

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Одобрено на Ученом Совете  
ГИН СО РАН

протокол № 8

от « 1 » сентября 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГИН СО РАН



А.А. Цыганков

2015 г.

ПРОГРАММА-МИНИМУМ  
кандидатского экзамена

Профиль: Палеонтология и стратиграфия (25.00.02)  
Шифр направления: 05.06.01  
Наименование направления: Науки о Земле

Квалификация:  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Улан-Удэ  
2015

## Введение

В основу настоящей программы положены основные разделы палеонтологии и стратиграфии. Программа соответствует программе, разработанной экспертным советом ВАК при Министерстве образования и науки РФ по наукам о Земле.

### 1. Палеонтология

Палеонтология, ее предмет и объекты. Палеонтология, как биологическая наука об органическом мире прошлого. Объекты палеонтологии: эуфоссилии, ихнофоссилии и хемофоссилии. Палеонтологическая летопись и ее типы. Основные методы изучения фоссилий. Статистические и компьютерные методы в палеонтологии.

Систематика, таксономия и номенклатура. Таксономические единицы. Кодексы зоологической и ботанической номенклатуры. Главные особенности морфологии, систематики и филогении основных групп растений и животных. Мировые систематические сводки-справочники (Основы палеонтологии и др.). Деление на царства.

Прокариоты. Микробы (бактерии и др.). Строматолиты и онколиты. Грибы.

Эвкариоты. Растения. Особенности номенклатуры ископаемых растений.

Низшие растения. Отделы Dinophyta (динофитовые), Rhodophyta (красные), Chlorophyta (зеленые), Charophyta (харовые), Phaeophyta (бурые), Chrysophyta (золотистые), Bacillariophyta (диатомовые).

Высшие растения. Надотдел споровые – отделы Bryophyta (моховидные), Rhyniophyta (риниофиты), Lycopodiophyta (плауновидные), Equisetophyta (хвощевидные), Polypodiophyta (папоротники). Надотдел семенные: отделы Gymnospermae, или Pinophyta (голосеменные) и Angiospermae или Magnoliophyta (покрытосеменные).

Животные. Простейшие (Protozoa). Понятие о протистах.

Тип саркодовые (Sarcodina) – классы Foraminifera (фораминиферы) и Radiolaria (радиолярии).

Примитивные многоклеточные. Вендобионты.

Типы губки (Porifera) (включая строматопорат и хететид) и Археоциаты (Archaeocyathi).

Настоящие многоклеточные. Тип кишечнополостные (Cnidaria). Класс Scyphozoa (сцифоидные, включая конулярий). Класс Anthozoa (коралловые): подклассы Tabulatomorpha (табулятоморфы), Hexacorallia (шестилучевые), Tetraacorallia (четырёхлучевые или ругозы), Octacorallia (восьмилучевые). Тип кольчатые черви (Annelides).

Тип членистоногие (Arthropoda). Подтип трилобитоморфы (Trilobitomorpha). Класс Trilobita (трилобиты). Подтип ракообразные (Crustaceomorpha): классы Phyllopoda (листоногие), Cirripedia (уконогие), Ostracoda (остракоды), Malacostraca (высшие ракообразные). Подтип хелицероносные (Chelicerata). Класс Merostomata (меростомовые, мечехвосты и эвриптериды). Подтип Tracheata (трахейные). Класс Insecta (насекомые).

Тип моллюски (Mollusca): классы Monoplacophora (моноплакофоры), Loricata (панцирные), Scaphopoda (лопатоногие), Gastropoda (брюхоногие), Bivalvia (двустворчатые), Cephalopoda (головоногие). Надотряды головоногих: Nautiloidea (наутилоидеи), Orthoceratoidea (ортоцератоидеи), Endoceratoidea (эндоцератоидеи), Actinoceratoidea (актиноцератоидеи), Bactritoidea (бактритоидеи), Ammonoidea (аммоноидеи), Coleoidea (колеоидеи, включая белемниты). Классы неясного систематического положения: Tentaculita (тентакулиты) и Hyolitha (хиолиты).

Тип брахиоподы (Brachiopoda). Классы Inarticulata (беззамковые), Articulata (замковые). Основные отряды брахиопод.

Тип иглокожие (Echinodermata). Классы Cystoidea (цистоидеи), Blastoidea (бластоидеи), Crinoidea (морские лилии), Asteroidea (морские звезды), Ophiuroidea (офиуры), Holothurioidea (голотурии), Echinoidea (морские ежи).

Тип гемихордовые (Hemichordata). Класс Graptolithina (граптолиты).

Тип хордовые (Chordata). Подтипы: оболочники (Tunicata), бесчерепные (Acrania), позвоночные (Vertebrata). Инфратип Бесчелюстные (Agnatha) – классы Conodonta (конодонты), Thelodonta (телодонты). Инфратип челюстноротые (Gnathostomi). Надкласс Pisces (рыбы): классы Acanthodei (акантоды), Placodermi (пластинокожие), Chondrichthyes (хрящевые), Osteichthyes (костные). Надкласс Tetrapoda (четвероногие): классы Amphibia (земноводные), Reptilia (пресмыкающиеся), Aves (птицы), Mammalia (млекопитающие). Деление млекопитающих на основные отряды. Эволюция гоминид. Филогенетическая палеонтология. Палеонтология и основные закономерности эволюции. Биогенетический закон (соотношение между онтогенезом и филогенезом). Необратимость эволюции. Направления эволюционного процесса. Биологический прогресс (А.Н.Северцев, И.И.Шмальгаузен). Олигомеризация, полимеризация и компенсация. Филетический градуализм Ч. Дарвина. Синтетическая теория эволюции (Д.Г.Симпсон и др.). Прерывистое равновесие (С.Гулд) и прерывистый градуализм. Монофилия, полифилия и парафилия. Дивергенция, конвергенция, параллелизм. Примеры реконструкции эволюционных преобразований – происхождение птиц и млекопитающих. Артроподизация, маммализация и цефализация. Палеоэкология как раздел палеонтологии, изучающий взаимоотношения древних организмов друг с другом (аутопалеоэкология) и с внешней средой (синпалеоэкология). Основополагающие работы Н.И.Андрусова, Р.Ф.Геккера и др. Тафономия и акутопалеонтология. Особенности отмирания организмов, их захоронения и сохранение остатков в осадках и породах. Зависимость распространения ископаемых организмов от фаций. Понятие биофации. Сообщества и палеоэкосистемы. Особенности морских, пресноводных и наземных сообществ. Рифовые сообщества и типы органогенных построек. Мягкотелые биоты и лагерштаттены. Золенгофенская лагуна и Юрское озеро Каратау как примеры комплексных палеоэкологических реконструкций. Палеоихнология. Морфология и особенности формирования следов жизнедеятельности морских и наземных животных. Ихнофации. Палеобиогеография. Факторы, контролирующие географическое распространение организмов. Принципы палеобиогеографического районирования (ареалогенетический, исторический и др.). Категории палеозоохорий. Тетические и бореальные фауны. Понятие о флоре. Флорогенез и флористические царства. Палеофит, мезофит и кайнофит. Соотношение палеобиогеографических подразделений и климатических поясов. Эволюция биоты. Уровни организации биосферы Земли. Появление жизни. Эволюция организмов в докембрии. Вендская биота, ее особенности и эволюционное значение. Таксономический взрыв раннего кембрия. Великие эволюционные морские фауны (Дж. Сепкоски). Изменения биоразнообразия в фанерозое. Массовые вымирания и биотические кризисы как имманентная черта эволюции биоты. Структура кризисов. Массовые вымирания на рубеже перми и триаса, мела и палеогена, их особенности и причины. Колонизация суши организмами. Основные этапы развития морской и наземной биоты. Эволюция биосферы. Химический и минеральный состав скелетов и их эволюция. Взаимоотношения хищник – жертва в геологической истории и их влияние на эволюцию. Козволюция цветковых растений и насекомых. Прикладная палеонтология. Эволюция органического мира как основа относительной геохронологии. Биостратиграфия. Значение палеонтологии для палеогеографических реконструкций, фациального анализа, геотектонических построений. Роль ископаемых организмов в пороодообразовании и формировании месторождений полезных ископаемых (угли, горючие сланцы, нефть, фосфориты, строительные материалы и др.). Палеонтология и поиски нефти и газа. Использование данных палеонтологии для восстановления палеоклимата. Количественный анализ комплексов ископаемых организмов с целью реконструкции отдельных параметров окружающей среды.

## 2. Стратиграфия

Стратиграфия, как наука о временных соотношениях геологических тел. Объекты стратиграфии – супракрустальные образования (слоистые осадочные, вулканические и метаморфические толщи). Интрузивные тела как возможные объекты стратиграфии. Положение стратиграфии среди других геологических дисциплин, ее роль как основы для реконструкции геологической истории. Краткая история развития стратиграфии. Принципы стратиграфии (суперпозиции Стено, гомотаксальности Гексли, хронологической взаимозаменяемости Мейена, уникальности стратонов Степанова).

Методы расчленения и корреляции. Методы описания разрезов различного типа (обнажения, горные выработки, керн скважин). Литолого-седиментационные методы. Литостратоны. Литологический состав, цвет, слоистость, перерывы, конкреции, горизонты конденсации и их использование в стратиграфии. Минералогический метод. Тефростратиграфия. Ритмо(цикло)стратиграфия.

Геохимические методы. Распределение малых элементов как основа для расчленения и корреляции. Изотопная стратиграфия (хемостратиграфия). Фракционирование стабильных изотопов O, C, S, Sr в биогеохимических циклах. Изменения изотопного состава морской воды и осадков в фанерозое. Изотопные ярусы Эмилиани.

Геофизические методы. Каротаж и ГИС. Сейсмические методы в стратиграфии. Сейсмостратиграфия. Сейсмоакустика. Понятие о временном разрезе. Специфика использования сейсмических методов в стратиграфии. Магнитостратиграфия. Магнитное поле Земли. Естественная остаточная намагниченность. Инверсии магнитного поля. Палеомагнитные эпохи, эпизоды, экскурсы. Магнитозоны и магнитохроны. Полосовые магнитные аномалии в океанах. Палеомагнитные шкалы.

Палеонтологические методы. Биостратиграфия как важнейший раздел стратиграфии, ее биологические основы. Понятие о «стреле времени». Критерии и методы выделения биостратиграфических подразделений. Зоны, их основные типы (биозона, тейльзона, акмезона, оппельзона, ранговая зона и др.) и критерии фиксации границ. Датированные уровни.

Комплексные методы. Климатостратиграфия. Экостратиграфия. Событийная стратиграфия. Понятие о событии. Комплексование данных, получаемых всеми методами, для реконструкции событий и прослеживания их следов в осадочной оболочке Земли. Циклы Миланковича. Секвентная стратиграфия. Понятие о секвенциях. Кривая эвстатических колебаний уровня моря Вэйла как основа секвентного анализа.

Границы стратонов. Понятие стратиграфической границы. Критерии и методы установления границ стратонов различного типа. Стратотипы границ. Проблема ранжирования границ.

Геохронология. Прямое измерение возраста горных пород и толщ в единицах физического времени (годах). Соотношение геохронологической и хроностратиграфической шкал. Методы датирования: химические (фторовый, аминокислотный или аминостратиграфия, калиброванные кривые по стабильным изотопам), физические (прокаливания, термолюминесцентный, электронного парамагнитного резонанса, трековый) и изотопные. Радиоактивный распад и изотопная геохронология. Уран-свинцовый, рубидий-стронциевый, калий-аргоновый, аргон-аргоновый, самарий-неодимовый, радиоуглеродный и другие методы. Понятие изохроны. Точность, надежность, пределы временного диапазона и недостатки каждого метода. Сравнительная оценка разрешающей способности палеонтологических, палеомагнитных и радиоизотопных методов.

Стратиграфические шкалы и их подразделения. Общие, региональные и местные шкалы. Подразделения общей шкалы: эратема, система, отдел, ярус и зона. Стандартные зональные шкалы и биозональные стандарты. Международная хроностратиграфическая шкала, ее статус и современное состояние. Общая шкала докембрия и фанерозоя России. Подразделения региональной шкалы: горизонт (региоярус или региоподъярус), лона (зона), слои с географическим названием. Подразделения местной шкалы: комплекс, серия, свита, подсвита, пачка.

Вспомогательные стратиграфические подразделения. Стратотипы, правила их выделения и описания. Стратотипы границ. Пространственное протяжение стратонов и биогеография.

Стратиграфические шкалы и геологическое картирование. Картируемые стратоны при съемке различного масштаба. Стратиграфия при поисках полезных ископаемых, решении экологических и инженерно-геологических задач.

Стратиграфические кодексы России и других стран как своды правил, используемых при выделении, обосновании и наименовании стратонов. Соотношение англоязычной и русскоязычной номенклатуры стратонов. Унифицированные стратиграфические схемы. Международные и отечественные стратиграфические органы.

### Литература

1. Алексеев А.С., Дмитриев В.Ю., Пономаренко А.Г. Эволюция таксономического разнообразия. Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. – М.: ГЕОС, 2001.
2. Бактериальная палеонтология. – М.: Палеонтологический ин-т РАН, 2001.
3. Барсков И.С., Янин Б.Т., Кузнецова Т.В. Палеонтологические описания и номенклатура. – М.: изд-во МГУ, 2004. – 94 с.
4. Бискэ Ю.С., Прозоровский В.А. Общая стратиграфическая шкала фанерозоя. –СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2001.
5. Бондаренко О.Б., Михайлова И.А. Методическое пособие по изучению ископаемых беспозвоночных. – М.: Недра, 1986.
6. Долицкий В.А. Геологическая интерпретация материалов геофизического исследования скважин. – М.: Недра, 1966.
7. Дополнения к стратиграфическому кодексу. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000.
8. Друщиц В.В. Палеонтология беспозвоночных. – М.: Изд-во МГУ, 1974.
9. Жерихин В.В. Избранные труды по палеоэкологии и филоценогенетике. – М: изд-во КМК, 2003. – 554 с.
10. Зональная стратиграфия фанерозоя СССР. – М.: Недра, 1991.
11. Красилов В.А. Эволюция и биостратиграфия. – М.: Наука, 1977.
12. Кэрролл Р. Палеонтология и эволюция позвоночных. В 3-х т. – М.: Мир, 1992–1993.
13. Леонов Г.П. Основы стратиграфии. В 2-х т. – М.: Изд-во МГУ, 1973 – 1974. Майр Э. Принципы зоологической систематики. – М.: Мир, 1971.
14. Международный стратиграфический справочник. – М.: Мир, 1978.
15. Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1990.
16. Мейен С.В. Основы палеоботаники. – М.: Недра, 1987.
17. Меннер В.В. Биостратиграфические основы сопоставления морских, лагунных и континентальных свит. – М.: Изд-во АН СССР, 1962.
18. Микропалеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 1995.
19. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология. – М.: Изд-во МГУ, 2006.
20. Молоствовский Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. – М.: 1997.
21. Основы палеонтологии. В 15 т. М.: Изд-во АН СССР, 1958–1964.
22. Павлинов И.Я. Введение в современную филогенетику (кладогенетический аспект). – М: изд-во КМК, 2005. – 39 с.
23. Палеомагнитология. – Л.: Недра, 1982.
24. Палеонтологический словарь. – М.: Наука, 1965.
25. Палеоэкология равнинного палеолита / Леонова Б., Несмеянов А., Виноградова Е.А. и др. – М: Научный мир, 2006. – 360 с.
26. Подобина В.М., Ксенева Г.Г. Микропалеонтология: учебное пособие. – Томск: Томский госун-т, 2006. – 316 с.
27. Практическая стратиграфия. – Л.: Недра, 1984.
28. Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. – М.: Наука, 1993.
29. Прозоровский В.А. Начала стратиграфии. – СПб: изд-во С-Петербур. ун-та, 2003. – 228 с.

30. Рауп Д., Стэнли С. Основы палеонтологии. – М.: Мир, 1974.
31. Современная палеонтология. В 2-х т. – М.: Недра, 1988.
32. Степанов Д.Л., Месежников М.С. Общая стратиграфия. – Л.: Недра, 1979.
33. Стратиграфический кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 96 с.
34. Татаринов Л.П. Очерки по теории эволюции. – М.: Наука, 1987.
35. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. – М.: Наука, 1977.
36. Хэллем Э. Интерпретация фаций и стратиграфическая последовательность. – М.: Мир, 1983.
37. Чернова Г.М. Споро-пыльцевой анализ отложений плейстоцен-голоцена: учебное пособие. – СПб: изд-во С-Петербур. Университета, 2004. – 128 с.
38. Шиндевольф О. Стратиграфия и стратотип. – М.: Мир, 1975.
39. Шкала геологического времени / У.Б. Харленд, А.В. Кокс, П.Г. Ллевеллин и др. – М.: Мир, 1985.
40. Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 1. – М.: Недра, 1994. Вып. 2. – М.: Палеонтол. ин-т РАН, 1995. Вып. 4. – М.: Палеонтол. ин-т РАН, 2001.
41. Янин Б.Т. Основы тафономии. – М.: Недра, 1983.

#### Web-ресурсы

1. Википедия. Свободная энциклопедия. URL-адрес: <http://ru.wikipedia.org/wiki>.
2. Учебно-методическая библиотека Министерства образования и науки Российской Федерации. URL-адрес: <http://window.edu.ru/window/library>.

Научный руководитель

д.б.н. М.А. Ербаева

