Кафедра палеонтологии геологического факультетаМГУ

Межфакультетский курс

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАТИВНОЙПАЛЕОНТОЛОГИИ»

Преподаватель: Лопатин Алексей Владимирович, д.б.н., академик РАН

**АННОТАЦИЯ**

В широком понимании интегративная палеонтология охватывает все проблемы общей биологии во всей исторической протяженности планетарных процессов. Их изучение носит ярко выраженныймультидисциплинарный и междисциплинарный характер. Целью курса является актуализация представлений слушателей о ключевых этапах истории биосферы.

Учебный курсосвещаетпроблемупоявления и становления жизни на Земле, рассматривает актуальные вопросы изучения эволюции органического мира, в том числе докембрийские этапы эволюции биосферы, появление эвкариот, многоклеточных, освоение суши; происхождение и становление основных групп растений и животных в палеозое, мезозое и кайнозое; биотические кризисы и массовые вымирания; историю формирования современной биоты и ее биогеографических особенностей;палеонтологические методы как фактологическую основу филогенетических построений.

Особое внимание уделяетсятеоретически важнымпримерамэволюционных преобразований, приведших к появлению ныне преуспевающих групп организмов («артроподизация», «тетраподизация», «ангиоспермизация», «орнитизация», «маммализация», «сапиентизация»), а также проблеме преодоления противоречий между результатами филогенетических исследований, полученных молекулярно-генетическими и морфологическими методами.

**План лекций по межфакультетскому курсу «Актуальные проблемы интегративной палеонтологии» на осенний семестр 2017-2018 уч.г.**

Лопатин Алексей Владимирович, д.б.н., академик РАН

**Лекция 1. Происхождениежизни.**Современные представления о начальных стадиях развития жизни на Земле. Органические вещества во Вселенной. Протопланетная стадия Земли и ее условия; астрокатализ. Первичные абиогенные синтезы и эволюция сложных органических соединений.Возникновение генетического механизма и проблема компартментализации живого. Мир РНК: гипотетическая доклеточная форма жизни в виде временных колоний самовоспроизводящихся ансамблей молекул рибонуклеиновых кислот.Рибоциты – стабильные формы колоний многофункциональных РНК, синтезирующих или адсорбирующих гидрофобные вещества для формирования примитивной оболочки.Образование мембраны и возникновение клетки. Условия существования Мира РНК.

**Лекция 2. Появление и становление жизни на Земле.** Условия становления биоты, древнейшие метаседименты и ископаемые организмы. Ограничения существования Мира РНК на Земле. Происхождение и эволюционное значение вирусов. Древний Мир вирусов и переход от доклеточного мира РНК к археям и бактериям.Прокариоты: бактерии (эубактерии), археи (архебактерии). Жизнеспособность прокариот. Бактериоморфные структуры в углистых хондритах и проблема панспермии. Первичные экосистемы.

**Лекция 3. Древнейшие этапы эволюции биосферы.**Докембрийские прокариотные сообщества. Фотосинтезирующие микроорганизмы, цианобактерии. Происхождение эвкариот (> 2.5 млрд. л.н.). Возникновение многоклеточных растений и животных (> 2.0 млрд. л.н.). Древнейшие целомические животные (> 1.6 млрд. л.н.) и кишечнополостные (2.0 млрд. л.н.). Бесскелетная вендская (эдиакарская) биота (600–535 млн. л.н.). Возможные вендские предки фанерозойских типов многоклеточных животных. Реконструкция характеристик биосферы докембрия по ископаемым организмам.

**Лекция 4. Становление основных групп организмов в палеозое.**Кембрийский «эволюционный взрыв» (542–535 млн. л.н.): возникновение способности к образованию минерального скелета (известкового, кремневого, фосфатного); появление основных типов многоклеточных животных; короткоживущие кембрийские группы; мелкораковинная фауна. Формирование бентосных сообществ современного облика. Становление моллюсков: полиплакофоры, моноплакофоры, двустворчатые, брюхоногие, головоногие. «Артроподизация» и появление членистоногих. Возникновение и архаическое разнообразие иглокожих. Первые рифостроители. Древнейшие рыбообразные позвоночные (середина раннего кембрия, ок. 526 млн. л.н.), бесчелюстные.

**Лекция 5. Завоевание и освоение суши в палеозое.**Прокариотные коры выветривания; бактериально-водорослевые сообщества, грибы, лишайники и древнейшие наземные беспозвоночные (черви и многоножки) кембрия; появление наземных растений (печеночники, поздний ордовик), формирование покрова из сосудистых растений (силур). Эволюция процесса почвообразования: примитивные прибрежные почвы (верхний кембрий, ордовик); образование закрепленных почв и пресноводных водоемов (силур). «Тетраподизация» кистеперых рыб и возникновение четвероногих (девон, 375 млн. л.н.). Появление и ранняя эволюция насекомых. Древовидная растительность палеофита. Происхождение и радиация голосеменных. Наземные позвоночные позднего палеозоя: группы и сообщества. Пермское массовое вымирание.

**Лекция 6. Мезозой: эволюционные успехи рептилий.** Триасовая радиация и триасовое вымирание.Мезозойская дифференциация пресмыкающихся: черепахи, крокодилы, плакодонты, ихтиозавры, плезиозавры, птерозавры, динозавры (триас), ящерицы (юра), змеи (мел).«Орнитизация» высших архозавров, происхождение и ранние этапы эволюции птиц.

**Лекция 7. Происхождение и ранняя радиация млекопитающих.** Появление млекопитающих в палеонтологической летописи (поздний триас, карний, ок. 230 млн. л.н.). «Маммализация» териодонтов: цинодонты, маммалиморфы, маммалиаформы, млекопитающие.Реперный диагностический признак млекопитающих: состав челюстного сочленения и строение среднего уха.Ключевые этапы радиации млекопитающих в мезозое: поздний триас – ранняя юра, средняя юра, поздняя юра, ранний мел, поздний мел.Экоморфологическое разнообразие мезозойских млекопитающих.

**Лекция 8. Меловая перестройка биоты.** Мезофит и кайнофит. «Ангиоспермизация» и происхождение покрытосеменных. Коэволюция насекомых и растений.Массовое вымирание на рубеже мела и палеогена. Теория биотических кризисов.Причины мелового биотического кризиса. Изменения в составе морских и наземных сообществ.

**Лекция 9. Происхождение современных отрядов плацентарных млекопитающих.**Две модели филогенеза плацентарных: «взрыв» (появление основных групп в начале палеогена) и «длительная выплавка» (постепенное формирование главных филетических линий в течение позднего мела). Происхождение и ранняя эволюция современных отрядов: насекомоядные, рукокрылые, неполнозубые, хищные, панголины, приматы, шерстокрылы, грызуны, зайцеобразные, непарнокопытные, парнокопытные, китообразные.Проблемаафротериев.

**Лекция 10. Фоссилии и молекулы: противоречияэволюционной систематики млекопитающих.** Противоречия филогении и системы млекопитающих по молекулярно-генетическим и морфологическимданным; роль палеонтологической информации. Афротерии –группа, объединяющая сирен, слонов, даманов, трубкозубов, слоновых прыгунчиков, тенреков и златокротов. Афросорициды и эулипотифли. Новые палеонтологические данныео происхождении и филогенетическом положениигрупп, относимых к афротериям.

**Лекция 11. Формирование современной биоты и ее биогеографических особенностей.**Биотыпалеогена Северного полушария. Эндемичные континентальные биоты палеогена Южного полушария: южноафриканская (сумчатые, неполнозубые, южные копытные, затем такжекавиоморфные грызуны и широконосые обезьяны), африканская (хоботные, даманы и др.), мадагаскарская (лемуры, тенреки и др.), австралийская (однопроходные, сумчатые).Данные по Антарктиде и Индии. Миграции неогена: фаунистические обмены между Африкой и Евразией, Евразией и Северной Америкой в миоцене, Северной Америкой и Южной Америкой в плиоцене. Четвертичный период.

**Лекция 12. Современные представления об антропогенезе.**Эволюционная история приматов. Дивергенция гоминид и человекообразных обезьян. Факторы эволюции гоминид: прямохождение, строение кисти, развитие мозга. Социальность. Первичная биологическая специализация человека и возникновение орудийной культуры. «Сапиентизация». Расселение человека.

**Вопросы к зачету по межфакультетскому курсу «Актуальные проблемы интегративной палеонтологии» на осенний семестр 2017-2018 уч. г.**

Лопатин Алексей Владимирович, д.б.н., академик РАН

1. Современные представления о начальных стадиях развития жизни на Земле.
2. Понятие Мира РНК.Древний Мир вирусов и модель перехода от доклеточного мира РНК к археям и бактериям.
3. Условия становления биоты, древнейшие метаседименты и ископаемые организмы.
4. Реконструкция характеристик биосферы докембрия по ископаемым организмам.
5. Бесскелетная вендская (эдиакарская) биота.
6. Кембрийский «эволюционный взрыв»: возникновение способности к образованию минерального скелета и появление основных типов многоклеточных животных.
7. Понятие «артроподизации» и появление членистоногих.
8. Древнейшие рыбообразные позвоночные.
9. Этапы процесса освоения суши растениями и животными в палеозое.
10. Эволюция процесса почвообразования.
11. Понятие «тетраподизации» кистеперых рыб, возникновение четвероногих.
12. Появление и ранняя эволюция насекомых.
13. Систематическое и экологическое разнообразие наземных позвоночных позднего палеозоя.
14. Характеристика пермского массового вымирания.
15. Понятие «ангиоспермизации»и проблема происхождения покрытосеменных.
16. Систематическое и экологическое разнообразие мезозойских пресмыкающихся.
17. Понятие «орнитизации» высших архозавров, происхождение птиц.
18. Появление млекопитающих в палеонтологической летописи. Понятие «маммализации» териодонтов. Реперный диагностический признак млекопитающих.
19. Ключевые этапы радиации млекопитающих в мезозое.Экоморфологическое разнообразие мезозойских млекопитающих.
20. Характеристика массового вымирания на рубеже мела и палеогена.
21. Происхождение современных отрядов плацентарных млекопитающих.
22. Противоречия филогении и системы млекопитающих по молекулярно-генетическим и морфологическимданным.
23. Формирование современной биоты и ее биогеографических особенностей.
24. Этапы антропогенеза и факторы эволюции гоминид.

**Литература**

1. Проблемы происхождения жизни / Отв. ред. А.Ю. Розанов, А.В. Лопатин, В.Н. Снытников. М.: ПИН РАН, 2009. 258 с.

2. Лопатин А.В., Розанов А.Ю. Происхождение жизни // Большая Российская энциклопедия. Т. 27 / М.: БРЭ, 2014. С. 568–570.

3. Лопатин А.В. Земля. Геологическая история и эволюция жизни на Земле. История развития органического мира // Большая Российская энциклопедия. Т. 10. М.: БРЭ, 2008. С. 423–428.

4. Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 1 / Отв. ред. М.Ф. Ивахненко, Е.Н. Курочкин. Справочник для палеонтологов, биологов и геологов. М.: ГЕОС, 2008. 388 с.

5. Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 2 / Отв. ред. Е.Н. Курочкин, А.В. Лопатин. Справочник для палеонтологов, биологов и геологов. М.: ГЕОС, 2012. 388 с.

6. Ископаемые позвоночные России и сопредельных стран. Ископаемые рептилии и птицы. Ч. 3 / Отв. ред. Е.Н. Курочкин, А.В. Лопатин, Н.В. Зеленков. Справочник для палеонтологов, биологов и геологов. М.: ГЕОС, 2015. 300 с.

7. Татаринов Л.П. Очерки по эволюции рептилий. Архозавры и зверообразные / Отв. ред. А.В. Лопатин, Ф.Я. Дзержинский. М.: ГЕОС, 2009. 376 с. (Тр. Палеонтол. ин-таРАН.Т. 291).

8. Kielan-Jaworowska Z., Cifelli R.L., Luo Z.-X. Mammals from the age of dinosaurs: origins, evolution, and structure. N.Y.: Columbia Univ. Press. 2004. 700 p.

9. Аверьянов А.О., Лопатин А.В. Офилогенетическомположенииоднопроходныхмлекопитающих (Mammalia, Monotremata) // Палеонтологическийжурнал. 2014. № 4. С. 83–104.

10. Аверьянов А.О., Лопатин А.В. Макросистематика плацентарных млекопитающих: современное состояние проблемы // Зоологический журнал. 2014. Т. 93. № 7. С. 798–813.

11. Попов С.В., Ахметьев М.А., Лопатин А.В., Бугрова Э.М., Сычевская Е.К., Щерба И.Г., Андреева-Григорович А.С., Запорожец Н.И., Николаева И.А., Копп М.Л. Палеогеография и биогеография бассейнов Паратетиса. Ч. 1. Поздний эоцен – ранний миоцен / Отв. ред. Л.А. Невесская. М.: Научный мир, 2009. 200 с. (Тр. Палеонтол. ин-та РАН.Т. 292).

12. Лопатин А.В. Сателлитное поведение как часть адаптивного становления рода Homo // Вестник Московского университета. Сер. XXIII. Антропология. 2010. № 2. С. 36–43.