с чудовищами». Закроем глаза на броские названия этих серий — они никак не отражают их содержание.

1. «Прогулки с монстрами» (жизнь до динозавров). Продолжительность 90 мин.

Фильм не разделен на серии. Он выборочно отражает события, происходившие в биосфере Земли от начала фанерозоя до начала мезозоя.

2. «Прогулки с динозаврами».

Фильм разделен на серии, посвященные периодам мезозоя, которые повествуют не только о динозаврах.

1) «Новая Кровь». Триас.

Ранние динозавры и тероморфы, в том числе цинодонты.

2) «Век титанов». Юра.

Наземные комплексы, гигантские растительноядные и хищные динозавры.

3) «Жестокое море». Юра.

Вторичноводные морские рептилии. Кроме того, выборочно показано население побережий.

4) «Небесный гигант». Мел.

Птерозавры, в том числе их гигантские формы. Кроме того, меловые птицы и разные рептилии мела.

5) «Ледяной лес». Мел.

Динозавры южного континента, сезонные миграции динозавров.

6) «Смерть династии». Конец мела.

Поздние динозавры и катастрофа, приведшая к их вымиранию.

Конечно, следует обратить внимание на то, что падение метеорита в качестве версии причины крупного вымирания в конце мела — это лишь одно из предположений (и не слишком хорошо аргументированное).

3. «Прогулки с чудовищами».

Фильм разделен на серии, посвященные периодам кайнозоя, повествующие об изменении климата (в частности, в ледниковый период), о разнообразии млекопитающих и о различных комплексах организмов.

1) Комплекс «Мессель». Эоцен.

Ранние млекопитающие и гигантские птицы.

2) «Киты-убийцы». Эоцен.

Вторичноводные и околоводные млекопитающие.

3) «Земля гигантов». Олигоцен.

Комплексы открытых пространств. Крупные растительноядные и разнообразие хищников.

4) «Ближайший родственник».

Африка около 4 млн лет назад. Австралопитеки (жизнь группы) и различные млекопитающие.

5) «Саблезубые».

Комплексы американских континентов после возникновения моста между ними.

2) «Путешествие мамонта». Середина ледникового периода.

Мамонтовая степь и ее население. Охота древних людей.

Перечень примерных вопросов к экзамену

Палеонтологическая летопись. Тафономия. Факторы, оказывающие влияние на формирование палеонтологической летописи.

1. Геостратиграфическая шкала и ее единицы.
2. Тектоника литосферных плит и ее следствия. Климат и климатообразующие факторы.
3. Проблема происхождения жизни на земле.
4. Докембрий — эра скрытой жизни. Деление докембрия. Основные вехи в изменении биоты.

5. Венд. Местонахождения. Фауна. Проблема Великой скелетной революции.
6. Палеозой. Изменения положения материков. Проблема выхода жизни на сушу.
7. Кембрий: геоклиматическая обстановка, примерный состав экосистем.
8. Ордовик: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
9. Силур: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
10. Девон: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
11. Карбон: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
12. Пермь: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
13. Мезозой. Изменения положения материков. Основные этапы преобразования биоты.
14. Триас: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
15. Юра: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
16. Мел: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
17. Кайнозой. Общая характеристика и деление на периоды.
18. Палеоген: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
19. Неоген: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
20. Антропоген: геоклиматическая обстановка; примерный состав экосистем.
21. Происхождение позвоночных.
22. Происхождение и радиация амфибий.
23. Происхождение и радиация рептилий.
24. Проблема вымирания динозавров, разные взгляды на проблему.
25. Проблема происхождения полета и проблема происхождения птиц.
26. Происхождение и радиация млекопитающих.
27. Одомашнивание животных.
28. История Hominidae.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

А. Основной

1. *Еськов К. Ю.* История развития Земли и жизни на ней. М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2004.
2. *Кэрролл Р.* Палеонтология и эволюция позвоночных. М.: Мир, 1993. Т. 1–3.
3. *Черепанов Г. О., Иванов А. О.* Палеозоология позвоночных. М.: Академия, 2007.

Б. Дополнительный

1. *Вейнберг С.* Первые три минуты. М., 1972.
2. *Вернадский В. И.* Биосфера: Избр. соч. М., 1960. Т. 5. С. 7–102.
3. *Вернадский В. И.* Живое вещество. М., 1975.
4. *Войткевич Г. В.* Геологическая хронология земли. М., 1984. 128 с.
5. *Войткевич Г. В.* Возникновение и развитие жизни на Земле. М., 1988. 144 с.

6. *Войткевич Г. В*. Основы теории происхождения Земли. М., 1988. 112 с.

7. *Евсюков В. В*. Мифы о Вселенной. Новосибирск, 1988. 176 с.

8. *Джохансон Д., Иди М. Люси.* Истоки рода человеческого М.: Мир, 1984. 294 с.

9. *Иванов А. О., Черепанов Г. О.* Ископаемые низшие позвоночные. СПб.: Изд-во СПбГУ. 2002.

10. *Медавар П., Медавар Дж*. Наука о живом. Современные концепции в биологии. М., 1983.

11. *Несов Л. А*. Значение смен вертикальной циркуляции в океане для исторических перемен в планетарном балансе тепла, региональных климатах и биоте // Вестник СПбГУ, 1992. Сер. 7. Вып. 1 (№ 7). С. 3–10.

12. *Новиков И. Д*. Эволюция Вселенной. М., 1990. 192 с.

13. *Опарин А. И*. Возникновение жизни на Земле. М.; Л., 1941. 267 с.

14. Современная палеонтология. М., 1988. Т. 1, 2.

15. *Фишер А. Г.* Два суперцикла фанерозоя. Катастрофы и история Земли. Новый униформизм. М., 1986. С. 133–155.

16. *Черепанов Г. О., Иванов А. О.* Ископаемые высшие позвоночные. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2001.

17. *Шредингер Э*. Что такое жизнь с точки зрения физика. М., 1972. 88 с.