

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра палеонтологии и стратиграфии

Г. М. СУНГАТУЛЛИНА, Р. Х. СУНГАТУЛЛИН

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ (ЧАСТЬ I. РАСТЕНИЯ)

Учебное пособие

Казань – 2024

УДК 561
ББК 28.1

*Принято на заседании учебно-методической комиссии ИГиНГТ
Протокол № 10 от 24 июня 2024 года*

Рецензенты:

доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры геофизики и геоинформационных технологий КФУ **Борисов А. С.;**
доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией региональной геологии и геофизики СВКНИИ ДВО РАН **Бяков А. С.**

Сунгатуллина Г. М., Сунгатуллин Р. Х.

Палеонтология (Часть I. Растения): учебное пособие / Г. М. Сунгатуллина, Р. Х. Сунгатуллин. – Казань: Казанский университет, 2024. – 101 с.

Учебное пособие представляет дополнительный материал к лекционным занятиям при освоении курсов «Палеонтология», «Микрорпалеонтология», «Историческая геология», «Учение о фациях» студентами Института геологии и нефтегазовых технологий Казанского (Приволжского) федерального университета. Пособие включает краткое содержание лекций, контрольные тесты, а также материалы для самостоятельного контроля знаний по отдельным темам. Оно может использоваться школьниками при подготовке к олимпиадам по геологии, а также в виде справочника при полевых учебных и производственных практиках и выполнении выпускных квалификационных работ.

© Сунгатуллина Г. М., 2024

© Сунгатуллин Р. Х., 2024

© Казанский федеральный университет, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. История палеонтологии	5
2. Разделы палеонтологии	10
3. Палеонтология и эволюция	12
4. Палеонтология и геохронология	15
5. Среда обитания, условия и образ жизни животных	29
6. Биономические зоны Мирового океана	34
7. Стадии захоронения и формы сохранности	41
8. Биоминерализация и фоссилизация	45
9. Организмы и осадконакопление	48
10. Система органического мира	52
11. Superregnum Procaryota. Надцарство Прокариоты	55
12. Regnum Bacteria. Царство Бактерии	55
13. Regnum Cyanobionta. Царство Цианобионты	55
14. Superregnum Eucaryota. Надцарство Эукариоты	58
15. Regnum Phyta. Царство Растения	58
16. Subregnum Thallophyta. Подцарство Низшие растения	58
17. Subregnum Telomophyta (Подцарство Высшие растения)	70
18. Superdivisio Sporata. Надотдел Споровые растения	72
19. Superdivisio Semenata. Надотдел Семенные растения	76
Литература	92
Словарь греческих и латинских слов	93

ВВЕДЕНИЕ

Учебное пособие состоит из двух частей. В первой части кратко рассмотрены общие вопросы палеонтологии: ее история, основные разделы, закономерности эволюции, среда обитания и образ жизни животных, биономические зоны Мирового океана, формы сохранности окаменелостей, процессы фоссилизации, роль организмов в осадконакоплении, методы исследования. Здесь приведена краткая характеристика царств Бактерии и Цианобионты. Основной объем первой части учебного пособия посвящен царству Растения. Рассмотрены семь отделов подцарства Низшие растения: Красные, Зеленые, Динофитовые, Харовые, Золотистые, Бурые и Диатомовые водоросли. Описаны их общая характеристика, образ жизни, условия существования и геологическое значение. Особое внимание уделено водорослям, которые используются в биостратиграфии и участвуют в образовании горных пород. Также выполнено описание шести отделов подцарства Высшие растения: Риниофиты, Плауновидные, Хвощевидные, Папоротниковидные, Голосеменные и Покрытосеменные. Рассмотрена их геологическая история, стратиграфическое значение и роль в образовании горных пород.

Вторая часть пособия посвящена царству Животные и содержит краткое описание таксонов разного уровня от подцарств до родов, с акцентом на стратиграфически важные группы фауны. В конце учебно-методического пособия приведено описание наиболее значимых биотических событий в истории Земли (массовые вымирания, появления и расцвет отдельных организмов) и представлена Общая стратиграфическая шкала России с руководящими группами фауны и флоры, основными событиями в истории Земли.

Каждый раздел учебного пособия завершается тестовыми заданиями, для выполнения которых обучающимся необходимо самостоятельно изучить соответствующие разделы учебника «Палеонтология» [1], большинство которых совпадают с таковыми в учебном пособии.

В качестве иллюстраций использованы фотографии окаменелостей из учебной коллекции кафедры палеонтологии и стратиграфии ИГиНГТ КФУ. Большая часть фотографий выполнена Б. Р. Сунгатуллиным, которому авторы выражают искреннюю благодарность. Авторы признательны А. Р. Сунгатуллину за помощь, оказанную при составлении тестовых заданий, обработке фотографий и рисунков.

1. ИСТОРИЯ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Палеонтология (*palaios* – древний, *ontos* – существо, *logos* – учение) изучает различные ископаемые остатки организмов (фоссилии или окаменелости). Цель – реконструкция органического мира прошлого.

Окаменелости издавна использовались человеком (например, в виде ожерелий из окаменевших кораллов) и являлись предметом изучения. Они упоминались в сказках, мифах, легендах, по-разному трактовались (белемниты – ногти джиннов, раковины фораминифер нуммулитид – окаменевшие монетки; зубы акул (глоссопетры) – окаменевшие языки драконов или змей).

Известные натуралисты:

- Ксенофан (VI – V вв. до н. э.) – древнегреческий естествоиспытатель и философ – изучал ископаемые листья (описание и сравнение их с современными растениями).
- Аристотель (384-322 г. г. до н. э.) – автор одной из первых классификаций органического мира.
- А. ван Левенгук (1632-1723 г. г.) – основоположник научной микроскопии, конструктор микроскопов.
- К. Линней (1707-1778 г. г.) – создатель единой систематики органического мира.
- Ж. Бюффон (1707-1788 г. г.) – автор 44¹-томной «Естественной истории».
- М. В. Ломоносов (1711-1765 г. г.) – основоположник естествознания в России, автор работы «О слоях земных».

Этапы развития палеонтологии как науки

1. Додарвиновский этап палеонтологии (конец XVIII-середина XIX в). Заложены основные научные направления:

- биостратиграфия – В. Смит (1769-1839 г. г.)
- палеозоология беспозвоночных – Ж.-Б. Ламарк (1744-1829 г. г.). Известные труды: «Философии зоологии» (1809, 11 томов) и «Естественная история животных и растений» (1815-1822 г. г., 7 томов). Автор эволюционного учения – *ламаркизм*. Основные положения учения Ламарка: виды существуют определенный интервал времени и постепенно переходят один в другой; *принцип градации*: история развития органического мира идет по пути постепенного градуированного усложнения (от низших к высшим); *закон изменчивости*: изменчивость видов связана с влиянием внешней среды и с упражнением или неупражнением органов; *закон наследования*: приобретенные признаки передаются потомкам по наследству.
- палеозоология позвоночных – Ж. Кювье (1769-1832 г. г.). Отрицал изменяемость видов. Установил таксон «тип» в зоологии. Автор «теории катастроф», палеонтологического метода определения возраста, закона корреляции органов (все части тела организма закономерно связаны между собой, изменение одной из них приводит к изменениям в других частях тела).
- палеоботаника – А. Броньяр (1770-1847 г. г.).

¹ 36 – в учебнике 2006 г.

Палеонтология в России:

- Х. И. Пандер (1794-1865 г. г.) – первооткрыватель конодонтов.
 - П. М. Языков (1798-1851 г. г.) – автор русских эквивалентов терминов: ярус, брюхоногие и головоногие моллюски, плеченогие.
 - Г. И. Фишер фон Вальдгейм (1771-1853 г. г.) – основатель Московского общества испытателей природы (МОИП, 1805 г.).
 - Я. Г. Зембницкий (1784-1851 г. г.) – автор первых учебников по палеонтологии.
2. Дарвиновский этап палеонтологии (вторая половина XIX в.)
- Чарльз Дарвин (1809-1882 г. г.) – создатель эволюционной теории (дарвинизм). Автор книги «Происхождение видов» (1859 г.). Движущие факторы эволюции: изменчивость, наследственность и естественный отбор. Автор закона: о неполноте геологической летописи (в ископаемом состоянии сохранено незначительное число организмов).
 - Долло (1857-1931 г. г.) автор законов: о прерывистости (наличие резких скачков в развитии), ограниченности (любой организм, пройдя определенный цикл, вымирает) и необратимости эволюции (организм не может вернуться к прежнему состоянию, уже осуществленному в ряду его предков, даже если его вернуть в среду их обитания). Согласно закону необратимости эволюции, вымершие виды не появляются вновь.
 - В 1882 г. образован Геологический комитет, возглавил А. П. Карпинский (1847-1936 г. г.), началось систематическое изучение геологического строения территории России.
3. Последарвиновский этап палеонтологии (XX в. – ныне) характеризуется бурным развитием палеонтологии.

Кодексы номенклатуры

1. *Зоологический кодекс номенклатуры* – международный свод правил, касающихся употребления научных названий таксонов животных. Утверждается на международных зоологических конгрессах. Официальные языки кодекса – французский и английский. *Некоторые правила:* латинский – единственный законный язык зоологии; открыватель таксона имеет преимущественное право дать ему имя; первое имя, данное виду, следует сохранять вечно; названия видов пишутся с маленькой буквы; остальных таксонов – с заглавной.
2. *Ботанический кодекс номенклатуры* – свод правил и рекомендаций, регламентирующий образование и применение научных названий растений, грибов и водорослей. Руководящим является *принцип приоритета:* из нескольких названий, предложенных для таксона, избирается старейшее.
3. *Международный кодекс номенклатуры прокариот* – регулирует научные названия для бактерий и архей.

Тестовые задания по истории палеонтологии

<p>1. Основоположник научной микроскопии и конструктор микроскопов: А. Галилей. Б. Левенгук. В. Ломоносов. Г. Бюффон.</p>	<p>2. Ученый, предложивший общую систематику органического мира: А. Стенон. Б. Кювье. В. Левенгук. Г. Линней.</p>	<p>3. Документ, в основу которого легли работы Линнея: А. зоологический кодекс номенклатуры. Б. стратиграфический кодекс. В. первый учебник палеонтологии. Г. стратиграфическая шкала.</p>
<p>4. Автор многотомной «Естественной истории»: А. Бюффон. Б. Геттон. В. Вернер. Г. Броньяр.</p>	<p>5. Международный закон для биологов: А. ботанический словарь. Б. ботаническая конституция. В. ботанический кодекс номенклатуры. Г. ботанический учебник.</p>	<p>6. Ученый, признававший неизменяемость видов: А. Борисяк. Б. Ламарк. В. Дарвин. Г. Кювье.</p>
<p>7. Принцип градации Ламарка: А. в конкурентной борьбе выживает сильнейший. Б. виды в процессе эволюции не меняются. В. ступенчатое повышение уровня организации организмов от низших к высшим. Г. появление скелетов у организмов.</p>	<p>8. Основное положение учения Ламарка: А. виды существуют определенный промежуток времени и переходят один в другой. Б. виды существуют вечно и не изменяются. В. виды существуют определенный промежуток времени и потом полностью заменяются Богом. Г. виды никогда не переходят один в другой.</p>	<p>9. Принцип приоритета (по кодексу номенклатуры): А. из нескольких названий таксона избирается наиболее точно отражающее внешний облик. Б. слой, расположенный ниже – древнее. В. из нескольких названий, предложенных для данного таксона, избирается старейшее. Г. слой, расположенный выше – моложе.</p>
<p>10. Зоологический кодекс номенклатуры – международный свод правил, касающихся: А. принципов эволюции. Б. использования терминов в зоологии. В. описания строения животных. Г. характеристики стратонов.</p>	<p>11. Официальные языки кодекса зоологической номенклатуры: А. латинский и английский. Б. французский и английский. В. английский и русский. Г. немецкий и английский.</p>	<p>12. Организмы, для которых применяется Ботанический кодекс номенклатуры: А. высшие растения, грибы и водоросли. Б. высшие растения и водоросли. В. высшие растения, грибы, бактерии и водоросли. Г. высшие растения и грибы.</p>
<p>13. Автор теории катастроф: А. Аристотель. Б. Ломоносов. В. Кювье. Г. Дарвин.</p>	<p>14. Ученый, признававший изменяемость видов в додарвиновский этап развития палеонтологии: А. Ламарк. Б. Лайель. В. Смит. Г. Кювье.</p>	<p>15. Год публикации первого бактериологического кодекса: А. 1863. Б. 1958. В. такого кодекса не существует. Г. 2000.</p>
<p>16. Ученый, заложивший основы биостратиграфии: А. Кювье. Б. Ламарк. В. Смит. Г. Броньяр.</p>	<p>17. Ученый, заложивший основы палеоботаники: А. Кювье. Б. Ламарк. В. Смит. Г. Броньяр.</p>	<p>18. Автор книги «Происхождение видов»: А. Дарвин. Б. Стрикленд. В. Ламарк. Г. Грессли.</p>

Тестовые задания по истории палеонтологии

<p>1. Ученый, заложивший основы палеозоологии позвоночных: А. Кювье. Б. Ламарк. В. Смит. Г. Броньяр.</p>	<p>2. Ученые, работавшие в Ботаническом саду Парижа: А. Кювье и Ламарк. Б. Ломоносов и Карпинский. В. Смит и Лайель. Г. Броньяр и Левенгук.</p>	<p>3. Ученый, заложивший основы палеозоологии беспозвоночных: А. Кювье. Б. Ламарк. В. Смит. Г. Броньяр.</p>
<p>4. Катастрофизм – это учение, в основе которого лежит: А. неизменяемость видов. Б. изменяемость видов. В. эволюция. Г. господство эндемиков над космополитами.</p>	<p>5. Автор первых двух учебников по палеонтологии, изданных в России в XIX в.: А. Михайлова. Б. Борисяк. В. Пандер. Г. Зембницкий.</p>	<p>6. Известный конструктор микроскопов: А. Аристотель. Б. Ламарк. В. Левенгук. Г. Смит.</p>
<p>7. Один из основателей учения об изменчивости видов и идейный предшественник Дарвина: А. Ламарк. Б. Бюффон. В. Кювье. Г. Ломоносов.</p>	<p>8. Самые знаменитые труды Ламарка: А. Происхождение видов путем естественного отбора и Метод отдельного признака. Б. Естественная история и Теория неба. В. Философия зоологии и Естественная история животных и растений. Г. Философия естествознания и Критика чистого разума.</p>	<p>9. Закон изменчивости (первый закон Ламарка): А. изменчивость связана с влиянием внешней среды и упражнением или неупражнением органов. Б. изменчивость не зависит от внешней среды. В. изменяются только те органы, которые не используются. Г. изменяются только те органы, которые постоянно используются.</p>
<p>10. Закон наследования (второй закон Ламарка): А. приобретенные признаки не наследуются. Б. не существует. В. организмы ничего не наследуют от предков. Г. приобретенные признаки передаются по наследству.</p>	<p>11. Организация, в которой работал Ламарк: А. ботанический сад Парижа. Б. ботанический сад Лондона. В. зоологический музей Дрездена. Г. геологический музей Берлина.</p>	<p>12. Международный закон для зоологов: А. зоологический словарь. Б. зоологическая конституция. В. зоологический кодекс номенклатуры. Г. зоологический учебник.</p>
<p>13. Роды фораминифер, впервые описанные Ламарком: А. <i>Hippurites</i>, <i>Asaphus</i>. Б. <i>Catenipora</i>, <i>Rotalia</i>. В. <i>Agnostus</i>, <i>Unio</i>. Г. <i>Nodosaria</i>, <i>Nummulites</i>.</p>	<p>14. Роды табулятоидей, впервые описанные Ламарком: А. <i>Paradoxides</i>, <i>Nummulites</i>. Б. <i>Catenipora</i>, <i>Favosites</i>. В. <i>Calceola</i>, <i>Ventriculites</i>. Г. <i>Nodosaria</i>, <i>Lenticulina</i>.</p>	<p>15. Роды коралловых полипов, впервые описанные Ламарком: А. <i>Lenticulina</i>, <i>Nummulites</i> Б. <i>Hippurites</i>, <i>Rotalia</i>. В. <i>Calceola</i>, <i>Cyclolites</i>. Г. <i>Fusulina</i>, <i>Lenticulina</i>.</p>
<p>16. Автор таксона «тип» в зоологии: А. Ламарк. Б. Бюффон. В. Кювье. Г. Ломоносов.</p>	<p>17. Первооткрыватель конодонтов: А. Дарвин. Б. Пандер. В. Аристотель. Г. Долло.</p>	<p>18. Автор закона корреляции органов: А. Ламарк. Б. Бюффон. В. Кювье. Г. Ломоносов.</p>

Тестовые задания по истории палеонтологии

<p>1. Ученый, который в течение пяти работал натуралистом на корабле «Бигл»: А. Кювье. Б. Дарвин. В. Смит. Г. Долло.</p>	<p>2. Основатель Московского общества испытателей природы: А. Вальдгейм. Б. Языков. В. Пандер. Г. Ломоносов.</p>	<p>3. Ученый, по имени которого названы этапы развития палеонтологии как науки: А. Ламарк. Б. Кювье. В. Броньяр. Г. Дарвин.</p>
<p>4. Существующие кодексы номенклатур: А. Ботанический, зоологический и бактериологический. Б. Ботанический и зоологический. В. Ботанический, зоологический и грибной. Г. Ботанический, бактериологический и грибной.</p>	<p>5. Закон о необратимости эволюции: А. виды периодически исчезают и возникают вновь. Б. все виды живут недолго. В. если вид однажды исчез, то он не возникнет вновь. Г. эволюции нет.</p>	<p>6. Автор принципа неполноты геологической летописи: А. Кювье. Б. Дарвин. В. такого принципа не существует. Г. Ламарк.</p>
<p>7. Продолжите формулировку принципа неполноты геологической летописи: в ископаемом состоянии: А. ничто не сохраняется. Б. сохраняется незначительное число организмов. В. сохраняется большая часть организмов. Г. сохраняются только морские обитатели.</p>	<p>8. Эволюционная триада условий по Дарвину: А. вымирание, появление, естественный отбор. Б. изменчивость, наследственность, естественный отбор. В. постоянство, наследственность, отсутствие отбора. Г. отсутствие изменчивости, наследственности, естественного отбора.</p>	<p>9. Ученый, который ввел русские эквиваленты иностранных терминов и латинских названий: брюхоногие и головоногие моллюски, плеченогие: А. Вальдгейм. Б. Языков. В. Пандер. Г. Ломоносов.</p>
<p>10. Если вид однажды исчез, то он: А. космополит. Б. появится при возникновении схожих условий. В. эндемик. Г. не возникнет вновь.</p>	<p>11. Годы жизни Ламарка: А. 1844-1929. Б. 1744-1829. В. 1714-1829. Г. 1850-1919.</p>	<p>12. Автор работы «Законы эволюции»: А. Кювье Б. Долло. В. Дарвин. Г. Языков.</p>
<p>13. Ламаркизм: А. один из методов тафономии. Б. первая эволюционная теория. В. направление в биостратиграфии. Г. теория, отрицающая эволюцию видов.</p>	<p>14. Принцип, лежащий в основе биостратиграфии: А. необратимости эволюции. Б. перехода количества в качество. В. неполноты палеонтологической летописи. Г. Стенона.</p>	<p>15. Биогенетический закон: А. в онтогенезе никогда не повторяется филогенез. Б. в онтогенезе сжато повторяется филогенез. В. в онтогенезе сжато повторяется астогенез. Г. в онтогенезе никогда не повторяется астогенез.</p>
<p>16. Год организации Геологического комитета России: А. 1882. Б. 1782. В. 1956. Г. 2015.</p>	<p>17. Первый руководитель геологического комитета России: А. Языков. Б. Пандер. В. Шмит. Г. Карпинский.</p>	<p>18. Основатель и первый руководитель Палеонтологического института АН СССР: А. Дарвин. Б. Языков. В. Борисяк. Г. Ломоносов.</p>

2. РАЗДЕЛЫ ПАЛЕОНТОЛОГИИ

Таблица 2

Основные разделы палеонтологии

Раздел	Объект изучения
<i>Палеозоология</i>	ископаемые животные.
<i>Палеоботаника</i>	ископаемые растения.
<i>Микрорпалеонтология</i>	микрофоссилии.
<i>Бактериальная палеонтология</i>	ископаемые остатки прокариот.
<i>Молекулярная палеонтология</i>	молекулярный состав различных структур вымерших организмов.
<i>Палеоэкология</i>	взаимоотношение древних организмов со средой обитания.
<i>Биоминерализация</i>	процессы образования минеральных скелетов.
<i>Эволюционная палеонтология</i>	процесс изменения органического мира во времени.
<i>Палеобиогеография</i>	закономерности пространственного распределения ископаемых фаун и флор.
<i>Геобиология</i>	эволюция прошлых биосфер, их взаимоотношения с геосферой, литосферой и атмосферой во времени и пространстве.
<i>Фоссилизация</i>	физико-химические процессы, происходящие при переходе организма в ископаемое состояние.
<i>Палеобиогеохимия</i>	результаты биоминерализации, фоссилизации и литогенеза.
<i>Тафономия</i>	стадии посмертного захоронения организмов до ископаемого состояния.
<i>Актуопалеонтология</i>	посмертные изменения современных организмов на поверхности субстрата до их погребения в осадок.
<i>Палеоихнология</i>	норы, следы и продукты жизнедеятельности древних животных.
<i>Биостратиграфия</i>	расчленение и корреляция отложений по ископаемым организмам.
<i>Экостратиграфия</i>	реконструкция экологической модели палеобассейна.
<i>Климатостратиграфия</i>	расчленение и корреляция неоген-четвертичных отложений по изменению климата.
<i>Событийная стратиграфия</i>	глобальные и региональные события.
<i>Куазальная стратиграфия</i>	причины глобальных и региональных событий.
<i>Секвентная стратиграфия</i>	расчленение и корреляция морских отложений на основе стратиграфических подразделений, ограниченных перерывами.

Тестовые задания по основным разделам палеонтологии

<p>1. Раздел палеонтологии, изучающий посмертные изменения современных организмов на поверхности субстрата до их погребения в осадок: А. фоссилизация. Б. тафономия. В. палеобиогеохимия. Г. актуопалеонтология.</p>	<p>2. Раздел стратиграфии, который занимается расчленением и корреляцией морских отложений на основе стратонев, ограниченных перерывами: А. климатостратиграфия. Б. секвентная стратиграфия. В. событийная стратиграфия. Г. каузальная стратиграфия.</p>	<p>3. Раздел палеонтологии, который занимается изучением развития биосферы и составляющих ее биот в плане появления, вымирания и миграции: А. биостратиграфия. Б. событийная стратиграфия. В. каузальная стратиграфия. Г. экостратиграфия.</p>
<p>4. Раздел стратиграфии, который занимается изучением причин гео- и биособытий: А. биостратиграфия. Б. событийная стратиграфия. В. каузальная стратиграфия. Г. экостратиграфия.</p>	<p>5. Эндобиосфера: А. микроорганизмы, обитающие на других планетах. Б. сообщество микроорганизмов гидротермальных систем глубоких слоев литосферы. В. обитатели архейской биосферы. Г. обитатели протерозоя.</p>	<p>6. Основные разделы палеонтологии: А. палеобиология и экогенез. Б. палеоботаника и палеозоология. В. климатостратиграфия и секвенс-стратиграфия. Г. тафономия и биоминерализация.</p>
<p>7. Климатостратиграфия – расчленение и корреляция: А. неоген-четвертичных отложений по чередованию фаз похолодания – потепления. Б. палеозойских отложений по вымираниям. В. мезозойских отложений по перерывам. Г. палеозойских отложений по оледенениям.</p>	<p>8. Раздел палеонтологии, изучающий процесс изменения органического мира во времени: А. креативная палеонтология. Б. событийная палеонтология. В. эволюционная палеонтология. Г. каузальная палеонтология.</p>	<p>9. Раздел палеонтологии, изучающий связь древних организмов со средой обитания: А. палеомутелла. Б. палеогеография. В. палеоэкология. Г. палеоихнология.</p>
<p>10. Основные объекты климатостратиграфии: А. граптолиты и тентакулиты. Б. черви и иглокожие. В. мшанки и криноидеи. Г. кокколитофориды и диатомовые водоросли.</p>	<p>11. Палеоихнология изучает: А. ископаемых рыб. Б. ископаемых млекопитающих. В. историю Земли. Г. следы и продукты жизнедеятельности древних животных.</p>	<p>12. Основные объекты климатостратиграфии: А. пелециподы. Б. трилобиты. В. конодонты. Г. споры и пыльца растений.</p>
<p>13. Раздел палеонтологии, изучающий стадии посмертного захоронения организмов вплоть до ископаемого состояния: А. фоссилизация. Б. тафономия. В. ихнология. Г. геобиология.</p>	<p>14. Раздел палеонтологии, изучающий физико-химические процессы, происходящие при переходе организма в ископаемое состояние: А. фоссилизация. Б. биостратиграфия. В. ихтиология. Г. космопалеонтология.</p>	<p>15. Раздел палеонтологии, изучающий закономерности пространственного распределения ископаемых фаун и флор: А. палеобиогеография. Б. секвентная стратиграфия. В. геофизика. Г. криология.</p>
<p>16. Раздел палеонтологии, занимающийся, расчленением и корреляцией отложений по фоссиллиям: А. тафономия. Б. литостратиграфия. В. биостратиграфия. Г. магнитостратиграфия.</p>	<p>17. Раздел палеонтологии, обобщающий результаты биоминерализации, фоссилизации и литогенеза: А. оптимизация. Б. тафономия. В. палеобиогеохимия. Г. геобиология.</p>	<p>18. Раздел палеонтологии, изучающий исторически сложившуюся совокупность животных определенного пространственно-временного интервала: А. тафономия. Б. палеофлористика. В. палеофаунистика. Г. геобиология.</p>

3. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИЯ

Онтогенез (греч. *ontos* – сущее; *genesis* – происхождение) – процесс развития одиночного организма, возникшего при половом размножении. Общие закономерности онтогенеза:

- строение предыдущей стадии отличается от последующей;
- процесс идет в основном по пути усложнения;
- в индивидуальном развитии организма частично сохраняются особенности строения предков;
- последовательность предковых состояний соответствует исторической последовательности развития группы;

Астогенез – процесс развития колониального организма, возникшего при бесполом размножении.

Филогенез (греч. *phylon* – племя, род;) процесс исторического развития группы организмов, связанных родственными отношениями (например, история развития вида, рода, семейства и т. д.).

Биогенетический закон (Ф. Мюллер (1864 г.) и Э. Геккель (1866 г.)) – в индивидуальном развитии организма (онтогенез) сжато повторяются признаки предков (филогенез).

Филогенез складывается из онтогенезов (астогенезов) поколений, последовательно сменяющих друг друга. На любой стадии онтогенеза (астогенеза) могут возникать новые и исчезать прежние признаки. В итоге изменение онтогенеза (астогенеза) приводит к изменению филогенеза.

Параллелизм – процесс развития сходных структур (признаков) у близкородственных групп.

Увеличение разнообразия органического мира – путем расхождения признаков у потомков, имеющих одного предка:

1. *радиация* (лат. *radiatio* – излучение, расхождение лучами) – процесс расхождения признаков в нескольких направлениях;
2. *дивергенция* (лат. *divergentia* – расхождение, отклонение) – в двух направлениях.

Конвергенция (лат. *converge* – сближаюсь, схожусь) – процесс схождения признаков у неродственных форм, обитающих в одинаковых условиях.

Биологический прогресс (лат. *progressus* – движение вперед) характеризуется увеличением численности особей, расширением ареала распространения, увеличением числа систематических группировок.

Биологический регресс (лат. *regressus* – движение назад, возвращение) – уменьшение численности особей, сокращение ареала распространения, уменьшение числа систематических группировок.

Ароморфоз (греч. *airo* – поднимать; *morphe* – вид, образ) – усложнение морфологии и функций, поднимающее общий эволюционный уровень и интенсивность жизнедеятельности организмов.

Идиоадаптация (греч. *idios* – своеобразный; лат. *adaptare* – приспособлять) – дифференциация морфологии и функций, помогающая потомкам лучше, приспособиться к изменяющимся условиям обитания.

Дегенерация (лат. *degenerare* – вырождаться) – упрощение морфологии и функций, понижающее общий эволюционный уровень организмов.

Тестовые задания по палеонтологии и эволюции

<p>1. Перевод с латинского слова <i>evolutio</i>: А. захоронение. Б. популяция. В. развертывание. Г. скачок.</p>	<p>2. Развитие одиночного организма, образовавшегося при слиянии половых клеток: А. филогенез. Б. онтогенез. В. эмбриогенез. Г. астогенез.</p>	<p>3. Процесс развития колониального организма, возникшего при бесполом размножении: А. филогенез. Б. онтогенез. В. эмбриогенез. Г. астогенез.</p>
<p>4. Происхождение вида от нескольких видов: А. парафилия. Б. гомеоморфия. В. полифилия. Г. монофилия.</p>	<p>5. В онтогенезе повторяется: А. филогенез. Б. цикломорфоз. В. эмбриогенез. Г. астогенез.</p>	<p>6. Пример ароморфоза: А. полет человека в космос. Б. расцвет двустворок в кайнозое. В. происхождение эукариот от прокариот. Г. вымирание археоциат.</p>
<p>7. Процесс расхождения признаков в нескольких направлениях у потомков, имеющих одного предка: А. онтогенез. Б. ароморфоз. В. гомология. Г. радиация.</p>	<p>8. Процесс расхождения признаков у потомков с одним предком в двух направлениях: А. идиоадаптация. Б. конвергенция. В. дивергенция. Г. астогенез.</p>	<p>9. Процесс исторического развития группы организмов, связанных родственными отношениями: А. филогенез. Б. онтогенез. В. эмбриогенез. Г. астогенез.</p>
<p>10. Что не является ароморфозом: А. появление эукариот. Б. появление многоклеточных организмов. В. появление легочного дыхания. Г. появление новых форм клюва птиц.</p>	<p>11. Появление новых признаков на средних стадиях онтогенеза: А. онтогенез. Б. рекапитуляция. В. девиация. Г. геохронология.</p>	<p>12. Появление новых признаков на ранних стадиях онтогенеза: А. архаллаксис. Б. дегенерация. В. трансформация. Г. анаболия.</p>
<p>13. Процесс схождения признаков у неродственных форм, обитающих в одинаковых условиях среды: А. конвергенция. Б. дивергенция. В. рекапитуляция. Г. девиация.</p>	<p>14. Определенная (групповая) изменчивость: А. не существует. Б. передается по наследству. В. не наследуется. Г. проявлялась только на ранних этапах истории Земли.</p>	<p>15. Признаки биологического прогресса (2 ответа): А. увеличение численности особей. Б. сокращение ареала распространения. В. уменьшение численности особей. Г. расширение ареала распространения.</p>
<p>16. Появление новых признаков на поздних стадиях онтогенеза: А. архаллаксис. Б. фоссилизация. В. конвергенция. Г. анаболия.</p>	<p>17. Изменение одного признака организма, приводящее к изменению других признаков: А. коррелятивная изменчивость. Б. конвергентная изменчивость. В. неопределенная изменчивость. Г. определенная изменчивость.</p>	<p>18. Повторение признаков предков в онтогенезе: А. дегенерация. Б. рекапитуляция. В. стробилиация. Г. радиация.</p>

Тестовые задания по палеонтологии и эволюции

<p>1. Биогенетический закон: А. морфогенез идет по пути дивергенции. Б. астогенезом завершается онтогенез. В. в онтогенезе сжато повторяются признаки предков. Г. гены передаются по наследству.</p>	<p>2. Признаки биологического регресса (2 ответа): А. увеличение численности особей. Б. сокращение ареала распространения. В. уменьшение численности особей. Г. расширение ареала распространения.</p>	<p>3. Формы изменчивости: А. определенная, составная, коррелятивная. Б. определенная, неопределенная, коррелятивная. В. определенная, неопределенная, конвергентная. Г. дивергентная, неопределенная, коррелятивная.</p>
<p>4. Дифференциация морфологии и функций, помогающая потомкам лучше приспособиться к изменившимся условиям обитания: А. ароморфоз. Б. диагенез. В. идиоадаптация. Г. конвергенция.</p>	<p>5. Изменчивость, которая возникает под влиянием какого-то фактора среды, действующего одинаково на всех особей одного вида: А. определенная. Б. неопределенная. В. фенотипическая. Г. мутационная.</p>	<p>6. Усложнение морфологии и функций, поднимающее общий эволюционный уровень и интенсивность жизнедеятельности организмов: А. парафилия. Б. идиоадаптация. В. ароморфоз. Г. анаболия.</p>
<p>7. При определенной изменчивости: А. только у некоторых особей признак изменяется сходным образом в определенном направлении. Б. у всех особей признак изменяется сходным образом в определенном направлении. В. у всех особей признаки изменяются по-разному. Г. признаки не изменяются.</p>	<p>8. Закон Бэра (о последовательности закладки признаков в эмбриогенезе от общих к частным): А. чем моложе признак, тем раньше он проявляется в онтогенезе. Б. чем древнее признак, тем позже он проявляется в онтогенезе. В. чем древнее признак, тем раньше он проявляется в онтогенезе. Г. признаки не проявляются в онтогенезе.</p>	<p>9. Закономерности онтогенеза: А. в индивидуальном развитии частично сохраняются особенности строения предков. Б. в индивидуальном развитии совсем не сохраняются особенности строения предков. В. последовательность предковых состояний не соответствует историческому развитию группы. Г. отсутствуют.</p>
<p>10. Процесс развития сходных структур у родственных групп, имеющих общего предка: А. дивергенция. Б. гомеоморфия. В. полифилия. Г. параллелизм.</p>	<p>11. Результат биологического регресса, сопровождающегося специализацией: А. эмансипация. Б. расцвет. В. вымирание. Г. стагнация.</p>	<p>12. Автор высказывания зародыш представляет собой «смутный портрет предка»: А. Кювье. Б. Геккель. В. Вавилов. Г. Дарвин.</p>
<p>13. Период биологического регресса амmonoидей: А. с середины позднего мела до конца мезозоя. Б. с триаса по мел. В. с середины средней юры до конца палеогена. Г. с палеогена до середины позднего неогена.</p>	<p>14. Период биологического прогресса амmonoидей: А. с девона до середины позднего мела. Б. с перми по триас. В. с карбона до середины средней юры. Г. с триаса по неоген.</p>	<p>15. Закономерности онтогенеза (2 варианта ответа): А. строение всех стадий одинаково. Б. процесс идет в основном по пути усложнения. В. строение предыдущей стадии отличается от последующей. Г. процесс идет в основном по пути упрощения.</p>

4. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ И ГЕОХРОНОЛОГИЯ

Практическое применение палеонтологии в геологии

1. в стратиграфии – определение относительного возраста горных пород.
2. в палеогеографии – восстановление условий образования пород.
3. при поисках месторождений нефти и газа – по индексу окраски конодонтов.

Основоположники палеонтологического метода: В. Смит, Ж. Кювье и А. Броньяр.

Вильям Смит в 1815 г. опубликовал геологическую карту Англии, Уэльса и части Шотландии, разработал основной принцип построения геологических карт, согласно которому осадочные породы одного возраста на карте имеют определенный цвет (один возраст – один цвет). Сформулировал принцип стратиграфии: слои, содержащие одинаковые окаменелости, являются одновозрастными.

Основные стратиграфические единицы делятся на три категории [6]: общие, региональные и местные (табл. 5). Каждая из категорий отражает их географическое распространение: общие – имеют потенциально планетарное распространение, региональные выделены в пределах крупного региона, местные – на территории отдельного геологического района. Совокупность общих подразделений в их полных объемах образует Общую стратиграфическую шкалу (табл. 6, табл. 9). Стратиграфические подразделения Общей стратиграфической шкалы обозначаются индексами (табл. 7). В фанерозое выделяют 12 систем, установленных в течение XIX века (табл. 8; рис. 26).

Таблица 5

Основные стратиграфические подразделения [6]

Общие	Региональные	Местные
Акротема	Основные:	Основные:
Эонотема		Комплекс
Эратема	Горизонт	Серия
Система	Дополнительные:	Свита
Отдел	Надгоризонт	Пачка
Ярус	Подгоризонт	Вспомогательные:
Зона (хронозона)	Вспомогательные:	Толща
	Слой с географическим названием	Слой (пласт)
	Маркирующий горизонт	Маркирующий горизонт

Ярус – основное стратиграфическое подразделение Общей стратиграфической шкалы.

Горизонт – основное стратиграфическое подразделение региональных шкал.

Свита – основная таксономическая единица местных стратиграфических шкал.

Таблица 6

Стратиграфические и геохронологические подразделения Общей стратиграфической шкалы (иерархия и соответствие)

Стратиграфические подразделения		Геохронологические подразделения	
Акротема		Акрон	
Эонотема		Эон	
Эратема		Эра	
Система		Период	
Отдел	Верхний	Эпоха	Поздняя
	Средний		Средняя
	Нижний		Ранняя
Ярус		Век	
Хронозона		Фаза	
Все остальные более мелкие по рангу подразделения (горизонт и др.)		Время	

Таблица 7

Индексы стратиграфических подразделений Общей стратиграфической шкалы

Эратема, эоно-тема, акротема	Индекс	Система	Индекс	Система	Индекс
Кайнозой	KZ	Четвертичная	Q	Пермская	P
Мезозой	MZ	Неогеновая	N	Каменноугольная	C
Палеозой	PZ	Палеогеновая	P	Девонская	D
Рифей	RF	Меловая	K	Силурийская	S
Протерозой	PR	Юрская	J	Ордовикская	O
Архей	AR	Триасовая	T	Кембрийская	€
				Вендская	V

Таблица 8

Системы фанерозоя

Год установления	Система	Страна	Автор, происхождение названия
1822	Меловая	Франция	Омалиус д'Аллау, мел
1822	Каменноугольная	Великобритания	Конибир и Филлипс, каменный уголь
1825-1829	Четвертичная	Франция	Денуайе
1834	Триасовая	Германия	Альберти, троица
1835	Кембрийская	Великобритания	Седжвик, Cambria – древнее наименование Уэльса
1839	Юрская	Альпы	Л. фон Бух, Юрские горы
1839	Силурийская	Великобритания	Мурчисон, племя силуров
1839	Девонская	Великобритания	Мурчисон и Седжвик, графство Девоншир
1841	Пермская	Россия	Мурчисон, Пермская губерния
1853	Неогеновая	Италия, Австрия	Гернес, греч. <i>neos</i> – новый
1864	Палеогеновая	Зап. Европа	Науманн, греч. <i>palaios</i> – древний
1879	Ордовикская	Великобритания	Лапворс, племя ордовиков

Таблица 9

Общая стратиграфическая шкала докембрия [6]

Акротема	Эонотема	Эратема	Система	
	Фанерозойская	Палеозойская	Кембрийская	
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₂		Венд- ская V	
				Верхний отдел V ₂
		Рифейская RF		Нижний отдел V ₁
	Верхнерифейская RF ₃ (Каратавий)			
	Среднерифейская RF ₂ (Юрматиний)			
	Нижнерифейская RF ₁ (Бурзяний)			
Нижнепротерозойская PR ₁ (Карельская KR)	Верхнекарельская KR ₂			
	Нижнекарельская KR ₁			
	Верхнеархейская AR ₂ (Лопийская LP)	Верхнелопийская LP ₃		
Архейская AR	Нижнеархейская AR ₁ (Саамская SM)	Среднелопийская LP ₂		
		Нижнелопийская LP ₁		

Общая стратиграфическая шкала фанерозоя

Эра-тема	Сис-тема	Отдел	Ярус	
КАЙНОЗОЙСКАЯ	Четвер-тичная			
	Неогеновая	Плиоцен	Пьяченцкий	
			Занкльский	
		Миоцен	Мессинский	
			Тортонский	
			Серравальский	
			Лангийский	
			Бурдигальский	
			Аквитанский	
		Палеогеновая	Олиго-цен	Хаттский
				Рюпельский
	Эоцен		Приабонский	
			Бартонский	
			Лютетский	
			Ипрский	
	Палео-цен	Танетский		
		Зеландский		
		Датский		
		Маастрихтский		
	МЕЗОЗОЙСКАЯ	Меловая	Верхний	Кампанский
Сантонский				
Коньякский				
Туронский				
Сеноманский				
Нижний			Альбский	
			Аптский	
			Барремский	
			Готеривский	
			Валанжинский	
Юрская		Верхний	Титонский	
			Кимериджский	
			Оксфордский	
		Средний	Келловейский	
			Батский	
			Байосский	
			Ааленский	
		Нижний	Тоарский	
			Плинсбахский	
			Синемюрский	
Триасовая	Верхний	Геттангский		
		Рэтский		
		Норийский		
	Средний	Карнийский		
		Ладинский		
	Нижний	Анизийский		
		Оленекский		
Индексский				

Эра-тема	Сис-тема	Отдел	Ярус
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ	Пермская	Татарский	Вятский
			Северодвинский
		Биармий-ский	Уржумский
			Казанский
		Приураль-ский	Уфимский
			Кунгурский
			Артинский
			Сакмарский
			Ассельский
			Верхний
	Каменноугольная	Средний	Касимовский
		Московский	
	Нижний	Башкирский	
		Серпуховский	
		Визейский	
	Девонская	Верхний	Турнейский
			Фаменский
		Средний	Франский
			Живетский
		Нижний	Эйфельский
			Эмский
			Пражский
		Лохковский	
		Силурийская	Пржидольский
			Лудлов-ский
	Горстийский		
	Венлок-ский		Гомерский
			Шейнвудский
	Лландове-рийский		Теличский
			Аэронский
Рудданский			
Ордовикская	Верхний	Хирнантский	
		Катийский	
	Средний	Сандбийский	
		Дарривильский	
	Нижний	Дапинский	
		Флоский	
Кембрийская	Верхний	Тремадокский	
		Батырбайский	
	Средний	Аксайский	
		Сакский	
	Нижний	Аюсокканский	
		Майский	
		Амгинский	
		Тойонский	
Ботомский			
Атдабанский			
Томмотский			

Биостратиграфические подразделения

Биостратиграфическая зона – характеризуется определенным таксоном или комплексом древних организмов (табл. 11). Границы устанавливаются биостратиграфическим методом (появление или исчезновение руководящих видов).

Таблица 11

Биостратиграфические подразделения

Виды биозон [6]	Характеристика
Биозона	Совокупность слоев, которые охватывают полный стратиграфический интервал распространения какого-нибудь таксона (в основном вида) (рис. 1-а).
Генозона	Биозона, соответствующая полному стратиграфическому распространению рода.
Акмезона (эпибола)	Слои, в которых какой-либо таксон достигает максимума частоты встречаемости (рис. 1-б).
Филозона	Слои, в которых распространен таксон (таксоны), представляющий собой отрезок конкретной филогенетической линии или тенденции (тренда) развития этой линии, ограниченной снизу и сверху по разрезу изменениями в характере развития (рис. 1-в).
Интервал-зона	Слои, заключенные между первым появлением (рисунок слева) или вымиранием (рисунок справа) вида-индекса данной зоны и первым появлением (или вымиранием) вида-индекса вышележащей зоны (рис. 1-г).
Комплексная зона	Совокупность слоев, охарактеризованных комплексом древних организмов из трех или более таксонов, отличным от комплексов подстилающих и перекрывающих слоев (рис. 1-д).
Зона совместного распространения	Слои, которые отвечают совпадающим частям интервалов стратиграфического распространения двух выбранных видов, биозоны которых могут быть различны (рис. 1-е).
Экозона	Разновидность комплексной зоны, слои, в которых комплекс остатков организмов отражает их прижизненную экологическую ассоциацию или тафономические особенности ориктоценоза.
Слои с фауной (флорой)	Вспомогательное биостратиграфическое подразделение – отложения, содержащие остатки организмов, но не отвечающие требованиям, предъявляемым к биостратиграфической зоне. Могут выделяться в отложениях, где окаменелости встречаются редко или отсутствуют.

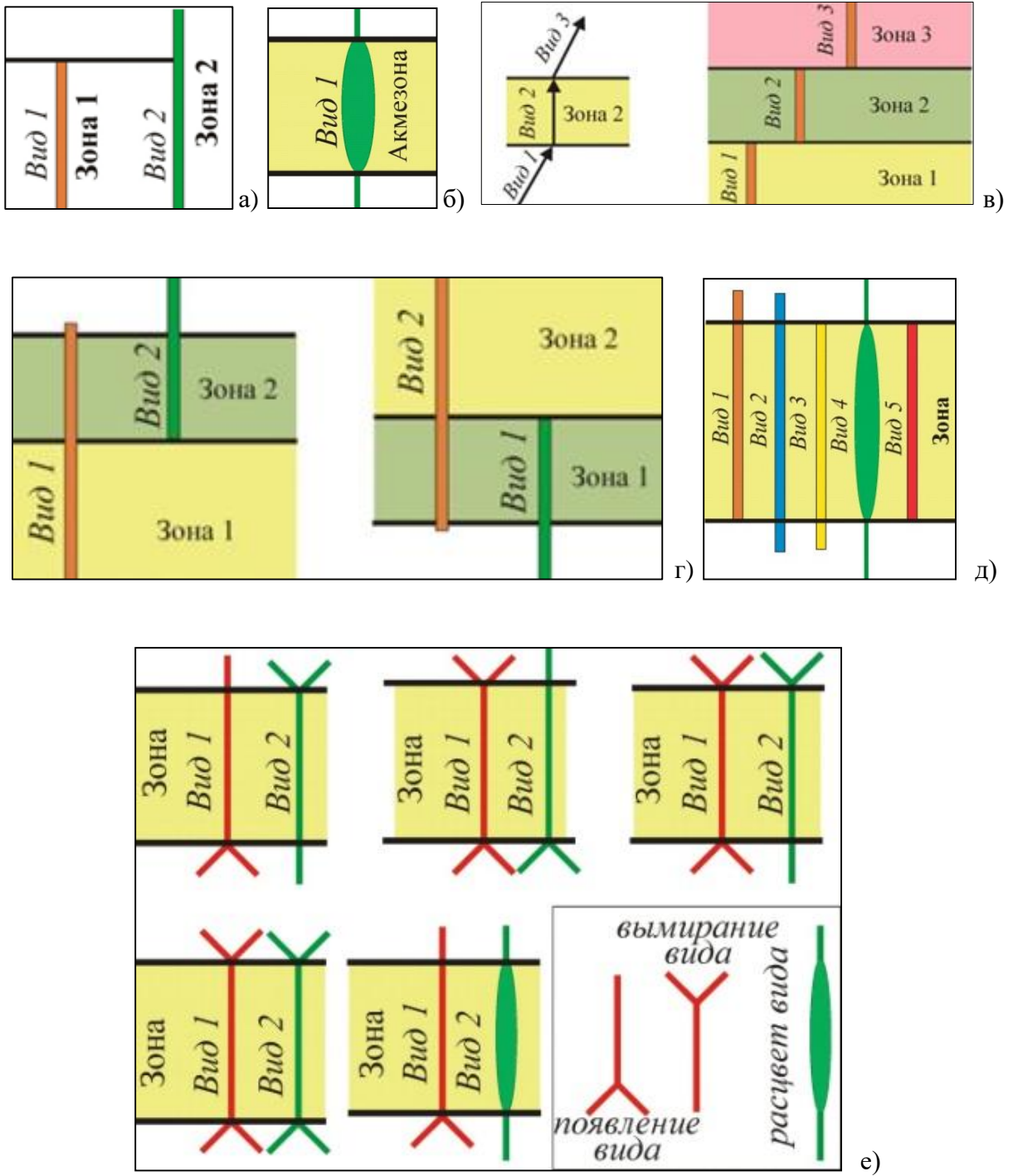


Рисунок 1. Биостратоны: а – биозона; б – акмезона; в – филозона; г – интервал-зона; д – комплексная зона; е – зона совместного распространения [по б]

Определение возраста горных пород

Для определения относительного возраста горных пород используются различные методы (табл. 12), которые базируются на стратиграфических принципах (табл. 13).

Таблица 12

Методы относительной геохронологии

Методы	На чем основаны	Достоинства	Ограничения
Общегеологический	На определении последовательности залегания слоев и их взаимоотношений (принцип Стенона и «законы» Геттона).	Применяются непосредственно в полевых условиях.	Используются в пределах единого осадочного бассейна.
Литологический	На выделении и корреляции слоев, отличающихся по литологическим особенностям пород (принцип гомотаксальности).	Применяются непосредственно в полевых условиях.	Применяются на ограниченной территории.
Биостратиграфические (палеонтологические), в основе – принцип необратимости эволюции	На сравнении пород по содержащимся в них органическим остаткам (принцип необратимости эволюции).	Позволяет детально расчленять и глобально коррелировать отложения.	Невозможно использовать при изучении «немых толщ».
	1. руководящих ископаемых	одновозрастными являются отложения с одинаковыми руководящими ископаемыми.	
	2. комплексного анализа органических остатков	исследуется распределение всех окаменелостей в разрезе.	
	3. филогенетический (рис. 2)	изучается смена родственных организмов во времени.	
	4. палеоэкологический	изучается зависимость фаунистических комплексов от фациальных условий, т.е. исследуется связь организма с окружающей его средой.	
	5. количественные методы	для анализа палеонтологических комплексов используется математический аппарат.	
	6. палинологический	греч. <i>paline</i> – тонкая пыль, используются пыльца и споры ископаемых растений.	
Ритмостратиграфический	На изучении ритмичности пород в разрезе, отражающей историю геологического развития территории.	Применяются для расчленения угленосных, соленосных, флишевых толщ, ленточных глин.	Используются в пределах единого осадочного бассейна.
Климатостратиграфический	На чередовании резких похолоданий и потеплений.	Позволяют детально расчленять плиоценовые и четвертичные отложения.	Используются только для плиоценовых и четвертичных отложений.

Методы относительной геохронологии

Методы	На чем основаны	Достоинства	Ограничения
Геофизические	На сравнении пород по физическим свойствам (принцип гомотаксальности).	Позволяют расчленять разрезы скважин без отбора керна.	Используются в пределах единого осадочного бассейна.
	ГИС (Геофизические исследования скважин)	Различные виды каротажа (электрокаротаж, радиоактивный каротаж, акустический метод и др.). Комплекс ГИС основан на интерпретации геофизических показателей различных свойств горных пород, последовательно вскрытых стволом скважины. <i>Измерение значений</i> физических свойств пород выполняется специальным устройством – зондом. Результат каротажа – записи показаний приборов в виде диаграмм (рис. 3).	
	Сейсмостратиграфический	заключается в геологической интерпретации записей сейсмограмм. Основан на прослеживании и регистрации отражающих границ (изменения физических свойств, перерывов и др.) внутри осадочных пород по профилю.	
	Магнитостратиграфический	Используется способность магнитного поля претерпевать множество инверсий, благодаря которым в разрезах осадочных и вулканогенных толщ чередуются зоны прямой и обратной намагниченности.	

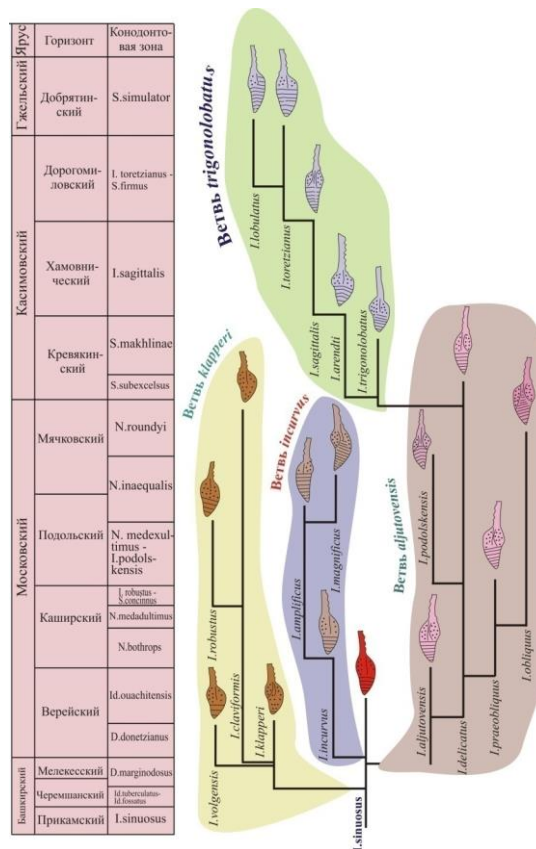


Рисунок 2. Пример использования филогенетического метода при зональном расчленении разреза

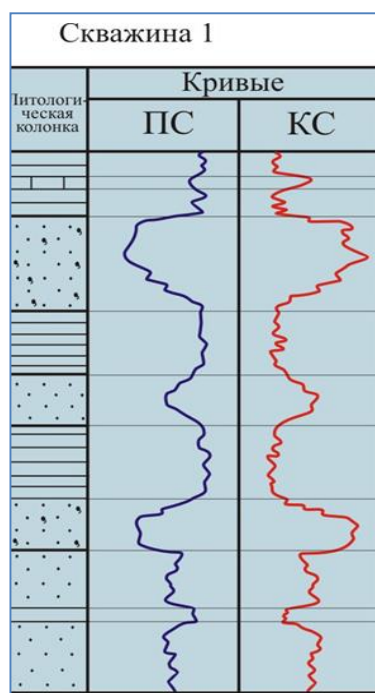


Рисунок 3. Пример использования каротажных методов при расчленении разреза

Таблица 13

Основные принципы стратиграфии

Принцип	Автор	Формулировка
Актуализма	Ч. Лайель	Силы, действующие на земной поверхности и под нею в настоящее время, могут быть сопоставимы по роду и степени с теми силами, которые производили геологические изменения в прошлые эпохи (настоящее есть ключ к пониманию прошлого).
Неполноты геологической летописи	Ч. Дарвин	В геологических напластованиях запечатлена лишь малая часть геологической истории Земли, а большая часть приходится на перерывы.
Необратимости эволюции	Л. Долло	Организм не может вернуться даже частично к прежнему состоянию, уже осуществленному в ряду его предков (вымершие организмы не появляются вновь).
Суперпозиции	Н. Стенон	При ненарушенном залегании каждый нижележащий слой древнее покрывающего.
Гомотаксальности	Т. Гексли	Корреляция конкретных разрезов, если непосредственное прослеживание невозможно, осуществляется сопоставлением гомотаксальных последовательностей признаков, в том числе обстановок и событий прошлого.
«Закон включений»	Д. Геттон	Включение древнее вмещающей породы (рис. 4-а; рис. 4-б). Порядок образования слоев: а) В – в виде включений в Б, значит: В-Б-А; б) Б-В-А, так как Б – в виде включений в В.
«Закон пересечений»	Д. Геттон	Секущая магматическая порода моложе той породы, которую пересекает (рис. 4-в), в: порядок образования слоев: Б-А-В (В – секущая магматическая порода).

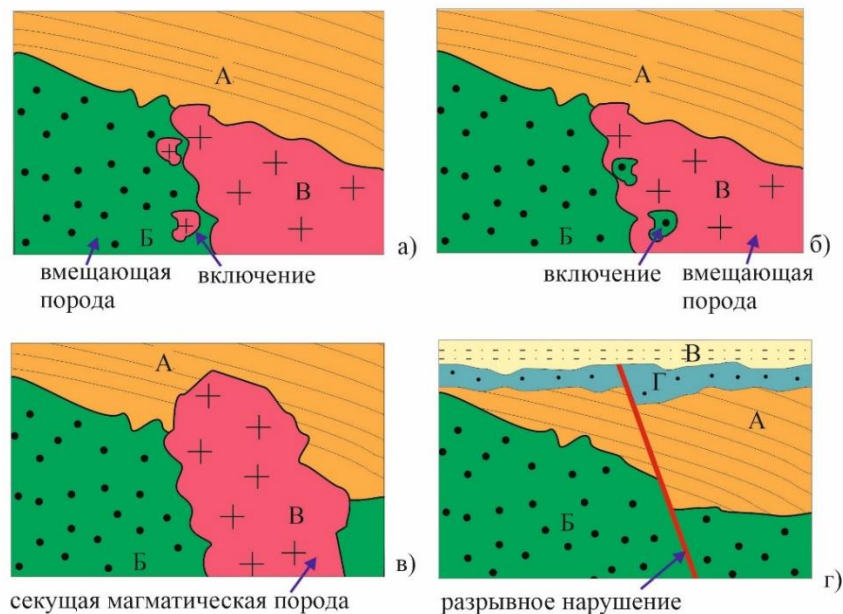


Рисунок 4. Определение последовательности событий: а и б – закон включений Геттона; в – закон пересечений Геттона; г – разрывное нарушение образовалось после слоя Г, так как Г – это самый молодой слой, который смещается разломом

Таблица 14

Точка глобального стратотипа границы

Общая характеристика	
Разрез и точка глобального стратотипа границы (Global Stratotype Section and Point, GSSP или «золотой гвоздь») – это выбранный международным научным сообществом геологический разрез, который служит эталоном (стратотипом, лимитотипом) для нижней границы стратонов (ярусов) Международной стратиграфической шкалы.	
События, маркирующие GSSP	в основном биостратиграфические (рассматривается смена комплексов окаменелостей), реже климатические, геохимические или палеомагнитные.
Требования к разрезам	непрерывное осадконакопление; морской генезис пород; хорошая обнаженность и достаточная мощность; отсутствие фациальных изменений, тектонических нарушений, метаморфизма и существенных диагенетических изменений отложений; обилие и разнообразие окаменелостей; возможность проведения магнито- и хемотратиграфических исследований и радиоизотопного датирования; доступность разреза и гарантия его длительной сохранности.
GSSP на территории России	1. «Золотой гвоздь» сакмарского яруса пермской системы – разрез Усолка (Южный Урал), ратифицирован в 2018 году. Граница проводится по первому появлению конодонтов вида <i>Mesogondolella monstra</i> Chernykh. 2. «Золотой гвоздь» артинского яруса пермской системы – разрез Дальний Тюлькас (Южный Урал), ратифицирован в 2022 году. Граница проводится по первому появлению конодонтов вида <i>Sweetognathus asymmetricus</i> Sun and Lai.

Задание 1. Определите порядок образования слоев, дислокаций и интрузий (рис. 5). Напишите, какие принципы Вы использовали при выполнении данного задания, их формулировки и авторов. Пример выполнения задания представлен на (рис. 6).

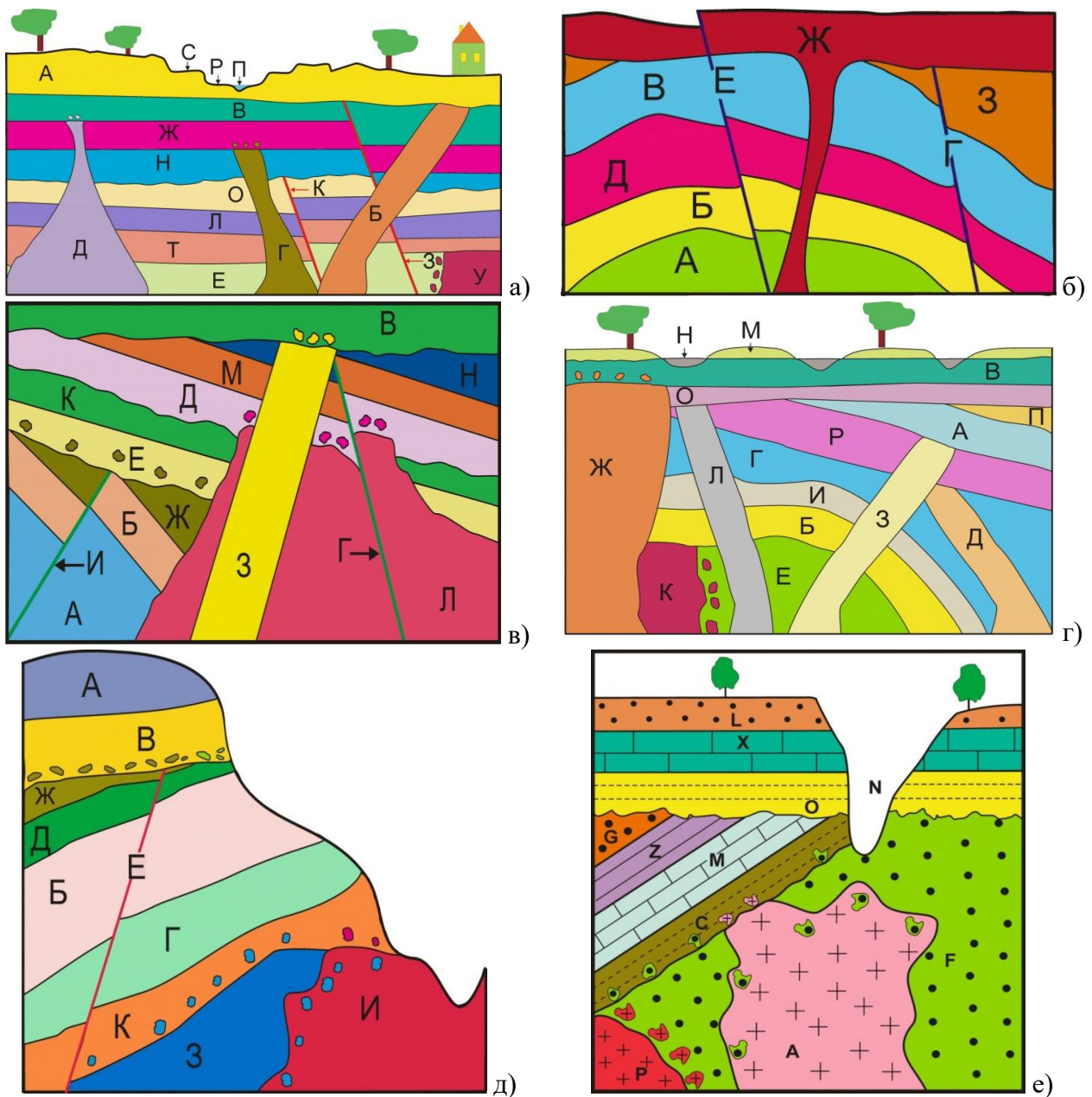


Рисунок 5. Схемы расположения слоев

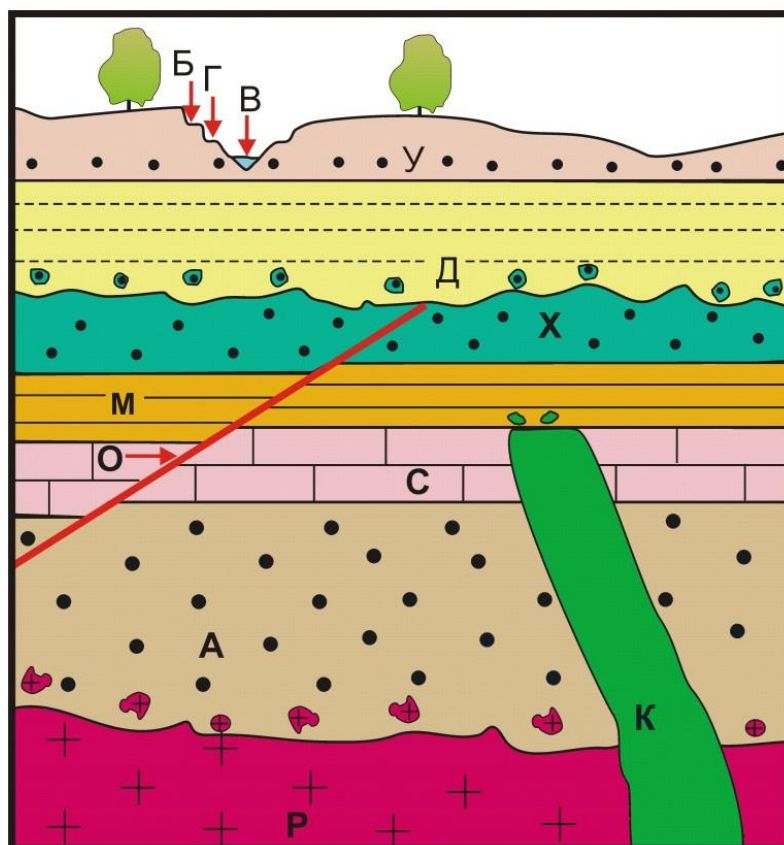


Рисунок 6. Пример выполнения задания 1

Самым древним является слой **Р**, так как залегает ниже всех (по принципу Стенона), а также его обломки в виде включений содержится в слое **А** (по принципу Геттона).

Затем образовались слои **А** и **С** (по принципу Стенона).

Далее произошло внедрение интрузии **К** (магматическая порода). По «закону» Геттона секущая магматическая порода моложе тех пород, которые она пересекает. **К** пересекает слои **Р-А-С**, следовательно слой **К** образовался после **С**. Кроме того, обломки этого слоя в виде включений содержатся в слое **М**, а по «закону» Геттона включение старше вмещающей породы.

Затем **М** и **Х** – по принципу Стенона.

О – разрывное нарушение. Самым молодым слоем, смещаемым разломом **О**, является слой – **Х**, следовательно **О** образовалось после **Х**.

Затем образовались слои **Д-У** – по принципу Стенона.

Б и **Г** – надпойменные террасы, сначала образовалась терраса **Б**, потом **Г**, а затем **В** (русло реки).

Ответ: Р-А-С-К-М-Х-О-Д-У-Б-Г-В. При выполнении задания использовались: принцип Стенона (при ненарушенном залегании каждый нижележащий слой древнее вышележащего) и законы Геттона («закон включений» – включение всегда старше вмещающей породы) и «закон пересечений» (секущая магматическая порода всегда моложе тех пород, которые она пересекает).

Тестовые задания по палеонтологии и геохронологии

<p>1. Периоды палеозоя от молодых к древним: А. пермский, ордовикский, девонский, каменноугольный, кембрийский, силурийский. Б. пермский, каменноугольный, девонский, силурийский, ордовикский, кембрийский. В. кембрийский, силурийский, пермский, ордовикский, девонский, каменноугольный. Г. кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский.</p>	<p>2. Принцип построения геологических карт: А. породы одного возраста на карте должны иметь единый определенный состав. Б. породы одного состава на карте должны иметь единую штриховку. В. породы одного возраста на карте должны иметь единый определенный цвет. Г. породы одного возраста на карте должны иметь единую абсолютную отметку.</p>	<p>3. Периоды палеозоя от древних к молодым: А. пермский, каменноугольный, девонский, силурийский, ордовикский, кембрийский. Б. кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский. В. кембрийский, ордовикский, девонский, каменноугольный, силурийский, пермский. Г. пермский, каменноугольный, девонский, силурийский, ордовикский, кембрийский.</p>
<p>4. Система, имеющая двучленное деление: А. девонская. Б. пермская. В. юрская. Г. меловая.</p>	<p>5. Количество эр в фанерозе: А. 4. Б. 3. В. 2. Г. 5.</p>	<p>6. Система, в составе которой выделяют 4 отдела: А. девонская. Б. пермская. В. силурийская. Г. меловая.</p>
<p>7. Число суток в году в ходе геологической истории Земли: А. увеличивалось. Б. уменьшалось. В. оставалось неизменным. Г. то увеличивалось, то уменьшалось</p>	<p>8. Расшифруйте индекс К₂ по геохронологической шкале: А. средний отдел меловой системы. Б. средняя эпоха мелового периода. В. верхний отдел меловой системы. Г. поздняя эпоха мелового периода.</p>	<p>9. Расшифруйте индекс К₂ по стратиграфической шкале: А. средний отдел меловой системы. Б. средняя эпоха мелового периода. В. верхний отдел меловой системы. Г. поздняя эпоха мелового периода.</p>
<p>10. Труд Стенона, в котором он изложил основы стратиграфии: А. Философия науки. Б. Основы стратиграфии. В. О слоях земных. Г. О твердом, содержащемся в твердом.</p>	<p>11. Автор принципа «слои, содержащие одинаковые окаменелости – одновозрастные»: А. Ламарк. Б. Лайель. В. Смит. Г. Кювье.</p>	<p>12. Архистратиграфические группы – это организмы преимущественно: А. бентосные. Б. наземные. В. пелагические планктонные и нектонные. Г. бентосные и наземные.</p>
<p>13. Принцип, лежащий в основе биостратиграфии: А. необратимости эволюции. Б. перехода количества в качество. В. неполноты палеонтологической летописи. Г. Стенона.</p>	<p>14. Количество периодов в палеозое: А. 8. Б. 6. В. 7. Г. 5.</p>	<p>15. Количество периодов в мезозое: А. 4. Б. 3. В. 2. Г. 5.</p>
<p>16. По Смуту: слои, содержащие одинаковые окаменелости, являются: А. ориктоценозом. Б. разновозрастными. В. одновозрастными. Г. танатоценозом.</p>	<p>17. Автор основного принципа построения геологических карт (один возраст – один цвет): А. Карпинский. Б. Лайель. В. Дарвин. Г. Смит.</p>	<p>18. Основное подразделение местной стратиграфической шкалы: А. свита. Б. ярус. В. горизонт. Г. эратема.</p>

Тестовые задания по палеонтологии и геохронологии

<p>1. Признак конодонтов, который используется при поисках месторождений нефти и газа: А. индекс окраски. Б. форма свободного листа. В. размеры базальной полости. Г. они не используются для этой цели.</p>	<p>2. Подразделения стратиграфической шкалы по нисходящей (от крупных к мелким): А. эра-эон-век-период-фаза. Б. эон-эра-период-век-фаза. В. акрон-эон-эра-период-эпоха-век-фаза. Г. акротема-эонотема-эратема-система-отдел-ярус-зона.</p>	<p>3. Основное стратиграфическое подразделение региональных шкал: А. свита. Б. горизонт. В. комплекс. Г. слои.</p>
<p>4. Подразделения геохронологической шкалы по нисходящей (от крупных к мелким): А. зона-эра-акрон-эон-век-период-фаза. Б. эон-эра-период-свита-век-фаза. В. акрон-эон-эра-период-эпоха-век-фаза. Г. эонотема-эратема-система-отдел-ярус-зона.</p>	<p>5. Подразделения геохронологической шкалы по нисходящей (от мелких к крупным): А. эра-эон-век-период-фаза. Б. период-век-фаза-эон-эра. В. фаза -век-эпоха-период-эра-эон-акрон. Г. акротема-эонотема-система-отдел-ярус-зона.</p>	<p>6. Подразделения стратиграфической шкалы по восходящей (от мелких к крупным): А. фаза-период-век-эон-эра. Б. зона-ярус-отдел-система-эратема-акротема. В. фаза-эон-эра-период-акрон-эпоха-век-фаза. Г. акротема-отдел-ярус-эонотема-эратема-система-зона.</p>
<p>7. Системы, названные по наименованиям древних племен: А. кембрийская, меловая и ордовикская. Б. ордовикская, девонская и силурийская. В. вендская, ордовикская и силурийская. Г. вендская, юрская и триасовая.</p>	<p>8. «Золотой гвоздь» сакмарского яруса пермской системы: А. разрез Усолка на Южном Урале. Б. разрез Дальний Тюлькас на Южном Урале. В. разрез Печищи в Татарстане. Г. разрез Нанцзы в Китае.</p>	<p>9. Системы фанерозоя, получившие свои названия по наименованиям древних племен: А. вендская и силурийская. Б. вендская, ордовикская и силурийская. В. кембрийская и триасовая. Г. триасовая, силурийская и палеогеновая.</p>
<p>10. Основное стратиграфическое подразделение Общей стратиграфической шкалы: А. период. Б. отдел. В. ярус. Г. горизонт.</p>	<p>11. Система, получившая название по древнему наименованию Уэльса: А. девонская. Б. кембрийская. В. меловая. Г. ордовикская.</p>	<p>12. Подразделения местной стратиграфической шкалы: А. комплекс, серия, свита. Б. ярус, свита, акрон. В. горизонт, отдел свита. Г. таких шкал не существует.</p>
<p>13. Системы, получившие названия по породам: А. каменноугольная и вендская. Б. триасовая и меловая. В. меловая и каменноугольная. Г. силурийская и неогеновая.</p>	<p>14. Система, расположенная в стратиграфической шкале между пермской и юрской: А. меловая. Б. девонская. В. триасовая. Г. ордовикская.</p>	<p>15. Мезозойская эра закончилась: А. 540 млн. лет назад. Б. 5 млн. лет назад. В. 66 млн. лет назад. Г. 120 млн. лет назад.</p>
<p>16. Юрская система названа: А. в честь первооткрывателя Юрия. Б. по Юрским горам. В. по юрским динозаврам. Г. по Юрскому морю.</p>	<p>17. Система, выделенная на территории России: А. пермская. Б. юрская. В. девонская. Г. триасовая.</p>	<p>18. Период, с которого начинается мезозой: А. триасовый. Б. юрский. В. девонский. Г. неогеновый.</p>

Тестовые задания по палеонтологии и геохронологии

<p>1. Каратавий, Юрматиний и Бурзяний – это: А. отделы силура. Б. эратемы рифея. В. ярусы венда. Г. системы мезозоя.</p>	<p>2. Эонотемы архея: А. рифейская и вендская. Б. лопийская и саамская. В. казанская и уржумская. Г. нижняя и верхняя.</p>	<p>3. Период, которым начинается палеозой: А. кембрийский. Б. пермский. В. девонский. Г. палеогеновый.</p>
<p>4. Слои, в которых какой-либо таксон достигает максимума частоты встречаемости: А. век. Б. фаза. В. акмезона. Г. экозона.</p>	<p>5. Вспомогательное биостратиграфическое подразделение: А. система. Б. ярус. В. фаза. Г. слои с фауной или флорой.</p>	<p>6. Основное стратиграфическое подразделение региональных шкал: А. свита. Б. горизонт. В. комплекс. Г. слои.</p>
<p>7. Принцип, согласно которому настоящее есть ключ к пониманию прошлого: А. актуализма. Б. суперпозиции. В. гомотаксальности. Г. неполноты геологической летописи</p>	<p>8. Закон включений: А. включение всегда древнее вмещающей породы. Б. включение всегда моложе вмещающей породы. В. включения имеют однородный состав. Г. включения всегда залегают параллельно слоистости.</p>	<p>9. Принцип неполноты геологической летописи: А. большая часть геологической истории Земли приходится на перерывы. Б. неполной геологической летописи не существует. В. геологическая летопись является полной. Г. неполнота геологической летописи редкое явление.</p>
<p>10. Методы относительной геохронологии: А. биостратиграфический и радиоуглеродный. Б. геофизический и литологический. В. климатостратиграфический и калий-аргоновый. Г. свинцовые и сейсмические.</p>	<p>11. Метод относительной геохронологии, основанный на изучении чередования резких похолоданий и потеплений: А. климатостратиграфический. Б. палеоэкологический. В. ритмостратиграфический. Г. геофизический.</p>	<p>12. Метод относительной геохронологии, основанный на изучении спор и пыльцы древних растений: А. свинцовый. Б. филогенетический. В. палинологический. Г. литологический.</p>
<p>13. Требования, предъявляемые к разрезам-кандидатам на роль «золотых гвоздей»: А. наличие окаменелостей обязательно. Б. обилие и разнообразие окаменелостей. В. континентальный генезис отложений. Г. наличие диагенетических изменений отложений.</p>	<p>14. Совокупность слоев, охватывающих интервал распространения отдельного таксона (вида): А. свита. Б. горизонт. В. ярус. Г. биозона.</p>	<p>15. Биозона, охватывающая интервал полного стратиграфического распространения рода: А. филозона. Б. хронозона. В. акмезона. Г. генозона.</p>
<p>16. Система, расположенная в стратиграфической шкале между вендской и ордовикской: А. девонская. Б. силурийская. В. кембрийская. Г. палеогеновая.</p>	<p>17. Период, которым заканчивается протерозой: А. пермский. Б. меловой. В. вендский. Г. кембрийский.</p>	<p>18. Ярусы, GSSP которых находятся в России: А. артинский и сакмарский. Б. ассельский и артинский. В. сакмарский и уржумский. Г. в России нет разрезов GSSP.</p>

5. СРЕДА ОБИТАНИЯ, УСЛОВИЯ И ОБРАЗ ЖИЗНИ ЖИВОТНЫХ

Трофические (пищевые) связи (греч. *trophe* – пища, питание) – главные в жизни организмов (табл. 16).

Таблица 16

Составные части трофической пирамиды

Составная часть	Краткая характеристика
Продуценты или автотрофы	лат. <i>producens</i> – производящий, греч. <i>autos</i> – сам. Слагают основание пирамиды, самостоятельно образуют органические вещества из неорганических с помощью хемосинтеза или фотосинтеза.
Консументы или гетеротрофы	лат. <i>consumo</i> – потребляю, греч. <i>heteros</i> – другой. Организмы, потребляющие органические вещества, созданные другими организмами (табл. 17).
Редуценты или деструкторы	лат. <i>reducens</i> – возвращающий, <i>de</i> – приставка, означающая удаление, <i>structure</i> – строение. Организмы, которые питаются мертвыми органическими веществами, разлагают и превращают их в неорганические соединения.

Таблица 17

Основные группы гетеротрофных организмов по типу питания

Организмы	Краткая характеристика
Детритофаги	лат. <i>detritus</i> – истертый, греч. <i>phagos</i> – пожиратель – питаются детритом (остатки отмерших растений, животных и грибов, содержащие бактерии и другие микроорганизмы, участвующие в их разложении).
Сестонофаги	греч. <i>sestos</i> – просеянный – питаются сестоном (взвешенный в воде детрит и мелкие планктонные животные и растения).
Грунтоеды	пищу извлекают из грунта, пропуская его через кишечник.
Плотоядные	питаются в основном животной пищей (хищники и падальщики).
Растительоядные	употребляют растительную пищу.
Всеядные	питаются растениями, животными и грибами.

Таблица 18

Водная среда обитания

Организмы	Краткая характеристика
1. Бентосные	греч. <i>benthos</i> – придонный. Бенталь – дно бассейна, организмы здесь обитающие – бентосные.
Основные группы бентосных организмов	
а) Эпифауна	греч. <i>epi</i> – на, над. Организмы, обитающие на поверхности дна (подвижный, прикрепленный и свободнолежащий бентос).
б) Инфауна	лат. <i>in</i> – в, внутри. Организмы, обитающие внутри донного грунта (сверлящие и зарывающиеся).
2. Пелагические	Пелагиаль – толща воды, организмы в ней обитающие – пелагические.
Основные группы пелагических организмов	
а) Планктон	греч. <i>planktos</i> – блуждающий, дрейфующий. Свободно парят в толще воды: фитопланктон, зоопланктон, бактериальный планктон.
б) Нектон	греч. <i>nektos</i> – плавающий. Организмы, активно плавающие в воде.
в) Плейстон	греч. <i>plein</i> – плавать на корабле. Обитают в верхней пленке пелагиали на границе с воздушной средой.
г) Псевдоплантон	Организмы, прикрепляющиеся к свободноплавающим предметам.

Физико-географические факторы водной среды обитания:

Солёность, глубина, давление, температура, освещенность, кислородный режим, гидродинамика вод, течения, особенность субстрата и др.

Группы организмов по отношению к условиям обитания (табл. 19):

Эврибионты (греч. *euryus* – широкий) – приспособленные к широкому диапазону колебаний факторов среды.

Стенобионты (греч. *stenos* – узкий) – узкий диапазон колебаний факторов среды.

Таблица 19

Организмы, по отношению к факторам среды

Фактор	Стенобионты	Эврибионты
<i>Солёность</i> (греч. <i>halos</i> – солёный)	Стеногалинные	Эвригалинные
<i>Температура</i> (греч. <i>termos</i> – тепло)	Стенотермные	Эвритермные
<i>Глубина</i> (греч. <i>bathos</i> – глубина)	Стенобатные	Эврибатные

Ареалы распространения животных и растений бывают сплошные и разобщенные (табл. 20).

Таблица 20

Организмы, по отношению к ареалам обитания

Группы организмов	Ареалы распространения
<i>Космополиты</i>	греч. <i>kosmopolites</i> – гражданин мира. Виды, обитающие повсеместно на большой территории, охватывающей несколько биогеографических областей.
<i>Эндемики</i>	греч. <i>endemos</i> – местный. Виды, встречающиеся на небольшой площади.
<i>Неоэндемики</i>	Молодые виды, образовавшиеся на недавно изолированной территории (байкальская нерпа – <i>Pusa sibirica</i> (Gmelin)).
<i>Реликты</i>	лат. <i>relictum</i> – остаток. Эндемики, являющиеся остатками некогда обширной группы космополитов.

Сукцессия (лат. *successio* – преемственность, наследование) – последовательное изменение сообществ во времени.

Биосфера (греч. *bios* – жизнь, *sphaera* – шар) – это оболочка Земли, населенная живыми организмами, охватывает верхнюю часть литосферы, гидросферу и нижнюю часть атмосферы.

Среда обитания, условия и образ жизни

<p>1. Образ жизни простейших, имеющих шаровидную форму раковинки с шипами: А. планктонный. Б. нектонный. В. бентосный. Г. наземный.</p>	<p>2. Для чего грунтоеды пропускают грунт целиком через кишечник: А. прокладывают себе дорогу. Б. прочищают кишечник. В. получают пищу. Г. точат зубы.</p>	<p>3. Обстановки осадконакопления, овегетивленные в осадке (или горных породах): А. катена. Б. биотоп. В. детрит. Г. фация.</p>
<p>4. Наиболее известный эндемик озера Байкал: А. <i>Odobenus rosmarus</i>. Б. <i>Betula alba</i>. В. <i>Ursus arctos</i>. Г. <i>Pusa sibirica</i>.</p>	<p>5. Организмы, питающиеся мертвыми органическими веществами, разлагающие и превращающие их в неорганические соединения: А. детритофаги. Б. деструкторы. В. гетеротрофы. Г. автотрофы.</p>	<p>6. Образ жизни позвоночных с торпедообразной формой тела с боковыми и хвостовым плавниками: А. бентосный. Б. нектонный. В. планктонный. Г. наземный.</p>
<p>7. Молодые виды, образовавшиеся на недавно изолированном ареале: А. провинциалы. Б. неоэндемики. В. регионалы. Г. полирегионалы.</p>	<p>8. Наука об областях распространения (ареалах) отдельных таксонов: А. хорология. Б. геохронология. В. гомология. Г. морфология.</p>	<p>9. Перевод с латинского detritus: А. истертый. Б. просеянный. В. возвращенный. Г. другой.</p>
<p>10. Перевод с латинского sestus: А. истертый. Б. просеянный. В. возвращенный. Г. другой.</p>	<p>11. Основные звенья трофической пирамиды: А. продуценты, консументы, редуценты. Б. редуценты, деструкторы, продуценты. В. автотрофы, продуценты деструкторы. Г. гетеротрофы, консументы, автотрофы.</p>	<p>12. Глубина существования жизни в гидросфере: А. до 2500 м. Б. до 11 км. В. более 200 км. Г. до 3 м.</p>
<p>13. Организмы, располагающиеся в основании трофической пирамиды: А. продуценты. Б. гетеротрофы. В. редуценты. Г. деструкторы.</p>	<p>14. Мелкий планктон и взвешенные в воде неорганические и органические частицы: А. сестон. Б. биотоп. В. детрит. Г. фация.</p>	<p>15. Смена в пространстве наземных растительных сообществ: А. орогенез. Б. катена. В. ориктоценоз. Г. биофация.</p>
<p>16. Образуют органические вещества из неорганических с помощью хемо- или фотосинтеза: А. консументы. Б. деструкторы. В. редуценты. Г. продуценты.</p>	<p>17. Остатки отмерших растений, животных и грибов (мертвое органическое вещество): А. сестон. Б. биотоп. В. детрит. Г. фация.</p>	<p>18. Удельный вес планктонных организмов: А. связан с солнечной активностью. Б. почти совпадает или меньше удельного веса воды. В. больше, чем удельный вес воды. Г. зависит от способа питания организмов.</p>

Среда обитания, условия и образ жизни

<p>1. Бенталь – это: А. толща воды. Б. дно водоема. В. биономическая зона моря. Г. эврибатные.</p>	<p>2. Организмы, не обитающие в пелагиали: А. планктон. Б. бентос. В. плейстон. Г. нектон.</p>	<p>3. Организмы, обитающие внутри донного грунта: А. инфауна. Б. планктон. В. эндемики. Г. псевдопланктон.</p>
<p>4. Взвешенный в воде детрит и мелкие планктонные животные и растения: А. бенталь. Б. сестон. В. литораль. Г. цианобионты.</p>	<p>5. Перевод с латинского слова <i>consumo</i>: А. высохший. Б. летаю. В. потребляю. Г. спокойный.</p>	<p>6. Организмы, самостоятельно образующие органические вещества из неорганических с помощью хемосинтеза или фотосинтеза: А. автотрофы. Б. консументы. В. редуценты. Г. гетеротрофы.</p>
<p>7. Организмы, потребляющие органические вещества, созданные другими организмами: А. продуценты. Б. деструкторы. В. автотрофы. Г. гетеротрофы.</p>	<p>8. Организмы по отношению к температуре: А. стенобатные и эврибатные. Б. бентосные и планктонные. В. стенотермные и эвритермные. Г. стеногалинные и эвригалинные.</p>	<p>9. Организмы, обитающие в верхней пленке пелагиали на границе с воздушной средой: А. детрит. Б. плейстон. В. эпифауна. Г. грунтоеды.</p>
<p>10. Организмы, находящиеся в основании пищевых пирамид: А. продуценты. Б. реликты. В. эндемики. Г. сестонофаги.</p>	<p>11. Перевод с латинского слова <i>relictum</i>: А. последовательность. Б. вода. В. скелет. Г. остаток.</p>	<p>12. Организмы, приспособленные к обитанию в узком диапазоне колебаний факторов среды: А. стенобионты. Б. сестон. В. планктон. Г. эврибионты.</p>
<p>13. Организмы-редуценты: А. водоросли и мшанки. Б. бактерии и грибы. В. археи и брахиоподы. Г. морские ежи и рыбы.</p>	<p>14. Организмы-продуценты: А. растения. Б. мшанки. В. криноидеи. Г. трилобиты.</p>	<p>15. Байкальская нерпа – <i>Pusa sibirica</i> – это: А. неозндемик. Б. сестонофаг. В. космополит. Г. цианобионт.</p>
<p>16. Фитопланктон: А. радиолярии. Б. водоросли. В. фораминиферы. Г. рыбы.</p>	<p>17. Зоопланктон: А. радиолярии. Б. грибы. В. водоросли. Г. киты.</p>	<p>18. Нектонные организмы: А. рыбы. Б. радиолярии. В. брахиоподы. Г. грибы.</p>

Среда обитания, условия и образ жизни

<p>1. Организмы, свободно парящие в толще воды: А. планктонные. Б. нектонные. В. бентосные. Г. эврибатные.</p>	<p>2. Организмы по отношению к солености: А. стенобатные и эврибатные. Б. бентосные и планктонные. В. стенотермные и эвритермные. Г. стеногалинные и эвригалинные.</p>	<p>3. Виды, встреченные на небольшой площади: А. космополиты. Б. эндемики. В. палеофиты. Г. деструкторы.</p>
<p>4. Глубина, ниже которой не встречается фитопланктон: А. 100 м. Б. 5 м. В. 20 м. Г. 200 м.</p>	<p>5. Физический фактор водной среды, увеличивающийся с глубиной: А. давление. Б. освещенность. В. температура. Г. скорость течения.</p>	<p>6. Нектонные беспозвоночные: А. аммониты и белемниты. Б. морские ежи и акантарии. В. рыбы и киты. Г. радиолярии и кораллы.</p>
<p>7. Современные фаунистические царства по распространению позвоночных на суше: А. Археогея, Неогея, Арктогея, Палеогея. Б. Нотогея, Неогея, Арктогея, Палеогея. В. Нотогея, Зоогея, Арктогея, Палеогея. Г. Нотогея, Неогея, Арктогея, Мезогея.</p>	<p>8. Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Капское, Австралийское и Голантарктическое – это: А. палеозойские фаунистические царства. Б. современные фаунистические царства. В. современные флористические царства. Г. мезозойские флористические царства.</p>	<p>9. Удельный вес нектонных организмов: А. меньше удельного веса воды. Б. совпадает с удельным весом воды. В. больше удельного веса воды. Г. зависит от направления ветра.</p>
<p>10. Виды, обитающие повсеместно на большой территории, охватывающей несколько биогеографических областей: А. неоэндемики. Б. реликты. В. эндемики. Г. космополиты.</p>	<p>11. Биономическая зона моря, температура в которой может достигать 300 и более градусов: А. сублитораль. Б. денсаль. В. супралитораль. Г. литораль.</p>	<p>12. Организмы, прикрепляющиеся к свободноплавающим предметам и вместе с ними парящие в воде: А. псевдопланктонные. Б. бентосные. В. планктонные. Г. нектонные.</p>
<p>13. Ученый, который ввел в науку термин «биосфера»: А. Зюсс. Б. Кювье. В. Карпинский. Г. Долло.</p>	<p>14. Последовательное изменение сообществ во времени: А. анаболия. Б. фрагмокон. В. сукцессия. Г. онтогенез.</p>	<p>15. Эндемики, являющиеся остатками когда-то обширной группы космополитов: А. реликты. Б. консументы. В. эврибионты. Г. цианобионты.</p>
<p>16. Исходный энергетический фактор существования меланобиосферы: А. солнечная энергия. Б. энергия ветра. В. недра Земли. Г. энергия приливов.</p>	<p>17. Исходный энергетический фактор существования фотобиосферы: А. солнечная энергия. Б. энергия ветра. В. недра Земли. Г. энергия приливов.</p>	<p>18. Основной фактор, ограничивающий распространение фитопланктона с глубиной: А. соленость. Б. солнечный свет. В. течения. Г. наличие хищников.</p>

6. БИОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

Таблица 22

Геоморфологические элементы дна

Геоморфологические элементы дна (рис. 7)	Краткая характеристика
Шельф	Континентальная отмель – подводное продолжение материка с пологой поверхностью, глубина 200 – 500 м.
Континентальный склон	Граница между шельфом и склоном, характерен резкий перегиб, глубина до 2 000 – 3 000 м.
Континентальное подножие	Имеет более пологую поверхность, чем склон.
Ложе Мирового океана	Осложнено подводными хребтами и глубоководными желобами, глубина более 11 000 м (Марианская впадина).

Таблица 23

Биономические зоны Мирового океана

Биономическая зона (табл. 24; рис. 7)	Краткая характеристика
Супралитораль	лат. <i>super</i> – сверху, над. Зона, до которой доходит морская вода в виде брызг прибоя, покрывается целиком водой во время шторма.
Литораль	лат. <i>litoralis</i> – берег. Мелководная прибрежная (приливно-отливная) часть моря.
Сублиитораль	лат. <i>sub</i> – под, после. Зона шельфа (до 200 м), постоянно находится под водой, верхняя граница совпадает с литоралью во время отлива, нижняя – с границей исчезновения донных водорослей.
Эпibatиаль (псевдоабиссаль)	Выделяется, если зона водорослей закончилась, а шельф продолжается.
Батиаль	греч. <i>bathys</i> – глубокий. Континентальный склон (до 3000 м).
Абиссаль	греч. <i>abyssos</i> – бездонный, бездна. Ложе Мирового океана.
Ультраабиссаль (хадаль)	лат. <i>ultra</i> – далее, <i>hadal</i> – пучинный. Глубоководные желоба.
Денсаль	лат. <i>densum</i> – плотный, густой. Зона интенсивной жизни вокруг гидротерм рифтовых зон.

Характеристика основных биономических зон

Биономические зоны	Общая характеристика
<i>Литоральная</i>	Сильные волнения, периодическое осушение, много света, тепла, воздуха, питательных веществ. Смешанный обломочный материал морского и континентального происхождения. Среди органических остатков в литоральных отложениях встречаются: собственно обитатели литорали; морские организмы, попавшие во время прилива; остатки наземных животных и растений.
<i>Сублиторальная</i>	Характерны небольшие давления, проникновение света, ослабевающие с глубиной волнения воды. В верхней части (до 70 м) – разнообразные отложения и органический мир. В нижней части подвижность воды слабая, условия осадконакопления постоянные, осадки однообразны, органический мир беден.
<i>Батиальная</i>	Характерны высокое давление, низкая температура, отсутствие света. Происходят активные геологические процессы и осадки находятся в неустойчивом состоянии с возникновением оползней и мутьевых потоков. Органический мир беден: глубоководный нектон, ило- и трупоядные животные.
<i>Абиссальная</i>	Глубоководная часть (ложе) океана. Характерны высокое давление, низкая температура, «вечный» мрак. Органический мир очень беден. Низкие скорости осадконакопления.
<i>Денсаль</i>	Основание трофической пирамиды – хемосинтезирующие бактерии. Консументы: кольчатые черви, погонофораты Vestimentifera, двустворчатые и брюхоногие моллюски, членистоногие (крабы, раки, морские уточки), нематоды, губки, стрекающие, иглокожие (офиуры, морские звезды, морские лилии), хрящевые глубоководные рыбы. Биота имеет кольцевое расположение вокруг «курильщиков».

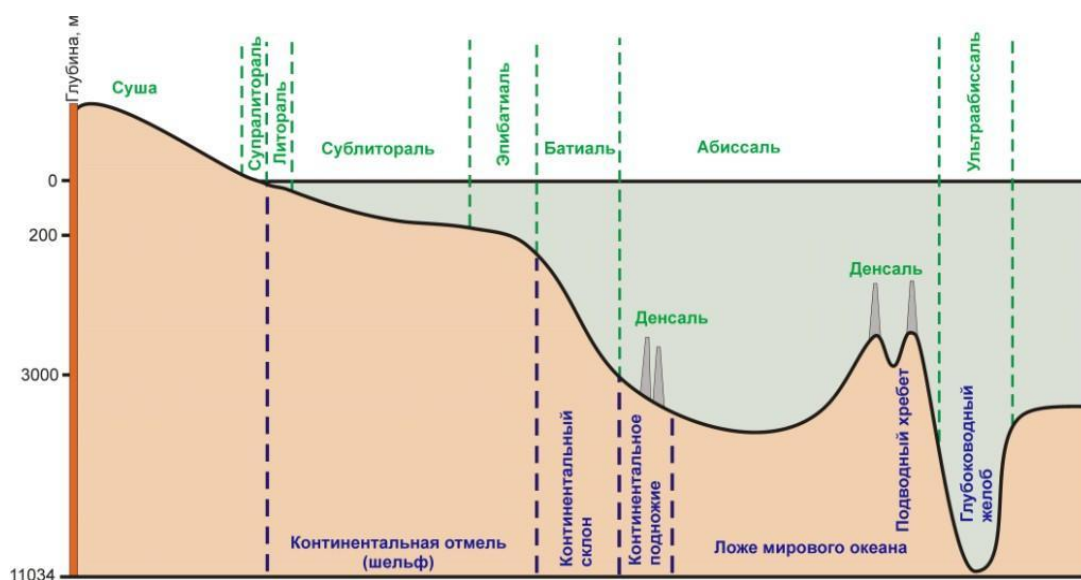


Рисунок 7. Биономические зоны Мирового океана и геоморфологические элементы дна

Тестовые задания по биономическим зонам Мирового океана

<p>1. Основные геоморфологические элементы дна от прибрежных к глубоководным: А. глубоководные желоба, континентальное подножие, континентальный склон, континентальная отмель. Б. континентальная отмель, континентальное подножие, континентальный склон, глубоководные желоба. В. континентальная отмель, континентальный склон, континентальное подножие, ложе Мирового океана. Г. континентальный склон, континентальная отмель, континентальное подножие, ложе Мирового океана,</p>	<p>2. Биономические зоны от мелководных к глубоководным: А. супралитораль, сублитораль, литораль, эпибатиаль, батиаль, ультраабиссаль, абиссаль. Б. литораль, супралитораль, сублитораль, батиаль, эпибатиаль, абиссаль, ультраабиссаль. В. ультраабиссаль, абиссаль, батиаль, эпибатиаль, сублитораль, литораль, супралитораль. Г. супралитораль, литораль, сублитораль, эпибатиаль, батиаль, абиссаль, ультраабиссаль.</p>	<p>3. Доминирующие группы организмов денсали: А. бактерии, погонофораты, кольчатые черви, двустворчатые и брюхоногие моллюски. Б. бактерии, погонофораты, припулиды, брахиоподы. В. водоросли, погонофораты, кольчатые черви. Г. бактерии, пориферы, конодонты.</p>
<p>4. Верхняя граница эпибатиали совпадает с: А. нижней границей континентального склона. Б. границей появления организмов с кремнистым скелетом. В. нижней границей исчезновения водорослей. Г. верхней границей континентального склона.</p>	<p>5. Перевод слова биономический: А. биос – жизнь, номос – глубина. Б. биос – жизнь, номос – структура. В. биос – жизнь, номос – закон. Г. биос – жизнь, номос – номер.</p>	<p>6. Симбиоз для бактерий гидротерм: А. характерен только с моллюсками. Б. характерен только с вестиментиферами. В. характерен со всеми обитателями денсали. Г. вообще не характерен.</p>
<p>7. Зона интенсивной жизни вокруг гидротерм рифтовых зон: А. батиаль. Б. абиссаль. В. супралитораль. Г. денсаль.</p>	<p>8. Осадки, характерные для батиали и абиссали: А. илы из раковин водорослей и беспозвоночных. Б. илы из скелетов коралловых полипов. В. ленточные глины. Г. морены.</p>	<p>9. Продуценты зон от эпибатиали до абиссали: А. бактерии. Б. отсутствуют. В. бентосные водоросли. Г. высшие растения.</p>
<p>10. Перевод слова abyssos: А. бездонный. Б. высокий. В. тихий. Г. темный.</p>	<p>11. Шельф – это: А. ложе Мирового океана. Б. континентальный склон. В. глубоководный желоб. Г. континентальная отмель.</p>	<p>12. Глубина батиали: А. 500-3000 м. Б. 200-500 м. В. более 11000 м. Г. 0-20 м.</p>
<p>13. «Сгущения жизни» в океане – это: А. ультраабиссаль. Б. хададь. В. денсаль. Г. псевдоабиссаль.</p>	<p>14. Разновидности курильщиков: А. только синие. Б. синие и красные. В. только белые. Г. черные и белые.</p>	<p>15. Условия, необходимые для появления литорали: А. атмосфера и Луна. Б. гидросфера и водоросли. В. гидросфера и Луна. Г. атмосфера и гидросфера.</p>
<p>16. Систематический состав обитателей гидротерм: А. всегда одинаковый. Б. зависит от температуры и химического состава выбросов. В. зависит только от температуры выбросов. Г. зависит от видов водорослей.</p>	<p>17. Биономическая зона, до которой достигают брызги прибоя: А. литораль. Б. супралитораль. В. сублитораль. Г. эпибатиаль.</p>	<p>18. Химический состав и температура воды денсали по сравнению с остальной частью водоема: А. резко различаются. Б. почти не различаются. В. совсем не различаются. Г. тесно связаны.</p>

Тестовые задания по биономическим зонам Мирового океана

<p>1. Время открытия денсали: А. вторая половина XX века. Б. первая половина XX века. В. конец XIX века. Г. начало XXI века.</p>	<p>2. Верхняя граница сублиторали совпадает с: А. континентальным склоном. Б. литоралью во время отлива. В. супралиторалью во время прилива. Г. нижней границей континентальной отмели.</p>	<p>3. Нижняя граница абиссали проходит: А. вдоль глубоководных желобов. Б. вдоль сублиторали. В. по границе супралиторали. Г. по основанию континентального склона.</p>
<p>4. Время появления литорали: А. 4-4,5 млрд лет назад. Б. 60-65 млн. лет назад. В. 535-540 млн. лет назад. Г. 2-2,5 млн. лет назад.</p>	<p>5. Примерный аналог синей системы Китая: А. верхний протерозой. Б. нижний протерозой. В. кембрий. Г. девон.</p>	<p>6. Длина двустворок денсали: А. более 2 м. Б. 1-1,5 м. В. 1-5 см. Г. 18-25 см.</p>
<p>7. Распространение денсали: А. пятнисто-линейное в батии или абиссали. Б. сплошное в литорали и сублиторали. В. пятнисто-линейное в супралиторали. Г. сплошное в сублиторали.</p>	<p>8. Цвет струй выбросов гидротерм денсали: А. совпадает с остальной массой воды. Б. красный. В. совпадает с цветами радуги. Г. темнее или светлее окружающей воды.</p>	<p>9. Особенности обитателей денсали: А. мелкие размеры и слабая плотность. Б. гигантизм и слабая плотность. В. нектонный образ жизни. Г. гигантизм и значительная плотность.</p>
<p>10. Граница между континентальной отмелью и континентальным склоном: А. характеризуется резким перегибом. Б. постепенная. В. не выражена. Г. характеризуется резким подъемом.</p>	<p>11. Биономическая зона, которая периодически заливается водой во время приливов и отливов: А. литораль. Б. супралитораль. В. сублитораль. Г. эпibatиаль.</p>	<p>12. Химические элементы, входящие в состав гидротерм денсали: А. только водород и кислород. Б. только тяжелые элементы. В. почти вся таблица Менделеева. Г. только элементы 1 группы.</p>
<p>13. Перевод с греческого слова bathys: А. тихий. Б. крутой. В. глубокий. Г. мелкий.</p>	<p>14. Поверхность шельфа: А. пологая. Б. крутая. В. с четкой линией перегиба. Г. с глубокими впадинами.</p>	<p>15. Максимальная глубина обнаружения денсали: А. до 2 000 м. Б. до 1 000 м. В. до 300 м. Г. до 6000 м.</p>
<p>16. Перевод с латинского слова densum: А. плотный. Б. глубокий. В. горячий. Г. соленый.</p>	<p>17. Хададь – это: А. денсаль. Б. батиаль. В. абиссаль. Г. ультраабиссаль.</p>	<p>18. Глубина континентального склона: А. до 2000-3000 м. Б. до 200 м. В. более 11000 м. Г. 0-20 м.</p>
<p>19. Самая близкая к берегу биономическая зона: А. денсаль. Б. батиаль. В. абиссаль. Г. супралитораль.</p>	<p>20. Меридиональная протяженность денсали в Тихом океане: А. 8000 км. Б. 80 км. В. 8 м. Г. 800 м.</p>	<p>21. Событие, которое способствовало возникновению литорали: А. образование земного ядра. Б. появление бактерий. В. появление гидросферы. Г. образование гор.</p>

Тестовые задания по биономическим зонам Мирового океана

<p>1. Курильщики, которых не существует: А. черные. Б. красные. В. белые. Г. белые и черные.</p>	<p>2. Температура в жерле гидротерм: А. 320-370 °С. Б. 120-170 °С. В. 100-120 °С. Г. 20-70 °С.</p>	<p>3. Перевод с латинского слова hadal: А. пучинный. Б. глубокий. В. соленый. Г. мелкий.</p>
<p>4. Основание трофической пирамиды денсали: А. хемосинтезирующие хордовые. Б. высшие растения. В. хемосинтезирующие бактерии. Г. фотосинтезирующие водоросли.</p>	<p>5. Расселение биоты денсали: А. сплошное вдоль вулканических островов. Б. сплошное вдоль коралловых рифов. В. кольцевое вокруг атоллов. Г. кольцевое вокруг морских гидротерм.</p>	<p>6. За нулевую поверхность Мирового океана принята: А. верхняя граница литорали. Б. нижняя граница литорали. В. верхняя граница сублиторали. Г. верхняя граница супралиторали.</p>
<p>7. Перевод с латинского слова littoralis: А. прилив. Б. мель. В. прибой. Г. берег.</p>	<p>8. Биономическая зона, для которой характерны водорослевые валы: А. литораль. Б. супралитораль. В. сублитораль. Г. эпибатиаль.</p>	<p>9. Денсаль располагается: А. вокруг гидротерм. Б. в зоне литорали. В. на вершинах потухших подводных вулканов. Г. на огромных пространствах глубже 10 000 м.</p>
<p>10. Основная причина приливов и отливов: А. эвстатические колебания уровня Мирового океана. Б. воздействие гравитационных сил Луны. В. бурное цветение водорослей. Г. подводные землетрясения.</p>	<p>11. Температура, при которой бактерии денсали начинают создавать органические вещества за счет неорганических: А. 250°С. Б. 450°С. В. 2050°С. Г. 3050°С.</p>	<p>12. Границы биономических зон и структурных элементов дна: А. не совпадают. Б. совпадают. В. не коррелируются. Г. смещены во времени.</p>
<p>13. Первая биономическая зона, постоянно находящаяся под водой: А. литораль. Б. супралитораль. В. сублитораль. Г. эпибатиаль.</p>	<p>14. Нижняя граница эпибатиали совпадает с: А. перегибом, отделяющим шельф от континентального склона. Б. границей появления организмов с кремнистым скелетом. В. границей исчезновения бентосных организмов. Г. нижней границей континентального склона.</p>	<p>15. Биономическая зона, которую выделяют в том случае, когда шельф продолжается, а водоросли закончились: А. литораль. Б. супралитораль. В. сублитораль. Г. эпибатиаль.</p>
<p>16. Ученый, заложивший основы тафономии: А. Борисяк. Б. Наливкин. В. Ефремов. Г. Соколов.</p>	<p>17. Количество сегментов тела кольчатых червей денсали: А. 290-350. Б. 15-19. В. 40-80. Г. 80-190.</p>	<p>18. Размеры бактерий денсали: А. 0,11 мм. Б. 0,11 см. В. 0,12 см. Г. 1,2 м.</p>

Тестовые задания по биономическим зонам Мирового океана

<p>1. Глубина шельфа: А. до 200-500 м. Б. до 100-120 м. В. до 2000-3000 м. Г. до 500-1000 м.</p>	<p>2. Основа биоты денсали: А. черви. Б. бактерии. В. рыбы. Г. водоросли.</p>	<p>3. Давление воды в денсали: А. более 200 атм. Б. равно 0 атм. В. менее 20 атм. Г. от 10 до 100 атм.</p>
<p>4. Животные, которые не обитают в денсали: А. черви-нематоды и морские утки. Б. раки и крабы. В. земноводные и остракоды. Г. офиуры и морские пауки.</p>	<p>5. Синоним термина «псевдоабиссаль»: А. батиаль. Б. эпибатиаль. В. денсаль. Г. супралитораль.</p>	<p>6. Абиссальный оазис жизни - это: А. водопады. Б. шельф. В. денсаль. Г. зона субдукции.</p>
<p>7. Провинции, выделяемые в Мировом океане, учитывая удаленность от материка и распространение бентосных и пелагических организмов: А. прибрежная и морская. Б. пелагиаль и бенталь. В. неритическая и океаническая. Г. шельфовая и морская.</p>	<p>8. Биономические зоны от глубоководных к мелководным: А. ультраабиссаль, абиссаль, эпибатиаль, батиаль, сублитораль, литораль, супралитораль. Б. литораль, супралитораль, сублитораль, батиаль, эпибатиаль, абиссаль, ультраабиссаль. В. ультраабиссаль, абиссаль, батиаль, эпибатиаль, сублитораль, литораль, супралитораль. Г. супралитораль, литораль, сублитораль, эпибатиаль, батиаль, абиссаль, ультраабиссаль.</p>	<p>9. Нижняя граница сублиторали совпадает с: А. границей исчезновения донных водорослей. Б. нижней границей континентальной отмели. В. верхней границей континентальной отмели. Г. границей появления донных водорослей.</p>
<p>10. Критерий выделения биономических зон: А. структурные элементы дна. Б. особенности распространения донных водорослей и животных. В. строение бентали. Г. глубина водоема.</p>	<p>11. «Рифтовый оазис жизни» - это: А. атоллы. Б. денсаль. В. шельф. Г. коралловые рифы.</p>	<p>12. Биономическая зона континентальной отмели: А. батиаль. Б. эпибатиаль. В. денсаль. Г. супралитораль.</p>
<p>13. Биономическая зона, расположенная между литоралью и эпибатиалью: А. супралитораль. Б. абиссаль. В. сублитораль. Г. батиаль.</p>	<p>14. Биономическая зона, совпадающая с площадью распространения континентального склона: А. литораль. Б. батиаль. В. сублитораль. Г. эпибатиаль.</p>	<p>15. Линейное расположение пятен денсали связано с: А. приуроченностью гидротерм к тектоническим трещинам и разломам. Б. наличием подводных течений. В. распределением очагов древних вулканов. Г. они располагаются не линейно.</p>
<p>16. Зона интенсивной жизни в глубинах океана: А. денсаль. Б. джунгли. В. батиаль. Г. абиссаль.</p>	<p>17. Супралитораль затапливается водой: А. во время штормов. Б. никогда не затапливается. В. во время дождей. Г. зимой.</p>	<p>18. Синоним термина шельф: А. ложе Мирового океана. Б. континентальный склон. В. континентальное подножие. Г. континентальная отмель.</p>

Тестовые задания по биономическим зонам Мирового океана

<p>1. Организмы, обитающие непосредственно вокруг жерла курильщика: А. бактерии. Б. кораллы. В. черви. Г. морские уточки.</p>	<p>2. Обитатели второго кольца от жерла курильщика: А. серпулиды и вестиментиферы. Б. стеклянные губки и вестиментиферы. В. губки и актинии. Г. офиуры и осьминоги.</p>	<p>3. Основные обитатели третьего кольца курильщиков: А. бактерии. Б. осьминоги. В. двустворки. Г. кольчатые черви.</p>
<p>4. Океан, в котором расположена Марианская впадина: А. Индийский. Б. Атлантический. В. Тихий. Г. Северный Ледовитый.</p>	<p>5. Количество классов обитателей денсали: А. 14-25. Б. 16-18. В. 5-8. Г. 10-12.</p>	<p>6. Диаметр вестиментифер денсали: А. до 5 см. Б. до 10 см. В. до 5 мм. Г. до 10 мм.</p>
<p>7. Организмы, которые не встречаются в денсали: А. актинии и осьминоги. Б. кальмары и водоросли. В. губки и криноидеи. Г. бактерии и погонофораты.</p>	<p>8. Характерная черта обитателей денсали: А. современный облик. Б. древний облик. В. типичный для абиссали облик. Г. нет никаких особенностей.</p>	<p>9. Марианская впадина – это: А. островная дуга. Б. глубоководный желоб. В. межгорная впадина. Г. трансформный разлом.</p>
<p>10. Размеры пеллет: А. около 1 м. Б. около 1 см. В. около 1 мм. Г. более 1 м.</p>	<p>11. Организмы, встречающиеся по всей денсали: А. бактерии, трубки червей и погонофораты. Б. бактерии и водоросли. В. таких организмов не существует. Г. только погонофораты.</p>	<p>12. Размеры актиний денсали: А. 1,5 м. Б. 0,5 м. В. более 3 м. Г. до 50 м.</p>
<p>13. Длина кольчатых червей денсали: А. до 5 см. Б. до 5 м. В. до 20 м. Г. до 20 см.</p>	<p>14. Царства, представители которых входят в состав биоты денсали: А. Грибы, Животные, Бактерии. Б. Цианобионты, Животные, Бактерии. В. Растения, Животные, Бактерии. Г. Цианобионты, Растения, Бактерии.</p>	<p>15. Длина вестиментифер денсали: А. до 15 м. Б. до 3 см. В. до 3 м. Г. до 5 см.</p>

7. СТАДИИ ЗАХОРОНЕНИЯ И ФОРМЫ СОХРАННОСТИ

Стадии захоронения (перехода организма в ископаемое состояние) изучает *тафономия*, теоретические и практические основы которой были заложены И. А. Ефремовым.

Объекты изучения тафономии – комплексы организмов (ценозы), последовательно сменяющие друг друга при захоронении: биоценоз – танатоценоз – тафоценоз – ориктоценоз (табл. 26).

Таблица 26

Объекты изучения тафономии

Ценозы	Краткая характеристика
<i>Биоценоз</i>	сообщество живых организмов, объединенных в единую систему трофическими связями.
<i>Танатоценоз</i>	греч. <i>thanatos</i> – смерть. Комплекс умерших организмов до стадии захоронения.
<i>Тафоценоз</i>	греч. <i>taphos</i> – могила, погребение. Комплекс захороненных организмов и их остатков до стадии фоссилизации.
<i>Ориктоценоз</i>	греч. <i>oryktos</i> – ископаемый. Комплекс окаменелых остатков ископаемых организмов, прошедших фоссилизацию.

Объекты изучения палеонтологии – фоссилии, которые имеют разную форму сохранности (табл. 27). Иногда встречаются *псевдофоссилии* (греч. *pseudos* – ложь) – минералогические и литологические образования, похожие на окаменелости.

Таблица 27

Формы сохранности

Формы сохранности	Краткая характеристика
<i>Субфоссилии</i>	Ископаемые организмы, у которых кроме скелета сохраняются: мягкое тело (животные) или слабоизмененное органическое вещество с клеточной структурой (растения). Встречаются в многолетней мерзлоте, пустынях, битумах, смоле (инклюдзы).
<i>Эуфоссилии (эвфоссилии)</i>	греч. <i>eu</i> – хорошо, настоящий. Скелеты, фрагменты скелетов (рис. 8), внутренние (рис. 9) и внешние ядра (рис. 10), отпечатки (рис. 11).
<i>Ихнофоссилии</i>	греч. <i>ichnos</i> – след. Следы жизнедеятельности древних организмов (ползания, зарывания, сверления и др.).
<i>Копрофоссилии</i>	греч. <i>kopros</i> – помет. Продукты жизнедеятельности организмов: копролиты (экскременты позвоночных) и пеллеты (катышки и валики беспозвоночных).
<i>Хемофоссилии</i>	греч. <i>chemie</i> – химия. Органические молекулы и их фрагменты биогенного происхождения.
<i>Гастролиты</i>	греч. <i>gastros</i> – желудок; <i>lithos</i> – камень. Желудочные камушки, которые ископаемые птицы и динозавры использовали для дробления пищи.



Рисунок 8. Фрагменты скелетов мианок



Рисунок 9. Внутреннее ядро брюхоногого моллюска



Рисунок 10. Внешнее ядро головоногого моллюска

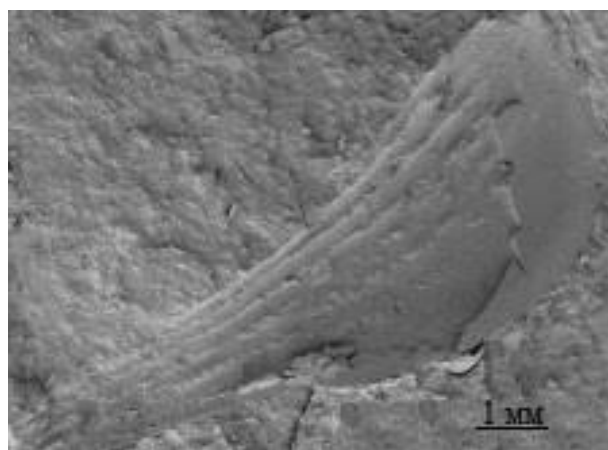


Рисунок 11. Отпечаток крыла насекомого

Тестовые задания по стадиям захоронения и формам сохранности

<p>1. Пеллеты: А. катышки и валики беспозвоночных. Б. следы зарывания современных беспозвоночных. В. копролит крупных млекопитающих. Г. слепки вендобрионтов.</p>	<p>2. Комплекс умерших организмов до стадии захоронения: А. тафоценоз. Б. танатоценоз. В. биоценоз. Г. ориктоценоз.</p>	<p>3. Инклюз – это: А. бактерии. Б. скелеты динозавров. В. пыльца растений. Г. насекомые в янтаре.</p>
<p>4. Желудочные камни древних животных: А. мумификаты. Б. гастролиты. В. инклюзы. Г. копролиты.</p>	<p>5. По гастролитам можно определять: А. состав древних почв. Б. расстояние, которое преодолевали древние животные. В. соленость водоемов. Г. температуру водоемов.</p>	<p>6. Субстрат превращается в пеллетовые отложения в результате: А. подводных течений. Б. деятельности илоедов. В. скопления раковин беспозвоночных. Г. магматизма.</p>
<p>7. Комплекс живых организмов: А. тафоценоз. Б. танатоценоз. В. биоценоз. Г. ориктоценоз.</p>	<p>8. Местонахождение лагерштетта Золенгофенские сланцы: А. Германия. Б. Австрия. В. Северная Америка. Г. Китай.</p>	<p>9. Полисахариды: А. целлюлоза и хитин. Б. целлюлоза и протеин. В. протеин и хитин. Г. только протеин.</p>
<p>10. Гастролиты: А. камушки, которые ископаемые птицы и динозавры использовали для дробления пищи. Б. твердые образования в костях древних хордовых. В. скелетные образования книдарий. Г. разновидности спикул губок.</p>	<p>11. Термин, появившийся в русскоязычной литературе благодаря переводу для внуков Екатерины II немецкой книги по палеонтологии: А. фоссилии. Б. фации. В. тафоценоз. Г. ориктоценоз.</p>	<p>12. Стадии, последовательно сменяющие друг друга при захоронении: А. биоценоз, тафоценоз, танатоценоз, ориктоценоз. Б. биоценоз, танатоценоз, тафоценоз, ориктоценоз. В. танатоценоз, биоценоз, тафоценоз, ориктоценоз. Г. биоценоз, танатоценоз, ориктоценоз, тафоценоз.</p>
<p>13. Комплекс окаменелых остатков организмов: А. тафоценоз. Б. танатоценоз. В. биоценоз. Г. ориктоценоз.</p>	<p>14. Основные факторы, способствующие образованию субфоссилий: А. короткий промежуток времени и наличие специфического консерванта. Б. отсутствие морских течений. В. морские условия и пониженная соленость. Г. интенсивные морские течения.</p>	<p>15. Уплотненный оттиск от организма или его фрагментов на поверхности осадка: А. инклюз. Б. отпечаток. В. внутреннее ядро. Г. копролит.</p>

Тестовые задания по стадиям захоронения и формам сохранности

<p>1. Ядра (эффоссилии) бывают: А. нижние и верхние. Б. внутренние и внешние. В. короткие и длинные. Г. старые и новые.</p>	<p>2. Форма сохранности, образующаяся за счет заполнения породой внутренних полостей раковин беспозвоночных: А. внутреннее ядро. Б. субфоссилия. В. внешнее ядро. Г. инклюзы.</p>	<p>3. Гладкие формы сохранности с отпечатками мускулов, связок и других элементов внутреннего строения: А. копролиты. Б. субфоссилии. В. внутренние ядра. Г. внешние ядра.</p>
<p>4. Формы сохранности, представляющие собой следы жизнедеятельности организмов: А. ихнофоссилии. Б. копрофоссилии. В. инклюзы. Г. эффоссилии.</p>	<p>5. Формы сохранности, представляющие собой продукты жизнедеятельности организмов: А. мумификаты. Б. копрофоссилии. В. ихнофоссилии. Г. инклюзы.</p>	<p>6. Процесс биологической переработки осадка: А. гастрюляция. Б. осцилляция. В. абляция. Г. биотурбация.</p>
<p>7. Условия, в которых сохраняются субфоссилии: А. реки. Б. пустыни. В. глубокие моря. Г. супралитораль.</p>	<p>8. Раковины меловых аммонитов – это: А. эффоссилии. Б. инклюзы. В. ихнофоссилии. Г. копролиты.</p>	<p>9. Форма сохранности, к которой относятся внешние и внутренние ядра: А. хемофоссилии. Б. эффоссилии. В. субфоссилии. Г. гастролиты.</p>
<p>10. Консерванты для субфоссилий: А. мерзлота и битумы. Б. глубоководные глины. В. копролиты и пеллеты. Г. подземные воды.</p>	<p>11. Система, в отложениях которой часто встречаются субфоссилии животного происхождения: А. девонская. Б. меловая. В. кембрийская. Г. четвертичная.</p>	<p>12. Наиболее часто встречаемые формы сохранности: А. субфоссилии. Б. эффоссилии. В. копролиты. Г. инклюзы.</p>
<p>13. Окаменевшие экскременты позвоночных животных: А. гастролиты. Б. инклюзы. В. копролиты. Г. аптихи.</p>	<p>14. Минералогические и литологические образования, похожие на фоссилии: А. копрофоссилии. Б. псевдофоссилии. В. вайи. Г. плевры.</p>	<p>15. Перевод с греческого слова <i>pseudos</i>: А. похожий. Б. старый. В. верный. Г. ложный.</p>

8. БИОМИНЕРАЛИЗАЦИЯ И ФОССИЛИЗАЦИЯ

Чаще всего в ископаемом состоянии сохраняются скелеты различных животных (табл. 29).

Скелет (греч. *skeletos* – высохший) бывает: наружный (для защиты мягкого тела от внешних воздействий) и внутренний (является опорой для мягких тканей и органов).

Таблица 29

Разновидности скелетов

Разновидности скелета	Краткая характеристика
Скелеты по способу образования	
Агглютинированные	лат. <i>agglutinare</i> – приклеивать. За счет склеивания секреторным органическим цементом минеральных частиц или скелетных остатков других организмов.
Секреторные	лат. <i>secretio</i> – отделение. За счет минерального или органического вещества, выделенного самим организмом.
Секреторные скелеты по химическому составу	
Органические	Протеиновые (некоторые фораминиферы), муреиновые (клеточная стенка бактерий), хитиновые (скелет животных, клеточная стенка грибов) и целлюлозные (клеточные стенки растений).
Минеральные	Известковые (кальцит и арагонит), кремневые, фосфатные, целестиновые.

Биоминерализация

Образование минералов путем биосинтеза.

Фоссилизация (лат. *fossilis* – ископаемый) – процесс перехода в ископаемое состояние организмов, следов и продуктов их жизнедеятельности. При фоссилизации основными процессами являются перекристаллизация и минерализация.

Перекристаллизация – процесс изменения кристаллографической решетки и морфологии кристалла с сохранением химического состава, в результате данного процесса образуются устойчивые модификации минералов (например, арагонит модифицируется в кальцит).

Минерализация (окаменение) – скелетное вещество замещается различными минералами (обызвествление, фосфатизация, окремнение, ожелезнение, пиритизация (рис. 12), заполнение, замещение, псевдоморфозы).



Рисунок 12. Пиритизированные раковины брахиопод

Биоминерализация и фоссилизация

<p>1. Перевод с греческого слова <i>skeletos</i>: А. высохший. Б. серый. В. костяной. Г. твердый.</p>	<p>2. Фораминиферы с протеиновым скелетом: А. Allogrominida. Б. Textulariida. В. Miliolida. Г. Nummulitida.</p>	<p>3. Основные пути биоинерализации: А. прямой и косвенный. Б. фациальный и тектонический. В. индуцируемый и матрицируемый. Г. старый и новый.</p>
<p>4. Один из конечных продуктов процессов метаболизма, который связывается кальцием в почти нерастворимую соль CaCO_3: А. сера. Б. медь. В. железо. Г. углекислый газ.</p>	<p>5. Организмы, для которых характерны агглютинированные скелеты: А. наземные хордовые. Б. нектонные. В. бентосные фораминиферы. Г. высшие растения.</p>	<p>6. Скелет, который образуется благодаря склеиванию посторонних минеральных частиц секреторным органическим цементом: А. секреторный. Б. агглютинированный. В. протеиновый. Г. хитиновый.</p>
<p>7. Процессы фоссилизации завершаются после: А. формирования танатоценоза. Б. извлечения окаменелостей из породы. В. формирования ориктоценоза. Г. захоронения в осадке.</p>	<p>8. В процессе перекристаллизации: А. биогенный арагонит модифицируется в кальцит. Б. биогенный кальцит модифицируется в арагонит. В. биогенный фтор модифицируется в кальцит. Г. биогенный опал модифицируется в арагонит.</p>	<p>9. Организмы, имеющие хитиновый скелет: А. медузы и радиолярии. Б. голосеменные растения и аммониты. В. грибы и конодонты. Г. членистоногие и брахиоподы.</p>
<p>10. Организмы, клеточная оболочка которых состоит из целлюлозы: А. растения. Б. грибы. В. рыбы. Г. членистоногие.</p>	<p>11. Организмы, скелет которых состоит из кремнезема: А. граптолиты и покрытосеменные растения. Б. брахиоподы и гастроподы. В. радиолярии и диатомовые водоросли. Г. коралловые полипы и грибы.</p>	<p>12. Состав скелетов харовых водорослей и кокколитофорид: А. известковый. Б. кремневый. В. протеиновый. Г. хитиновый.</p>
<p>13. Минерал, которым часто замещаются растительные ткани: А. слюда. Б. платина. В. сера. Г. пирит.</p>	<p>14. Растения, от которых в ископаемом состоянии сохраняются известковые «плодовые шарики»: А. харовые водоросли. Б. диатомовые водоросли. В. мхи. Г. голосеменные растения.</p>	<p>15. Фосфатизация и ожелезнение – это: А. разновидности стробиляции. Б. способы образования клеточных стенок грибов. В. виды бластуляции. Г. частные случаи минерализации.</p>
<p>16. Минерал, которым обычно представлены кремневые скелеты организмов: А. опал. Б. апатит. В. кальцит. Г. целестин.</p>	<p>17. Минералы, из которых образованы известковые скелеты организмов: А. кальцит и арагонит. Б. кварц и арагонит. В. апатит и кальцит. Г. кальцит и кварц.</p>	<p>18. Перевод с латинского слова <i>agglutinare</i>: А. растворять. Б. приклеивать. В. разбивать. Г. сшивать.</p>

Биоминерализация и фоссилизация

<p>1. Современные животные с протеиновым скелетом: А. кокколитофориды. Б. трилобиты. В. птеробранхии. Г. мамонты.</p>	<p>2. Разновидности секреторных скелетов по химическому составу: А. агглютинированные и секреторные. Б. внешние и внутренние. В. органические и минеральные. Г. старые и новые.</p>	<p>3. Животные, которые строят агглютинированные домики: А. конодонты. Б. ручейники. В. папоротники. Г. акантоды.</p>
<p>4. Признак, указывающий на то, что органические скелеты появились раньше минеральных: А. органические устойчивее минеральных. Б. органические служат матрицей для минеральных. В. они чаще встречаются у хордовых. Г. органические лучше сохраняются в ископаемом состоянии.</p>	<p>5. Процесс изменения кристаллической решетки и морфологии кристалла при сохранении его химического состава: А. фоссилизация. Б. абляция. В. перекристаллизация. Г. сублимация.</p>	<p>6. Минерализация: А. процесс изменения морфологии кристалла при сохранении его химического состава. Б. выравнивание минеральной и органической долей. В. уменьшение доли органической составляющей по отношению к минеральной. Г. уменьшение доли минеральной составляющей по отношению к органической.</p>
<p>7. Пример протеинового скелета: А. хитин. Б. спонгин. В. целлюлоза. Г. кремнезем.</p>	<p>8. Полисахарид: А. арагонит. Б. протеин. В. кварц. Г. целлюлоза.</p>	<p>9. Целлюлоза и хитин: А. имеют большую прочность и нерастворимы в воде. Б. имеют большую прочность и растворимы в воде. В. нерастворимы в воде и не прочные. Г. легко воспламеняются и растворимы в воде.</p>
<p>10. Процесс перехода организмов в ископаемое состояние: А. карбонизация. Б. фоссилизация. В. радиация. Г. деградация.</p>	<p>11. Минерал, из которого состоят фосфатные скелеты животных: А. флюорит. Б. кальцит. В. опал. Г. апатит.</p>	<p>12. Животные, строящие скелет из сернокислого стронция: А. конодонты. Б. акантарии. В. радиолярии. Г. диатомеи.</p>
<p>13. Высота, на которую за год вырастают рифостроящие кораллы: А. 1-2 м. Б. 10-12 см. В. 8-32 см. Г. 2-3 м.</p>	<p>14. Скелеты, которые предположительно появились первыми: А. хитиновые. Б. протеиновые. В. целлюлозные. Г. кальцитовые.</p>	<p>15. Животные, у которых встречается агглютинированный скелет: А. фораминиферы. Б. радиолярии. В. рептилии. Г. граптолиты.</p>
<p>16. Функция наружного скелета: А. защита от внешних воздействий. Б. опора для тканей и органов. В. сохранение равновесия. Г. перемещение в пространстве.</p>	<p>17. Животные с протеиновым скелетом: А. радиолярии. Б. граптолиты. В. брахиоподы. Г. конодонты.</p>	<p>18. Функция внутреннего скелета: А. защита от внешних врагов. Б. дыхание. В. питание. Г. опора для тканей и органов.</p>

9. ОРГАНИЗМЫ И ОСАДКОНАКОПЛЕНИЕ

Организмы участвуют в: образовании (скопление минеральных и органических скелетов), обогащении различными элементами и минералами (в результате жизнедеятельности организмов) и разрушении (сверлящие и зарывающиеся организмы) горных пород.

Органогенные породы на 30 – 40% и более состоят из скелетов различной сохранности или образуются в результате биоминеральной деятельности бактерий и цианобионтов.

Название органогенная порода получает по доминирующей в породе группе организмов (диатомит, брахиоподовый известняк, фузулиновый известняк и др.) (табл. 31).

Таблица 31

Наиболее распространенные органогенные породы

Органогенные породы	Краткая характеристика
Известковые	Известняк (криноидный, брахиоподово-мшанковый (рис. 13), брахиоподовый, фораминиферовый и др.), писчий мел, доломит и др. <i>Ископаемые рифы</i> : биостромы (линзы и пласты, отделенные от вмещающих пород органогенным составом) и биогермы (вздутые линзы и холмы органогенного состава, превышающие мощность вмещающих отложений). <i>Ракушечник</i> – скопления раковин двустворчатых моллюсков. « <i>Костеносные слои</i> » – скопления скелетов и костей позвоночных. « <i>Органогенный детрит</i> » – скопления разрушенных и измельченных фрагментов разных окаменелостей.
Кремневые (силициты)	Диатомиты (из раковин диатомовых водорослей), радиоляриты (из скелетов радиолярий) и спонголиты (из спикул губок).
Фосфатные	Оболовые песчаники (из фосфатно-хитиновых раковин брахиопод рода <i>Obolus</i>).
Железистые биогенные породы	Железистые кварциты (джеспилиты).
Уголь, горючие сланцы, торф	Из органических остатков растительного происхождения.

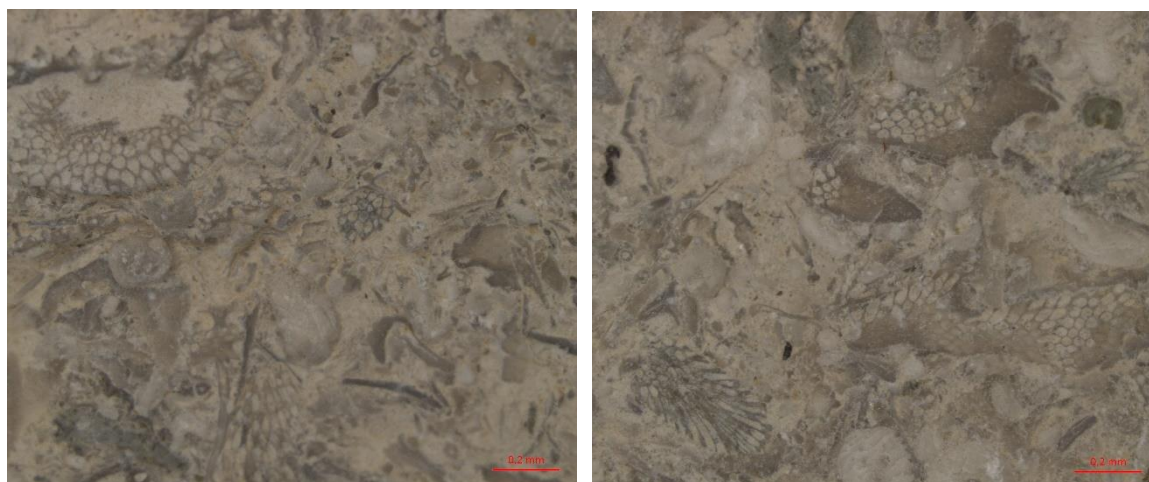


Рисунок 13. Органогенные брахиоподово-мшанковые известняки²

² Фотографии Белякова С.И.

Организмы и осадконакопление

<p>1. Породы, которые образуются за счет накопления скелетных остатков животных и растений: А. эффузивные. Б. терригенные. В. органогенные. Г. интрузивные.</p>	<p>2. Одна из предпосылок для образования биогенных пород: А. скученное существование организмов. Б. nekтонный образ жизни организмов. В. разрозненное существование организмов. Г. хищный образ жизни организмов.</p>	<p>3. Организмы, из скелетов которых состоит порода спонголит: А. брахиоподы. Б. радиолярии. В. губки. Г. бактерии.</p>
<p>4. Организмы, из скелетов которых состоит порода фузулиновый известняк: А. фораминиферы. Б. конодонты. В. губки. Г. членистоногие.</p>	<p>5. Минерал, из которого состоят фосфатные биогенные породы: А. опал. Б. кальцит. В. апатит. Г. гранат.</p>	<p>6. Организмы, из скелетов которых состоят тинтинидовые известняки: А. фораминиферы. Б. конодонты. В. губки. Г. членистоногие.</p>
<p>7. Основные современные рифостроители: А. мшанки. Б. шестилучевые кораллы. В. водоросли. Г. тетракораллы.</p>	<p>8. Организмы, из скелетов которых состоят серпулитовые известняки: А. филлоподы. Б. кольчатые червы. В. археоциаты. Г. гребневики.</p>	<p>9. Организмы, из скелетов которых состоят рудистовые известняки: А. гастроподы. Б. членистоногие. В. диатомеи. Г. бивальвии.</p>
<p>10. Организмы, из скелетов которых состоят туррителловые, птероподовые и спирателловые известняки: А. гастроподы. Б. филлоподы. В. цефалоподы. Г. бивальвии.</p>	<p>11. Организмы, из скелетов которых состоят кокколитовые, харовые и литотамниевые известняки: А. мшанки. Б. папоротники. В. водоросли. Г. иглокожие.</p>	<p>12. Сильно разрушенные и измельченные скопления известковых фрагментов разных групп организмов: А. органогенный детрит. Б. костеносные слои. В. турбидит. Г. биостром.</p>
<p>13. Отличие глубоководных коралловых рифов от мелкоководных: А. отсутствие водорослей. Б. присутствие водорослей. В. присутствие трилобитов. Г. отличия отсутствуют.</p>	<p>14. Породы, которые на 30-40% и более состоят из минеральных скелетов: А. органогенные. Б. вулканогенные. В. импактные. Г. интрузивные.</p>	<p>15. Организмы, из скелетов которых состоят милиолиновые и билотулиновые известняки: А. фораминиферы. Б. конодонты. В. губки. Г. членистоногие.</p>
<p>16. Кукерситы – это: А. девонские рифы. Б. ордовикские горючие сланцы. В. докембрийские строматолиты. Г. вендские сланцы.</p>	<p>17. Скопления скелетов и костей позвоночных: А. мумификаты. Б. костеносные слои. В. больбопоритовые известняки. Г. серпулиты.</p>	<p>18. Каустобиолиты: А. уголь, горючие сланцы, торф. Б. известняк, мрамор. В. глина, ариллит, сланец. Г. яшма, диатомит.</p>

Организмы и осадконакопление

<p>1. Породы, состоящие из копрофоссилий и хемофоссилий: А. дайки. Б. спонголиты. В. биолиты. Г. интрузии.</p>	<p>2. Организмы, участвующие в образовании строматолитовых, онколитовых и «фигурных» известняков: А. мшанки и граптолиты. Б. трилобиты и акритархи. В. бактерии и цианобионты. Г. водоросли и археи.</p>	<p>3. Организмы, из скелетов которых состоят глобигериновые известняки: А. мшанки. Б. фораминиферы. В. кораллы. Г. радиолярии.</p>
<p>4. Органогенная порода: А. джеспилит. Б. рецептакулитовый известняк. В. липарит. Г. травертин.</p>	<p>5. Песчаники, разрабатываемые на фосфатное удобрение: А. каустобиолитовые. Б. гастроподовые. В. глобигериновые. Г. оболочковые.</p>	<p>6. Организмы, из скелетов которых состоят швагериновые известняки: А. губки. Б. радиолярии. В. фораминиферы. Г. кораллы.</p>
<p>7. Органогенная порода кремневого состава: А. серпулит. Б. радиолярит. В. малахит. Г. дунит.</p>	<p>8. Организмы, из скелетов которых состоит песчий мел: А. филлоподы. Б. кокколитофориды. В. археоциаты. Г. диатомеи.</p>	<p>9. Органогенные постройки высотой от 1 м в форме холмов, гряд и банок: А. полье. Б. рифы. В. бары. Г. лагуны.</p>
<p>10. Биогермы и биостромы – это: А. молассы. Б. ископаемые тиллиты. В. возвышенности. Г. ископаемые рифы.</p>	<p>11. Уплощенные линзы и пласты пород, отличающихся от вмещающих отложений органическим составом: А. биогермы. Б. биостромы. В. ракушечники. Г. турбидиты.</p>	<p>12. Вздутые линзы и холмы органогенного состава большой мощности: А. биогермы. Б. биостромы. В. ракушечники. Г. турбидиты.</p>
<p>13. Рифовые постройки докембрия: А. археоциатовые. Б. строматолито-водорослевые. В. мшанковые. Г. коралловые.</p>	<p>14. Рифовые постройки кембрия: А. археоциатовые. Б. брахиоподовые. В. пелециподовые. Г. коралловые.</p>	<p>15. Основные рифостроители девонского периода: А. коралловые полипы. Б. конодонты. В. губки. Г. археоциаты.</p>
<p>16. Кремневые биогенные породы: А. карбонаты. Б. силициты. В. вулканыты. Г. фосфориты.</p>	<p>17. Обладатели фосфатно-хитиновых раковин: А. замковые брахиоподы и кораллы. Б. беззамковые брахиоподы и конуляты. В. конодонты и мшанки. Г. археоциаты и губки.</p>	<p>18. Известняки, которых не существует: А. рецептакулитовые. Б. швагериновые. В. радиоляриевые. Г. мшанковые.</p>

Организмы и осадконакопление

1. Докембрийские железистые кварциты: А. джеспилиты. Б. спонголиты. В. офиолиты. Г. копролиты.	2. Известковая биогенная порода: А. серпулит. Б. торф. В. джеспилит. Г. яшма.	3. Неопределимые обугленные остатки растений: А. фитолейм. Б. кукерсит. В. растительный детрит. Г. древесный сестон.
4. Основные углеобразователи каменноугольного периода: А. плауны, папоротники, хвощи. Б. кордаиты, каламиты, мхи. В. цветковые, голосеменные, папоротники. Г. водоросли, каламиты, хвощи.	5. Период мезозоя, в котором происходило масштабное угленакпление: А. юрский. Б. девонский. В. триасовый. Г. ордовикский.	6. Основные углеобразователи юрского периода: А. голосеменные и папоротники. Б. каламиты и мхи. В. цветковые и папоротники. Г. голосеменные и хвощи.
7. Основные торфообразователи кайнозоя: А. папоротники и голосеменные. Б. мхи и цветковые. В. цветковые и риниофиты. Г. хвощи и плауны.	8. Янтарь – это: А. целлюлозные оболочки водорослей. Б. ископаемая смола растений. В. фосфатные образования беспозвоночных. Г. статолиты медуз.	9. Водоросли, из скоплений целлюлозных оболочек которых состоят кукерситы: А. Gloeocapsomorpha. Б. Globigerinida. В. Collenia. Г. Kussiella.
10. Период палеозоя, в котором происходило масштабное угленакпление: А. триас. Б. карбон. В. мел. Г. ордовик.	11. Органогенные породы, которые могут быть коллекторами нефти: А. мрамор. Б. глауконитовые глины. В. глинистые сланцы. Г. ископаемые рифы.	12. Железистые биогенные породы, в образовании которых могли принимать участие бактерии: А. граниты. Б. джеспилиты. В. кукерситы. Г. спонголиты.
13. Организмы, из которых образуется каменный уголь: А. археоциаты. Б. водоросли. В. высшие растения. Г. строматолиты.	14. Водоросли, образующие известняки: А. радиолярии. Б. хвощовые. В. диатомовые. Г. литотамниевые.	15. К органогенной породе не относится: А. оболочный песчаник. Б. глауконитовый песчаник. В. кукерсит. Г. спонголит.
16. Водоросли, имеющие кремневый скелет: А. диатомовые. Б. литотамниевые. В. кокколитофориды. Г. харовые.	17. Obolus – это: А. замковые брахиоподы. Б. беззамковые брахиоподы. В. мшанки. Г. губки.	18. К каустобиолитам не относится: А. торф. Б. уголь. В. горючий сланец. Г. яшма.

10. СИСТЕМА ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

Таксономия (греч. *taxis* – расположение, порядок) – теория и практика классификации органических объектов.

Таксоны (имена собственные) – названия конкретных групп. Например, тип *Brachiopoda*, класс *Bivalvia*, отряд *Dysodonta*, род *Nytilus*, вид *Adetognathus lautus* и др.

Таксономические категории – тип, класс, отряд, семейство, род, вид отражают иерархическую соподчиненность абстрактных группировок, т.е. их таксономический ранг.

Систематика (греч. *systematikos* – упорядоченный) – раздел биологии, занимающийся описанием организмов и иерархическим расположением таксономических категорий по отношению друг к другу. Ее результат – построение системы органического мира (*табл. 33*).

Таксономия и систематика

Основная таксономическая категория – вид. В соответствии с бинарной номенклатурой (лат. *binarius* – состоящий из двух частей и *nomenclatura* – перечень имен) латинское наименование вида состоит из двух слов: первое слово – название рода, а второе слово – название вида, например, *Solenopleura lenaica* Lermontova (*рис. 14*).

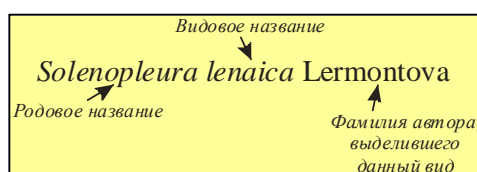


Рисунок 14. Бинарная номенклатура

Основные таксономические категории: царство, тип (отдел – в ботанике), класс, отряд (порядок – в ботанике), семейство, род, вид.

Таблица 33

Система органического мира

Imperium Vita. Империя Жизнь					
Superregnum Procaryota. Надцарство Прокариоты или Доядерные организмы		Superregnum Eucaryota. Надцарство Эукариоты или Ядерные организмы			
Regnum Bacteria Царство Бактерии	Regnum Cyanobionta Царство Цианобионты	Regnum Phyta Царство Растения (<i>табл. 36</i>)	Regnum Fungi Царство Грибы	Regnum Zoa (Animalia) Царство Животные	
		Subregnum Thallophyta Подцарство Низшие растения или Таллофиты	Subregnum Telomophyta Подцарство Высшие растения или Теломафиты	Subregnum Protozoa Подцарство Простейшие или Одноклеточные	Subregnum Metazoa Подцарство Многоклеточные

Тесты по системе органического мира

<p>1. Построение системы органического мира: А. непрерывный процесс. Б. завершено в 21 веке. В. завершено в 20 веке. Г. начато в 20 веке.</p>	<p>2. Тип, класс, отряд, семейство, род, вид – это: А. кладограммы. Б. таксономические категории. В. таксоны. Г. стратоны.</p>	<p>3. Что является таксоном: А. вид. Б. род. В. класс. Г. тип Хордовые.</p>
<p>4. Основная таксономическая категория: А. царство. Б. род. В. тип. Г. вид.</p>	<p>5. Продолжите образное выражение: «систематика – это»: А. биология математики. Б. физика биологии. В. биология физики. Г. математика биологии.</p>	<p>6. Перевод названия царства <i>Virga</i>: А. яд. Б. победа. В. палочка. Г. зеленый.</p>
<p>7. Данные, которые учитывал метод тройного параллелизма Геккеля при построении монофилогенетических схем: А. по сравнительной анатомии и палеонтологии. Б. по изменчивости и наследственности. В. по эмбриологии и сравнительной анатомии. Г. по эмбриологии, сравнительной анатомии и палеонтологии.</p>	<p>8. Метод, на основе которого построены классификации современных групп органического мира: А. кладистический. Б. морфологический. В. систематический. Г. структурный.</p>	<p>9. Ученый, первым предложивший «лестницу природы живых существ»: А. Ксенофан. Б. Аристотель. В. Линней. Г. Бюффон.</p>
<p>10. Автор первых работ по генетике: А. Левенгук. Б. Стенон. В. Мендель. Г. Ломоносов.</p>	<p>11. Что является таксономической категорией: А. тип Моллюски. Б. тип. В. класс Фораминиферы. Г. отряд Фузулинида.</p>	<p>12. Перевод слова «кладистика»: А. ветвь. Б. основа. В. система. Г. отдел.</p>
<p>13. Таксономическая категория, для которой используется бинарное название: А. царство. Б. род. В. тип. Г. вид.</p>	<p>14. Таксономические категории, которые выделил Линней: А. царство, тип, род. Б. род, вид, тип. В. разновидность, класс, царство. Г. тип, царство, семейство.</p>	<p>15. Ученый, разделивший растения на однодольные и двудольные: А. Линней. Б. Рэй. В. Броньяр. Г. Ламарк.</p>
<p>16. Автор термина тип: А. Линней. Б. Кювье. В. Броньяр. Г. Рэй.</p>	<p>17. Перевод с греческого слова <i>systematikos</i>: А. высохший. Б. свет. В. старый. Г. упорядоченный.</p>	<p>18. Царство, которое упразднили к концу XVII в.: А. Zoa. Б. Zoophyta. В. Protozoa. Г. Phyta.</p>

Тесты по системе органического мира

<p>1. Кладистика: А. составление единого банка палеонтологических данных. Б. метод изучения цианобионтов. В. построение родословных древ организмов, по степени их сходства. Г. анализ палеонтологических характеристик бактерий.</p>	<p>2. В соответствии с бинарной номенклатурой латинское наименование вида состоит из двух слов: А. первое слово – название вида, второе – рода. Б. первое слово – название рода, второе – вида. В. первое слово – название класса, второе – вида. Г. первое слово – название вида, второе – отряда.</p>	<p>3. Основные таксономические категории (от высших к низшим): А. царство, класс, отряд, тип, семейство, род, вид. Б. царство, тип, отряд, семейство, класс, род, вид. В. царство, тип, класс, отряд, семейство, род, вид. Г. царство, отряд, семейство, род, тип, класс, вид.</p>
<p>4. Regnum Fungi – это: А. археобактерии. Б. грибы. В. цианобионты. Г. актиномицеты.</p>	<p>5. Каких морфологических типов строматолитов не существует: А. желваковые. Б. куполообразные. В. пластовые. Г. жеоидные.</p>	<p>6. Ядерные организмы: А. прокариоты. Б. эукариоты. В. симбионты. Г. археобактерии.</p>
<p>7. Таллофиты: А. низшие растения. Б. голосеменные растения. В. споровые растения. Г. цианобионты.</p>	<p>8. Автор работы «Система природы»: А. Линней. Б. Рэй. В. Броньяр. Г. Ламарк.</p>	<p>9. Создатель научной таксономии и систематики: А. Смит. Б. Кювье. В. Броньяр. Г. Линней.</p>
<p>10. Подцарство, относящееся к Regnum Zoa: А. Бактерии. Б. Теломофиты. В. Простейшие. Г. Археи.</p>	<p>11. Подцарство, относящееся к Regnum Phyta: А. Цианобионты. Б. Грибы. В. Таллофиты. Г. Простейшие.</p>	<p>12. Zoa и Phyta – это: А. царства. Б. роды. В. семейства. Г. виды.</p>
<p>13. Доядерные организмы: А. прокариоты. Б. эукариоты. В. симбионты. Г. консументы.</p>	<p>14. Способ размножения вирусов: А. почкованием. Б. делением. В. в клетках других организмов. Г. регенерацией.</p>	<p>15. Теломофиты – это подцарство: А. Низшие растения. Б. Высшие растения. В. Споровые растения. Г. Мхи.</p>

11. SUPERREGNUM PROCARYOTA. НАДЦАРСТВО ПРОКАРИОТЫ

Одноклеточные одиночные и колониальные организмы без обособленного ядра. Размеры прокариот 0,015 мкм – 20 см (колониальные формы). Обмен веществ – путем хемо- и фотосинтеза.

12. REGNUM BACTERIA. ЦАРСТВО БАКТЕРИИ

Бактерии (греч. *bacterion* – палочка) – микроскопические организмы, размером около 1-5 мкм. Преимущественно автотрофы. Бактерии очень разнообразны: железисто-марганцевые, серообразующие, азотные, ацетатные, метано-, углеродообразующие и др. С их деятельностью связано образование ряда полезных ископаемых: железных руд (железистых конкреций, джеспилитов), пирита, серы, карбонатов, фосфоритов, нефти, газа и др.

Бактерии появились около 3,8 млрд лет назад.

Среда обитания:

1. воздух
2. почва
3. горные породы
4. зоны гидротерм
5. водные бассейны от литорали до абиссали и др.

13. REGNUM CYANOBIONTA. ЦАРСТВО ЦИАНОБИОНТЫ

Цианобионты (греч. *kyanos* – синий) – одиночные и колониальные безъядерные организмы, имеющие постоянную форму клеток. Первые фотосинтезирующие организмы, появились около 3,5 млрд лет назад.

Колониальные цианобионты покрыты общей слизистой оболочкой. Участвовали в формировании известняков – строматолитов (*рис. 15*).

Разновидности строматолитов:

1. пластовые, желваковые, столбчатые – при линейном росте.
2. неправильно-округлые образования размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров – при сферическом росте.
3. катаграфии – смешанный узорчатый тип.

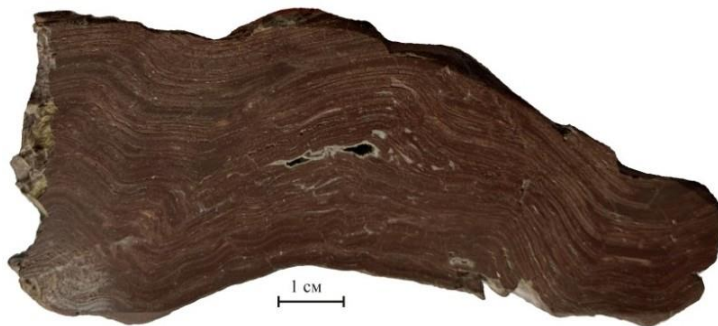


Рисунок 15. Пластовый строматолит

Среда обитания:

1. пресные, солоноватоводные и солёные морские бассейны, до 150 м глубины.
2. засоленные, обогащенные нитратами и сульфатами бассейны.
3. почва, ее поверхность и др.

Тестовые задания по надцарству Прокариоты

<p>1. Бактериолитические хищники: А. метаногены. Б. кокки. В. спирохеты. Г. миксобактерии.</p>	<p>2. Спирохеты и спириллы: А. бактерии – обитатели гидротерм. Б. зубактерии-паразиты. В. разновидности археобактерий. Г. бактериологические хищники.</p>	<p>3. К архебактериям не относятся: А. сульфидогены. Б. термоплазмы. В. метаногены. Г. микроциклусы.</p>
<p>4. Месторождения, не связанные с деятельностью бактерий: А. железистых конкреций и нефти. Б. яшмы и кварца. В. газа и графитов. Г. серы и фосфоритов.</p>	<p>5. Внутриклеточные паразиты: А. вирусы. Б. простейшие. В. водоросли. Г. черви.</p>	<p>6. Делает большинство цианобионтов независимыми от среды обитания то, что они для своей жизнедеятельности используют: А. атмосферный кислород. Б. атмосферный азот. В. серу. Г. атмосферный углерод.</p>
<p>7. Синий пигмент цианобионтов: А. фикоэритрин. Б. фикоцианин. В. каротин. Г. хлорофилл.</p>	<p>8. Основа современной классификации бактерий: А. строение стенки клетки. Б. строение ядра. В. количество хромосом. Г. различие в условиях обитания.</p>	<p>9. Prochloron – это: А. разновидность железобактерий. Б. недавно открытые прокариоты. В. группа цианобионтов. Г. вибрионы.</p>
<p>10. Не обитают в почве: А. стрептомицеты и клостридии. Б. миксобактерии нокардиформы. В. лактобациллы и сидерокапсы. Г. энтеробактерии и вибрионы.</p>	<p>11. Время, когда вирусы были открыты как возбудители болезней: А. конец 19 века. Б. начало 19 века. В. начало 20 века. Г. конец 18 века.</p>	<p>12. Бактерии, которых не существует: А. магнитотактические. Б. гелиобактерии. В. кориобактерии. Г. миксобактерии.</p>
<p>13. Признак, сближающий цианобионтов с бактериями: А. глубоководный образ жизни. Б. наличие хлорофилла. В. наличие ядра. Г. отсутствие ядра.</p>	<p>14. Продукты жизнедеятельности цианобионтов: А. диатомиты. Б. джеспилиты. В. строматолиты. Г. харофиты.</p>	<p>15. Бактерии, живущие в соленых лагунах: А. галогениды. Б. экстремальные галофаги. В. термофаги. Г. экстремальные галофилы.</p>
<p>16. Бактериальная палеонтология изучает: А. ископаемые бактерии, цианобионты и подобные им нано- и микрофоссилии. Б. нет такого раздела. В. только бактерии. Г. вирусы и бактерии.</p>	<p>17. Археобактерий предлагают выделять в ранге: А. класса. Б. типа. В. царства. Г. отряда.</p>	<p>18. Бактерии, которых не существует: А. стафилококки. Б. кокки. В. ихнококки. Г. стрептококки.</p>

Тестовые задания по надцарству Прокариоты

1. Место обитания гигантских бактерий: А. приливно-отливная зона. Б. гидротермы. В. суша. Г. сублитораль.	2. Бактерии, обитающие в гидротермах: А. сульфидогены. Б. хламидии. В. бактериоиды. Г. тионовые.	3. Бактерии бывают: А. только автотрофные. Б. только хемотрофные. В. только гетеротрофные. Г. гетеротрофные и автотрофные.
4. К доклеточной форме жизни относятся: А. вирусы. Б. археобактерии. В. спириллы. Г. вибрионы.	5. С деятельностью бактерий связаны месторождения: А. серы и яшмы. Б. фосфоритов и диатомитов. В. джеспилита и пирита. Г. джеспилита и кварца.	6. Смешанный узорчатый тип построек цианобионтов: А. онколиты. Б. строматолиты. В. хароциты. Г. катаграфии.
7. Археобактерии, которые не живут в гидротермах: А. метаногены. Б. экстремальные галофилы. В. сульфидогены. Г. термоплазмы.	8. Одноклеточные организмы без обособленного ядра: А. эукариоты. Б. прокариоты. В. эфиры. Г. асцидии.	9. Первые фотосинтезирующие организмы: А. водоросли. Б. археобактерии. В. цианобионты. Г. бактерии.
10. Обмен веществ автотрофных бактерий осуществляется путем: А. только фотосинтеза. Б. только хемосинтеза. В. хемо- и фотосинтеза. Г. биосинтеза.	11. Прокариоты, которые участвовали в накоплении карбонатов: А. цианобионты. Б. фораминиферы. В. спириллы. Г. вирусы.	12. Полезные ископаемые, образование которых связано с деятельностью бактерий: А. медистые сланцы. Б. железистые кварциты. В. базальты. Г. глауконитовые пески.
13. Прокариоты: А. бактерии, цианобионты, археобактерии. Б. бактерии, фораминиферы, археобактерии. В. бактерии, цианобионты, радиолярии. Г. бактерии, цианобионты, водоросли.	14. Безъядерные организмы: А. прокариоты. Б. эукариоты. В. губки. Г. радиолярии.	15. Условия, в которых не обитают цианобионты: А. пресные, солоноватоводные и нормально-солёные морские бассейны не глубже 150 м. Б. засолённые, обогащенные нитратами и сульфатами бассейны. В. морские бассейны на глубине более 1000 м. Г. почва и ее поверхность.
16. Ядерные организмы: А. прокариоты. Б. эукариоты. В. симбионты. Г. археи.	17. Старое название цианобионтов: А. протисты. Б. эукариоты. В. сине-зеленые. Г. археи.	18. Каких морфологических типов строматолитов не существует: А. желваковые. Б. куполообразные. В. пластовые. Г. жеодные.

14. SUPERREGNUM EUCARYOTA. НАДЦАРСТВО ЭУКАРИОТЫ

Имеют обособленное ядро (ядерные организмы), объединяют три царства: Растения, Животные и Грибы. Появились в раннем протерозое. Различаются по способу питания (автотрофы и гетеротрофы), процессам ассимиляции и диссимиляции, строению клеток (наличие или отсутствие целлюлозы, хлорофилла и др.), типам размножения (половое и бесполое).

15. REGNUM PHYTA. ЦАРСТВО РАСТЕНИЯ

Таблица 36

Краткая характеристика растений

Общая характеристика		
греч. <i>phyton</i> – растение. Одноклеточные и многоклеточные, оболочка клетки – целлюлозная, иногда минерализуется, накопительное питательное вещество – крахмал. Преимущественно автотрофы, к гетеротрофам относятся сапрофиты (некоторые водоросли и высшие цветковые растения). В основном неподвижны. В ископаемом состоянии сохраняются: минеральные скелеты водорослей, отпечатки листьев, стволы, корни, споры, пыльца и др.		
Подцарства царства <i>Phyta</i> (рис. 25)		
Thallophyta (Низшие растения) (табл. 37)	Ранний протерозой – ныне	греч. <i>tallos</i> – греческая ветвь. Обитают в водоемах (водоросли).
Telomophyta (Высшие растения) (табл. 46)	Силур – ныне	Растут преимущественно на суше, есть вторичноводные.

16. SUBREGNUM THALLOPHYTA. ПОДЦАРСТВО НИЗШИЕ РАСТЕНИЯ

Таблица 37

Подцарство Низшие растения (Thallophyta)

Общая характеристика водорослей		
Тело (таллом, слоевище)	Единое, нет корней, стеблей, листьев.	
Свет, углекислый газ и минеральные соли	Поглощают всей поверхностью тела.	
Размеры	От микроскопических до гигантских (бурые водоросли до 60 м).	
Размножение	Половое и бесполое.	
Среда обитания	Водные бассейны (редко увлажненная почва).	
Образ жизни	Бентос и планктон.	
Отделы подцарства <i>Thallophyta</i>		
Rhodophyta (Красные или Багряные водоросли) (табл. 38)	Кембрий – ныне	греч. <i>rhodon</i> – роза
Chlorophyta (Зеленые водоросли) (табл. 39)	Кембрий – ныне	греч. <i>chloros</i> – зеленый
Dinophyta (Динофитовые водоросли) (табл. 40)	Пермь – ныне	греч. <i>deinos</i> – страшный, странный
Charophyta (Харовые водоросли) (табл. 41)	Поздний силур – ныне	греч. <i>chara</i> – дикая капуста, полевой тмин
Chrysophyta (Золотистые водоросли) (табл. 42)	Триас – ныне	греч. <i>chryson</i> – золото
Phaeophyta (Бурые водоросли) (табл. 43)	Палеоген – ныне	греч. <i>phaeos</i> – темный
Diatomeae (Диадомовые водоросли) (табл. 44)	Мел – ныне	греч. <i>diatome</i> – рассеечение надвое

Таблица 38

Отдел Красные или Багряные водоросли (Rhodophyta)

Общая характеристика	
Преимущественно многоклеточные, не имеют жгутиков.	
Цвет	От красного и желтого до голубовато-зеленого.
Скелет	У некоторых слоевища обызвествляются, создавая корки, желваки, кустики, напоминающие кораллы.
Образ жизни	Преимущественно бентосный.
Местообитание	В основном теплые моря (95%), глубины – до 268 м.
Геологическое значение	Породообразующее значение имеют литотамниевые (каменные) водоросли (род <i>Lithothamnium</i>) – образуют литотамниевые известняки, встречаются с мела.

Таблица 39

Отдел Зеленые водоросли (Chlorophyta)

Общая характеристика	
Одноклеточные и многоклеточные, слоевище – многослойное.	
Цвет	Зеленый.
Скелет	В состав клеток некоторых входит хитин.
Образ жизни	Бентосный (преимущественно).
Местообитание	В основном теплые пресноводные, реже морские водоемы, глубины – до 60 м.
Геологическое значение	Водоросли рода <i>Gloeocapsomorpha</i> в ордовике участвовали в образовании горючих сланцев (кукерситов) в Эстонии.

Таблица 40

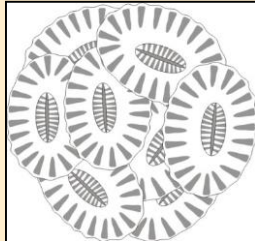
Отдел Динофитовые водоросли (Dinophyta)

Общая характеристика	
Преимущественно одноклеточные (до 2 мм), реже многоклеточные.	
Цвет	Бурый, желтый, красноватый, зеленоватый.
Второе название	Перидинеи или пирофитовые водоросли (из-за пигмента пиропилла).
Скелет	Панцирь целлюлозный, в неблагоприятных условиях формируются оболочки – диноцисты (сохраняются в ископаемом состоянии).
Образ жизни	Планктонный. Автотрофы и гетеротрофы. Массовое скопление (цветение) диноцист вызывает образование красных приливов. Встречаются симбионты (зооксантеллы – симбиоз с кораллами, иглокожими, фораминиферами, радиоляриями и др.).
Местообитание	Морские, реже пресноводные или солоноватоводные водоемы.
Геологическое значение	Диноцисты используются в стратиграфии мезокайнозоя.

Отдел Харовые водоросли (Charophyta)

Общая характеристика	
Многоклеточные, имеют прямостоящие слоевища (членистые) и мутовчатые ответвления («листья»), как у хвощей.	
Цвет	Зеленый.
Скелет	Обызвествленные оогонии.
Образ жизни	Бентос, иногда образуют заросли.
Местообитание	Пресные водоемы или опресненные лагуны.
Геологическое значение	В ископаемом состоянии встречаются оогонии (вместилища яйцеклеток) харовых водорослей, их массовые скопления образуют «харовый туф» («хароцит»).

Отдел Золотистые водоросли (Chrysophyta)

Общая характеристика		
Микроскопические, преимущественно одноклеточные колониальные.		
Цвет	Желто-зеленый, золотисто-бурый.	
Скелет	Известковые кокколитофориды и кремневые жгутиковые (силикофлагелляты).	
Образ жизни	Преимущественно планктонный, реже бентосный.	
Местообитание	Пресноводные, реже морские водоемы.	
Геологическое значение	В ископаемом состоянии сохраняются кокколитофориды и кремневые жгутиковые (силикофлагелляты).	
Золотистые водоросли, имеющие геологическое значение		
Силикофлагелляты	одноклеточные, морские, планктонные, эвритермные, могут формировать цисты (окремелые).	
Кокколитофориды		
Жизненный цикл	Две стадии жизненного цикла: подвижная (имеется 2 жгутика) и неподвижная (у клетки есть известковый покров (коккосфера (рис. 16)) из кокколитов (греч. <i>kokkos</i> – зерно)) (рис. 17).	 <p>Рисунок 16. Схематическое изображение коккосферы</p>
Краткая характеристика	Микроскопические одноклеточные, размеры не более 30 мкм (рис. 18).	
Местообитание	Тепловодные, реже умеренные морские бассейны, на глубине до 150 м.	
Образ жизни	Планктонный.	
Геологическое значение	Породообразующее (карбонатные илы, писчий мел), используются в биостратиграфии (с юры) и палеогеографии.	 <p>Рисунок 17. Кокколит</p>

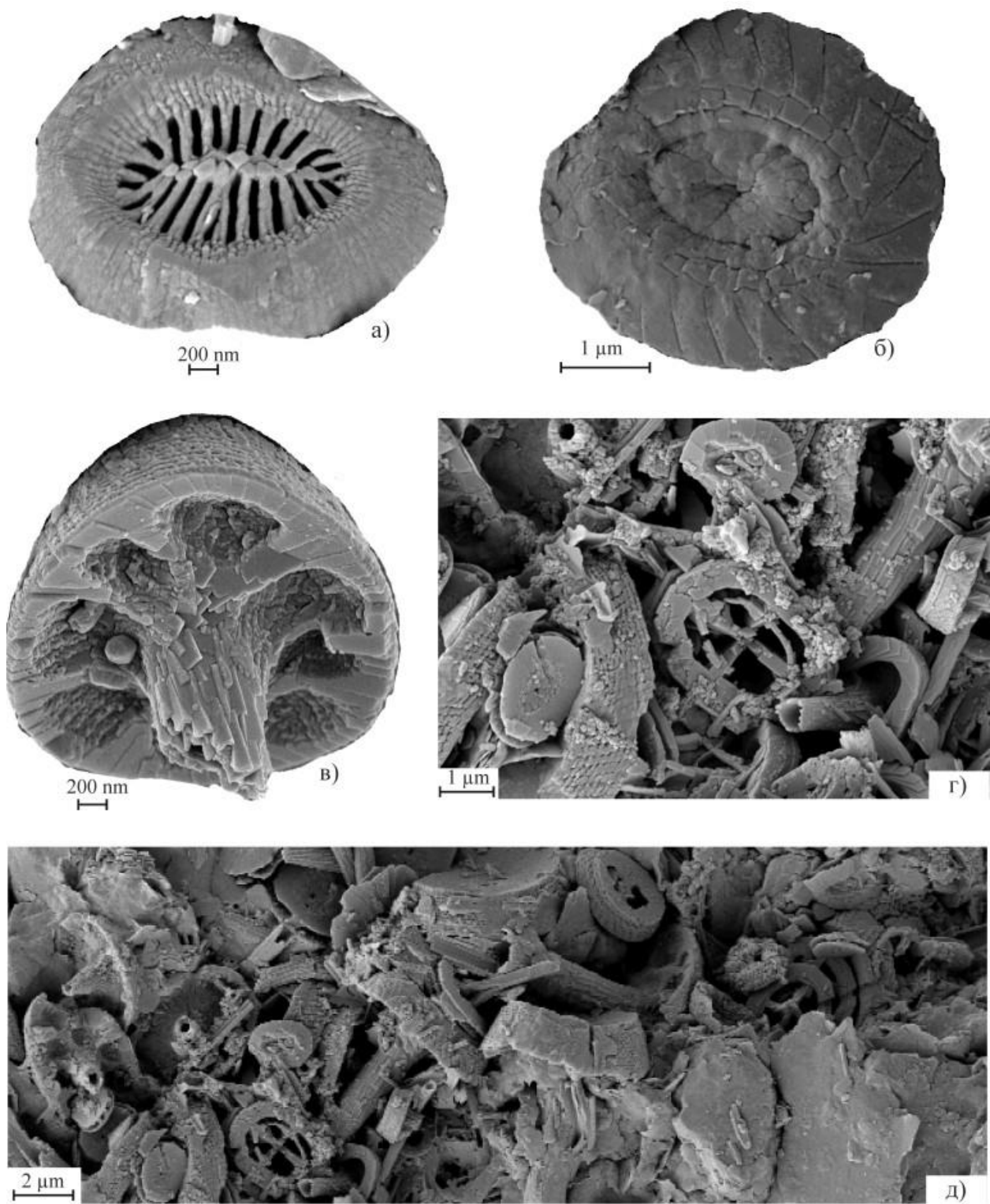


Рисунок 18. Кокколитофориды: а-в – кокколиты; г-д – скопления кокколитов

Отдел Бурые водоросли (Phaeophyta)

Общая характеристика	
Многоклеточные, слоевище – длинное, имеются воздушные пузыри для поддержания растений в вертикальном положении, длина – до 60 м (<i>Alaria, Laminaria</i> и др.).	
Цвет	Желто-бурый.
Образ жизни	Бентос, некоторые отрываются от дна, образуя плавающие скопления (<i>Sargassum</i> в Саргассовом море).
Местообитание	Морские, реже пресные водоемы.
Геологическое значение	В ископаемом состоянии встречаются отпечатки и слоевища.

Отдел Диатомовые водоросли (Diatomeae)

Общая характеристика	
Микроскопические, одноклеточные, одиночные (преимущественно) или колониальные (редко).	
Второе название	Bacillariophyta (Бацилляриофиты) (лат. <i>bacillum</i> – палочка).
Цвет	Бурый.
Панцирь	Наружный, кремневый, из двух пористых створок: эпитека (крупнее) и гипотека.
Местообитание	Морские (с мела) и пресноводные (со среднего палеогена) водоемы, почва.
Образ жизни	Планктонный (преимущественно), бентосный (реже).
Геологическое значение	Породообразующее (диатомиты, трепела, опоки). Используются в биостратиграфии и палеогеографии.
Классы отдела Diatomeae	
Pennatophyceae (Пеннатные или Перистые)	Удлиненно-овальные или игловидные, двустороннесимметричные, имеется срединное щелевидное отверстие (<i>рис. 19</i>). Палеоген – ныне.
Centrophyceae (Центрические)	Округлые, треугольные или звездчатые, радиальносимметричные. Мел – ныне.



Рисунок 19.
Диатомовая
водоросль

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Царства эукариот: А. Растения, Животные, Цианобактерии. Б. Водоросли, Животные, Грибы. В. Растения, Животные, Грибы, Бактерии. Г. Растения, Животные, Грибы.</p>	<p>2. Партогенез: А. однополюный тип размножения. Б. разновидность клонирования. В. тип питания. Г. вегетативный тип размножения.</p>	<p>3. Размножение, характерное для наземных растений: А. только вегетативное. Б. с помощью спор и вегетативное. В. только с помощью семян. Г. с помощью спор, семян и вегетативное.</p>
<p>4. Породы, в образовании которых участвуют диатомовые водоросли: А. диатомовый известняк. Б. диатомовый ил. В. оболочный песчаник. Г. спонголит.</p>	<p>5. Большинство растений: А. продуценты. Б. консументы. В. редуценты. Г. деструкторы.</p>	<p>6. Создают органические вещества из неорганических и выделяют кислород: А. консументы. Б. продуценты. В. гетеротрофы. Г. редуценты.</p>
<p>7. Оболочка клеток растений: А. муреиновая. Б. хитиновая. В. целлюлозная. Г. отсутствует.</p>	<p>8. Накопительное питательное вещество растений: А. хитин. Б. крахмал. В. лизин. Г. водород.</p>	<p>9. Основные виды анализа при изучении растений: А. харофитовый и спорово-пыльцевой. Б. харофитовый и диатомовый. В. диатомовый и спорово-пыльцевой. Г. литотамниевый и диатомовый.</p>
<p>10. Thallophyta и Telomophyta: А. классы покрытосеменных. Б. роды водорослей. В. подцарства растений. Г. отделы споровых растений.</p>	<p>11. Thallophyta – это: А. отдел Голосеменные. Б. подцарство Низшие растения. В. подцарство Высшие растения. Г. отдел Споровые растения.</p>	<p>12. Telomophyta – это: А. подцарство Высшие растения. Б. царство Грибы. В. отдел Цветковые растения. Г. подцарство Низшие растения.</p>
<p>13. Образ жизни высших растений: А. только вторичноводный. Б. только водный. В. только наземный. Г. наземный, реже вторичноводный.</p>	<p>14. Образ жизни водорослей: А. только вторичноводный. Б. только наземный. В. водный или почвенный. Г. водный и наземный.</p>	<p>15. Разновидности водорослей по образу жизни: А. нектонные и планктонные. Б. наземные и бентосные. В. нектонные и бентосные. Г. планктонные и бентосные.</p>
<p>16. Максимальная глубина обитания водорослей: А. 10 м. Б. 200 м. В. 50 м. Г. 500 м.</p>	<p>17. Особенности водорослей: А. отсутствие только листьев. Б. наличие корней, стеблей и листьев. В. отсутствие корней, стеблей и листьев. Г. наличие корней и амбулаторных ножек.</p>	<p>18. Перевод с греческого слова <i>rhodon</i>: А. свет. Б. роза. В. мех. Г. папоротник.</p>

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Перевод с греческого слова <i>phyton</i>: А. растение. Б. роза. В. звезда. Г. хвощ.</p>	<p>2. Наиболее часто в ископаемом состоянии сохраняется растительность: А. высокогорий и степных лугов. Б. побережий и речных долин. В. широколиственных и хвойных лесов. Г. пустынь и высокогорий.</p>	<p>3. Органоиды клеток растений ограничены: А. цитоплазмой. Б. вакуолями. В. кутикулой. Г. мембранами.</p>
<p>4. Количество видов водорослей, живущих в водоемах: А. около 20 000. Б. около 30 000. В. около 3 000. Г. около 2 000.</p>	<p>5. Соотношение размеров створок <i>Diatomeae</i>: А. размеры гипотеки и эпитеки меняются в онтогенезе. Б. гипотека равна эпитеке. В. эпитека меньше гипотеки. Г. гипотека меньше эпитеки.</p>	<p>6. К <i>Thallophyta</i> относятся: А. <i>Diatomeae</i> и <i>Phaeophyta</i>. Б. <i>Pteridophyta</i> и <i>Bryophyta</i>. В. <i>Filicopsida</i> и <i>Ginkgoales</i>. Г. <i>Arberiales</i> и <i>Rhipidopsis</i>.</p>
<p>7. Пеннатные и центрические - это: А. разновидности бурых водорослей. Б. виды кокколитофорид. В. классы диатомей. Г. миксобактерии.</p>	<p>8. Растения, относящиеся к гетеротрофам: А. динофитовые водоросли. Б. сапрофиты. В. силикофлагелляты. Г. археоптерисы.</p>	<p>9. <i>Chryzophyta</i> перемещаются с помощью: А. они неподвижные, наземные. Б. ветра. В. одного-двух жгутиков и ложноножек. Г. пневматофора.</p>
<p>10. Водоросли, не имеющие жгутиков и планктонных форм: А. <i>Diatomeae</i>. Б. <i>Chryzophyta</i>. В. <i>Rhodophyta</i>. Г. <i>Dinophyta</i>.</p>	<p>11. Перевод с греческого слова <i>kokkos</i>: А. зерно. Б. карлик. В. пальма. Г. жгутик.</p>	<p>12. Клетка кокколитофорид окружена: А. кремнистой коккосферой. Б. известковой коккосферой. В. венчиком шупалец. Г. оогониями.</p>
<p>13. Водоросли, к которым относится род <i>Lithothamnium</i>: А. <i>Diatomeae</i>. Б. <i>Chryzophyta</i>. В. <i>Rhodophyta</i>. Г. это не водоросли.</p>	<p>14. Водоросли, которые появились в меловом периоде: А. пеннатные диатомовые. Б. бурые. В. центрические диатомовые. Г. харовые.</p>	<p>15. Бесполое размножение: А. митоз и мейоз. Б. фрагментация и мейоз. В. партеногенез и морфогенез. Г. деление и почкование.</p>
<p>16. <i>Chryzophyta</i> – это: А. плейстон. Б. фитопланктон. В. зоопланктон. Г. зообентос.</p>	<p>17. Растения, которые могут вырастать до 100 м в высоту: А. дубы. Б. ели. В. эвкалипты. Г. магнолии.</p>	<p>18. Организмы, принимающие участие в образовании карбонатных илов: А. радиолярии. Б. кокколитофориды. В. диатомовые водоросли. Г. папоротники.</p>

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Подцарства в составе царства Растения: А. Thallophyta и Telomophyta. Б. Rhodophyta и Phaeophyta. В. Crysophyta и Dinophyta. Г. Clorophyta и Charophyta.</p>	<p>2. Пигмент, обеспечивающий фотосинтез в синих лучах: А. каротин. Б. фикобилин. В. фикоцианин. Г. хлорофилл.</p>	<p>3. Перевод с греческого слова <i>diatome</i>: А. панцирь. Б. рассечение надвое. В. разделенные створки. Г. палочка.</p>
<p>4. Тип размножения, при котором новый организм появляется из части материнского побега: А. двойное оплодотворение. Б. вегетативное. В. партеногенез. Г. ассимиляция.</p>	<p>5. Regnum Phyta: А. Тип Голосеменные растения. Б. Царство Растения. В. Подцарство Высшие растения. Г. Подцарство Низшие растения.</p>	<p>6. Система, начиная с которой кокколитофориды используются в зональной биостратиграфии: А. юрская. Б. девонская. В. меловая. Г. палеогеновая.</p>
<p>7. Поры у Diatomeae: А. составляют 10-75% от общей поверхности панциря. Б. отсутствуют. В. составляют около 1% от общей поверхности панциря. Г. составляют 99% от общей поверхности панциря.</p>	<p>8. Размеры гигантских водорослей: А. до 20 м. Б. до 60 м. В. до 60 см. Г. до 20 см.</p>	<p>9. Отдел Багряные водоросли: А. Diatomeae. Б. Chryzophyta. В. Rhodophyta. Г. Dinophyta.</p>
<p>10. «Органы перемещения» силикофлагеллят: А. амбулакральные ножки. Б. жгутик и псевдоподии. В. брахиоли. Г. воронка и щупальца.</p>	<p>11. Количество жгутиков у Diatomeae: А. отсутствуют. Б. два. В. один. Г. четыре.</p>	<p>12. Створки Diatomeae: А. фитолейм и пластинка. Б. нижняя и верхняя. В. эпитека и гипотека. Г. отсутствуют.</p>
<p>13. Каратиноиды: А. фукоксантин и каротин. Б. хлорофилл и фикоцианин. В. фикобилины. Г. каротин и хлорофилл.</p>	<p>14. Водоросли, которые появились в палеогеновом периоде: А. пеннатные диатомовые. Б. зеленые. В. центрические диатомовые. Г. харовые.</p>	<p>15. Организмы, из скелетных остатков которых на 90% состоит мел: А. брахиоподы. Б. кокколитофориды. В. диатомовые. Г. радиолярии.</p>
<p>16. Diatomeae: А. многоклеточные. Б. безъядерные. В. одноклеточные. Г. одноклеточные и многоклеточные.</p>	<p>17. Время появления эукариот: А. венд. Б. архей. В. кембрий. Г. протерозой.</p>	<p>18. Каменные водоросли: А. Lithothamnium. Б. Fungi. В. Melosira. Г. Pennularia.</p>

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Силикофлагелляты: А. диатомовые водоросли. Б. простейшие. В. золотистые водоросли. Г. иглокожие.</p>	<p>2. Количество видов водорослей, живущих в почве: А. около 20 000. Б. 0. В. более 30 000. Г. около 2 000.</p>	<p>3. Период, начиная с которого в ископаемом состоянии встречаются достоверные находки растений: А. ордовикский. Б. меловой. В. вендский. Г. триасовый.</p>
<p>4. Организмы, у которых встречается пигмент фикоцианин: А. грибы и диатомовые водоросли. Б. споровые и голосеменные растения. В. фораминиферы и золотистые водоросли. Г. цианобионты и красные водоросли.</p>	<p>5. Водоёмы, в которых обитают кокколитофориды: А. теплые моря. Б. теплые реки. В. холодные моря. Г. болота.</p>	<p>6. Параметр среды, ограничивающий глубину обитания водорослей: А. глубина проникновения света. Б. интенсивность течений. В. глубина распространения животных. Г. интенсивность ветров.</p>
<p>7. Rhodophyta преимущественно: А. многоклеточные. Б. одноклеточные. В. наземные. Г. гетеротрофы.</p>	<p>8. К Thallophyta не относятся: А. Diatomeae и Phaeophyta. Б. Pteridophyta и Bryophyta. В. Rhodophyta и Chryzophyta. Г. Dinophyta и Chlorophyta.</p>	<p>9. Организмы, относящиеся к нанопланктону: А. харовые водоросли. Б. ламинарии. В. кокколитофориды. Г. губки.</p>
<p>10. Симметрия, характерная для пеннатных диатомей: А. билатеральная. Б. радиальная. В. трехлучевая. Г. пятилучевая.</p>	<p>11. Chryzophyta: А. разновидность папоротников. Б. золотистые водоросли. В. зеленые водоросли. Г. представитель цикадовых.</p>	<p>12. Симметрия, характерная для центрических диатомей: А. билатеральная. Б. радиальная. В. отсутствует. Г. таких диатомей не существует.</p>
<p>13. Условия, в которых наблюдается наибольшее разнообразие Rhodophyta: А. суша. Б. гиперсоленые бассейны. В. тепловодные бассейны. Г. ледники.</p>	<p>14. Водоросли с кремневым скелетом: А. кокколитофориды и зеленые. Б. харовые и бурые. В. диатомовые и силикофлагелляты. Г. багряные и силикофлагелляты.</p>	<p>15. Chryzophyta преимущественно: А. наземные и морские. Б. наземные. В. морские. Г. пресноводные.</p>
<p>16. Кокколитофориды – это: А. одноклеточные водоросли. Б. многоклеточные водоросли. В. минеральные образования болот. Г. споровые растения.</p>	<p>17. Цвет Diatomeae: А. зеленый. Б. бурый. В. красный. Г. золотистый.</p>	<p>18. Diatomeae: А. одиночные, реже колониальные. Б. колониальные, реже одиночные. В. только колониальные. Г. только одиночные.</p>

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Rhodophyta преимущественно: А. морские. Б. пресноводные. В. наземные. Г. солоноватоводные.</p>	<p>2. Laminaria и Alaria: А. зеленые водоросли. Б. бурые водоросли. В. золотистые водоросли. Г. мхи.</p>	<p>3. Размеры Diatomeae: А. 4 мм-2 см. Б. 1 мм-2 мм. В. 4 мкм-2 мм. Г. 1 мм-3 см.</p>
<p>4. Dinophyta: А. преимущественно многоклеточные. Б. преимущественно одноклеточные. В. преимущественно наземные. Г. преимущественно ненастоящие многоклеточные.</p>	<p>5. Растения, участвующие в настоящее время в образовании торфа: А. Alaria. Б. Ginkgoales. В. Rhipidopsis. Г. Sphagnum.</p>	<p>6. Trinacria – это: А. харофиты. Б. папоротники В. родофиты. Г. бациллярнофиты.</p>
<p>7. Толстые, органические оболочки, образующиеся у пиррофитовых водорослей в неблагоприятных условиях: А. пиррофиты. Б. пирроцисты. В. диноцисты. Г. коккоцисты.</p>	<p>8. Силикофлагелляты – это: А. одноклеточные морские, эвритермные, планктонные. Б. многоклеточные морские, эвритермные, планктонные. В. одноклеточные пресноводные, эвритермные, планктонные. Г. одноклеточные морские, стенотермные, бентосные.</p>	<p>9. Chlorophyta – это: А. бурые водоросли. Б. золотистые водоросли. В. зеленые водоросли. Г. риниофиты.</p>
<p>10. Период, в котором появились Phaeophyta: А. юрский. Б. меловой. В. палеогеновый. Г. триасовый.</p>	<p>11. Время жизни Divisio Rhyniophyta: А. силур – девон. Б. карбон – ныне. В. девон – карбон. Г. силур – карбон.</p>	<p>12. Бациллярнофиты – это: А. диатомовые водоросли. Б. простейшие. В. бурые водоросли. Г. золотистые водоросли.</p>
<p>13. Порода, в образовании которой участвовали кокколитофориды: А. писчий мел. Б. кукерсит. В. каменный уголь. Г. джеспилит.</p>	<p>14. Водоросли, похожие на хвощей: А. пеннатные диатомовые. Б. бурые. В. центрические диатомовые. Г. харовые.</p>	<p>15. Чаще всего от наземных растений сохраняются: А. споры и пыльца. Б. слоевища. В. стволы. Г. шишки.</p>
<p>16. Время существования кремневых жгутиковых: А. пермь – палеоген. Б. юра – мел. В. триас – ныне. Г. мел – ныне.</p>	<p>17. Явление, вызванное массовым цветением диноцист: А. красные приливы. Б. серые будни. В. зеленые отливы. Г. желтые приливы.</p>	<p>18. Панцирь динофитовых водорослей: А. целлюлозный. Б. кремневый. В. карбонатный. Г. хитиновый.</p>

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Отложения, в стратиграфии которых используются динофитовые водоросли: А. архейские. Б. палеозойские. В. мезо-кайнозойские. Г. рифейские.</p>	<p>2. Водоросли, строившие в триасе в Альпах рифы: А. мутовчатые сифонеи. Б. бурые. В. золотистые. Г. кокколитофориды.</p>	<p>3. Скелет силикофлагеллят: А. лигулы и синангии. Б. базальное кольцо и перекладины. В. центральная капсула и иглы. Г. раковины с перегородками.</p>
<p>4. Время жизни Thallophyta: А. кембрий – ныне. Б. силур – ныне. В. ранний протерозой – ныне. Г. венд – ныне.</p>	<p>5. Преимущественная среда обитания динофитовых водорослей: А. морские бассейны. Б. суша. В. реки. Г. болота.</p>	<p>6. Перевод с греческого слова <i>chryzon</i>: А. зеленый. Б. золото. В. бурый. Г. хлор.</p>
<p>7. Вид анализа, который используется в климатостратиграфии: А. литотамниевый. Б. харовый. В. морфологический. Г. спорово-пыльцевой.</p>	<p>8. Харцит: А. вайи папоротников. Б. стебли харовых водорослей. В. порода, образованная скоплением оогоний харовых водорослей. Г. панцирь харовых водорослей.</p>	<p>9. Растения, у которых отсутствуют корень, стебель и листья: А. Thallophyta. Б. Pteridophyta. В. Filicopsida. Г. Arberiales.</p>
<p>10. Bacillariophyta – это: А. диатомовые водоросли. Б. бактерии. В. бурые водоросли. Г. золотистые водоросли.</p>	<p>11. Панцирь Diatomeae: А. известковый, из двух плотных створок. Б. известковый, из двух пористых створок. В. кремневый, из двух плотных створок. Г. кремневый, из двух пористых створок.</p>	<p>12. Глубина, ниже которой происходит растворение карбонатных пород: А. около 4000 м. Б. около 2000 м. В. около 450 м. Г. около 100 м.</p>
<p>13. Внутри цитоплазмы клеток растений находятся: А. ядро, вакуоли, органоиды. Б. вакуоли, кутикула, оогонии. В. стробилы, слоевища, ядро. Г. ничего не находится.</p>	<p>14. Организмы, у которых имеются диск, поясок, эпитека и гипотека: А. Chryzophyta. Б. Phaeophyta. В. Sigillaria. Г. Diatomeae.</p>	<p>15. Кокколитофориды – это: А. цветковые растения. Б. золотистые водоросли. В. зеленые водоросли. Г. мхи.</p>
<p>16. Время появления кокколитофорид: А. мел. Б. юра. В. триас. Г. кембрий.</p>	<p>17. Фукоксантин и ксантофилл – это: А. каратиноиды. Б. фикобилины. В. фикоцианины. Г. хлорофиллы.</p>	<p>18. Растения, которые имеют членистый стебель, состоящий из междоузлий и узлов: А. Alaria. Б. Ginkgoales. В. Filicopsida. Г. Articulata.</p>

Тестовые задания по водорослям

<p>1. Второе название силикофлагеллят: А. харофиты. Б. кремневые жгутиковые. В. дублюры. Г. динофиты.</p>	<p>2. Период, с которого известны мутовчатые сифонеи: А. силурийский. Б. кембрийский. В. меловой. Г. триасовый.</p>	<p>3. Водоросли, участвовавшие в образовании горючих сланцев Эстонии: А. Gloecapsomorpha. Б. Diplophora. В. Dinophyta. Г. Pteridophyta.</p>
<p>4. Образ жизни пиррофитовых водорослей: А. планктонный. Б. бентосный. В. нектонный. Г. наземный.</p>	<p>5. Время максимального разнообразия силикофлагеллят: А. плейстоцен. Б. эоцен. В. миоцен. Г. палеоцен.</p>	<p>6. Бурые водоросли: А. многоклеточные с кремневым панцирем. Б. одноклеточные со жгутиками. В. многоклеточные с длинным слоевищем. Г. одноклеточные с псевдоподиями.</p>
<p>7. Растения, у которых имеются воздушные пузыри, поддерживающие их в вертикальном положении: А. мхи. Б. диатомовые водоросли. В. золотистые водоросли. Г. бурые водоросли.</p>	<p>8. Водоросли с горизонтальными и вертикальными бороздами, в которых располагаются жгутики: А. диатомиты. Б. пиррофитовые водоросли. В. кокколитофориды. Г. харовые водоросли.</p>	<p>9. Функция, которую выполняют воздушные пузыри Phaeophyta: А. накопление кислорода. Б. транспортировка растений ветром. В. поддержание растения в вертикальном положении. Г. фотосинтез.</p>
<p>10. Время появления динофитовых водорослей: А. мел. Б. юра. В. пермь. Г. кембрий.</p>	<p>11. Скелет силикофлагеллят: А. внешний, карбонатный. Б. внутренний, кремневый. В. внешний, кремневый. Г. внешний, карбонатный.</p>	<p>12. Кукерситы: А. скелеты губок. Б. горючие сланцы Эстонии. В. панцири бурых водорослей. Г. раковины диатомей.</p>
<p>13. Macrocystis – это: А. бурые водоросли. Б. зеленые водоросли. В. золотистые водоросли. Г. багряные водоросли.</p>	<p>14. Водоросли, давшие название морю: А. Alaria. Б. Laminaria. В. Macrocystis. Г. Sargassum.</p>	<p>15. Перевод с испанского слова <i>sargasso</i>: А. легкий путь. Б. сильный ветер. В. большая чаща. Г. мелкий виноград.</p>
<p>16. Процесс, к которому приводит интенсивное развитие хламидомонад: А. цветение воды. Б. формирование известняков. В. образование сероводорода. Г. формирование кремнистых илов.</p>	<p>17. Время жизни Chlorophyta: А. силур – ныне. Б. юра – мел. В. девон – пермь. Г. кембрий – ныне.</p>	<p>18. Порода, в образовании которой участвовали оогонии харовых водорослей: А. харовый туф. Б. харовый песчаник. В. кукерсит. Г. харовый конгломерат.</p>

17. SUBREGNUM TELOMORPHYTA (ПОДЦАРСТВО ВЫСШИЕ РАСТЕНИЯ)

Таблица 46

Краткая характеристика высших растений

Общая характеристика		
Тело	Побег (стебель с листьями), корень, органы размножения.	
Клетки	Специализированы.	
Образ жизни	Неподвижный.	
Жизненный цикл	Преобладает спорофит (бесполое поколение с диплоидным набором хромосом) над гаметофитом (половое поколение с гаплоидным набором хромосом).	
Среда обитания	Наземные, реже вторичноводные.	
Геологическое значение	Породообразующее (уголь, торф), биостратиграфия и климатостратиграфия.	
Основные части растений		
Часть растения	Функция	
Стебель	Проводящая и опорная.	
Листья	Газообмен, фотосинтез, испарение воды. Разновидности: эмергенцы – у риниофитов; филлидные листья (филлиды) – у мхов; филлоидные – у плауновидных; настоящие листья – у споровых (кроме некоторых плауновидных), голосеменных и цветковых.	
Корень	Поглощение воды и минеральных солей, закрепление на субстрате.	
Основные ткани растений		
Ткань	Функция	
Основная (паренхима)	Создание и запас питательных веществ.	
Образовательная (меристема)	Интенсивное деление и производство других типов тканей.	
Покровная	Защита от излишнего испарения, перегревания и повреждений.	
Механическая	Увеличивание прочности растений.	
Проводящая	Транспортировка воды с минеральными солями от корней к листьям (ксилема или древесина), у споровых и голосеменных – трахеиды, у покрытосеменных – сосуды. Транспортировка органических продуктов фотосинтеза от листьев к корням – флоэма или луб (удлиненные ситовидные трубки со скошенными концами). Между ксилемой и флоэмой – камбий.	
Стелы	Проводящие пучки совместно с механической тканью образуют проводящие пучки, соединяющие органы растения. Проводящие пучки образуют стелы, которые по расположению флоэмы и ксилемы бывают нескольких типов (табл. 47; рис. 20).	
Надотделы подцарства <i>Telomorphyta</i>		
Sporata ³ (Споровые растения) (табл. 48)	Силур – ныне	Размножаются спорами.
Semenata ⁴ (Семенные растения) (табл. 54)	Девон – ныне	Размножаются семенами.

³ В учебнике 2006 г. - Sporophyta

⁴ В учебнике 2006 г. - Spermatophyta

Основные типы стел

Стела	Краткая характеристика	
Протостела	Кольцо ксилемы окружено флоэмой.	
Актиностела	Ксилема звездчатая.	
Сифоно-стела	эктофлойная	Ксилема снаружи окружена флоэмой.
	амфифлойная	Ксилема с двух сторон окружена флоэмой.
Диктиостела	Образуется в результате распада амфифлойной сифоно-стелы на изолированные пучки.	
Эвстела	Образуется в результате распада эктофлойной сифоно-стелы на отдельные пучки.	
Артростела	Изолированные проводящие пучки.	
Атактостела	Рассеянные изолированные проводящие пучки закрытого типа.	

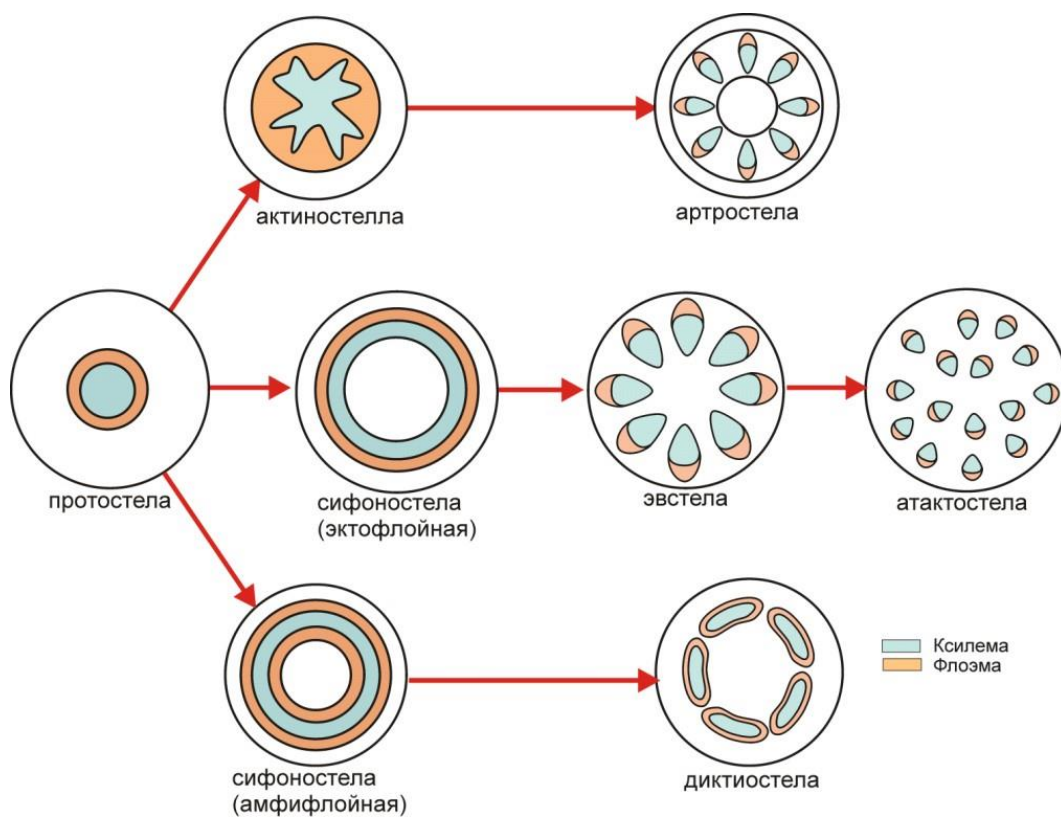


Рисунок 20. Типы стел высших растений [по 6]

18. SUPERDIVISIO SPORATA. НАДОТДЕЛ СПОРОВЫЕ РАСТЕНИЯ

Таблица 48

Надотдел Споровые растения

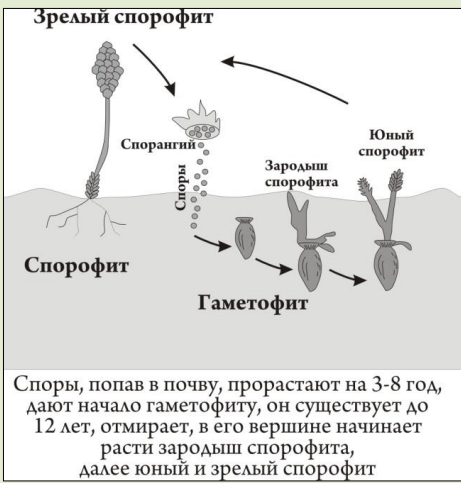
Общая характеристика	
Размножение	Спорами.
Гаметофит	Свободноживущее растение.
Ксилема	Из трахеид.
Имеются стебель, листья, корни или корнеподобные образования. Гаметофит и спорофит – разные растения, преобладает спорофит.	 <p>Споры, попав в почву, прорастают на 3-8 год, дают начало гаметофиту, он существует до 12 лет, отмирает, в его вершине начинает расти зародыш спорофита, далее юный и зрелый спорофит</p>
Характерно чередование полового и бесполого поколений (рис. 21).	
Отделы надотдела Sporata	
Rhyniophyta (Риниофиты) (табл. 50)	Силур – девон
Lycopodiophyta (Плауновидные) (табл. 51)	Силур?, девон – ныне
Equisetophyta (Хвощевидные или Членистостебельные) (табл. 52)	Поздний девон – ныне
Polypodiophyta (Папоротники) (табл. 53)	Средний девон – ныне

Рисунок 21. Чередование поколений у Sporata

Таблица 49

Мховидные (Bryophyta)⁵

Общая характеристика		
греч. <i>bryon</i> – мох. Занимают промежуточное положение между низшими и высшими растениями. Многолетние формы, высота от 1 мм до 20 см, редко до 60 см. Обладают признаками как высших, так и низших растений. Проводящая система примитивного строения без трахеид и сосудов (исключение – некоторые листостебельные мхи). Гаметофит (преобладает в жизненном цикле) и спорофит – единое растение. Предпочитают влажную среду.		
Печеночные мхи (тело – слоевище без листьев)	Сходные с низшими растениями.	Слоевица с неразветвленными одноклеточными корнеподобными образованиями (ризоидами).
	Сходные с высшими растениями.	Облиственный стебель, ризоиды – многоклеточные разветвленные.
Листостебельные мхи	Имеются стебель и листья (филлиды) – разнообразного строения и расположения, развиты только у гаметофитных мхов.	
Образ жизни	Преимущественно наземные, реже пресноводные.	
Геологическое значение	Образование торфа (сфагнум и др.). Девон – ныне.	

⁵ В учебнике 2006 г. – отдел Bryophyta

Отдел Риниофиты (Rhyniophyta)⁶

Общая характеристика	
<i>Rhynia</i> – название рода. Самые древние и примитивные высшие растения. Облик – травянистый, корневая система – ризоиды, листья – эмергенцы. Обитали вблизи водоемов, частично – в воде.	
Геологическое значение	Представлены в ископаемом состоянии отпечатками побегов, органами спороношения, фрагментами стеблей. Иногда участвуют в образовании горючих сланцев и прослоев углей (девон Кузбасса). Появление первых наземных растений стало важнейшим событием в истории Земли.

Отдел⁷ Плауновидные (Lycopodiophyta)

Общая характеристика		
Наземные растения, имеют стебель, филлоидные листья, ризофоры.		
Порядки отдела Плауновидные		
Drepanophycales (Дрепанофекалиссы)	Девон	Кустарниковые невысокие растения (не более 1 м). Стебель с мелкими игольчатыми филлоидами или эмергенцами, располагающимися по спирали.
Protolepidodendrales (Протолепидодендралесы)	Ранний – средний девон	Травянистые невысокие (до 30 см) растения. Споры равных размеров. Побеги вертикальные, ветвятся дихотомически. Филлоиды – вильчатые или пятилопастные, располагались по спирали, отпадая, оставляли листовые подушки.
Lepidodendrales (Лепидодендралесы)	Карбон – триас	Крупные (диаметр стволов до 2 м) высокие (до 30 м) древесные растения с разветвленной кроной. Ризофоры лепидодендроновых образуют «стигмариевые почвы».
	Филлоиды	Удлиненные (до 1 м), расположены по спирали, опадая, оставляли на коре обнаженного ствола возвышения (листовые подушки). У рода <i>Lepidodendron</i> – подушки в форме ромба. У <i>Sigillaria</i> – обычно отсутствовали, а листовые рубцы располагались на коре.
	Споры	Разноспоровые, спорофиллы собраны в стробилы.
	Стевол	С толстой корой (маноксилический тип ствола, характерный для безморозного климата).
	Геологическое значение	Биостратиграфия (споры (рис. 24)), палеобиогеография, участвовали в угленакоплении (карбон, пермь).

⁶ В учебнике 2006 г. – Проптеридофиты (Propteridophyta)⁷ В учебнике 2006 г. – класс

Отдел⁸ Хвощевидные (Equisetophyta)

Общая характеристика		
Обладают членистым строением (стебель, корни, стробилы). Листья – разнообразные (ланцетовидные, клиновидные). Стробилы – колосковидной формы. Стебель – из междоузлий и узлов, от которых отходят мутовки (группы листьев) и боковые членистые побеги. Преобладает кора. Часто сердцевина их стволов разрушается, ставший полым стебель после гибели растения заполняется илом, благодаря этому в ископаемом состоянии часто встречаются ядра ребристой сердцевины хвощей (<i>рис. 22-б; рис. 22-в</i>).		
Порядки отдела Хвощовые		
Bowmaniales (Бовманитовые) или Sphenophyllales (Клинолистниковые)	Поздний девон – ранний триас	Травянистые лианоподобные растения, стебель – ветвящийся членистый продольно-ребристый. Листья – клиновидные, их число в мутовке кратно трем. Стробилы – колосковидные.
Calamitales (Каламитовые) или Calamostachyales (Каламостахиевые)	Поздний девон – пермь	Древесные высокие (до 20 м) растения. Листья (более 20) – узкие ланцетовидные, собраны в мутовки, их число кратно трем. Равно- и разнospоровые спорангии собраны в колосковидные стробилы. В ископаемом состоянии представлены ядрами ребристой сердцевины (<i>рис. 22</i>), отпечатками стволов и листьев.
Equisetales (Хвощовые)	Карбон – ныне	В современной флоре хвощовые – многолетние травянистые растения. Для них характерны мутовки листьев, иногда сросшиеся в основании. Используются в стратиграфии перми и триаса.
Геологическое значение	Биостратиграфия, палеоклиматология, участвовали в угленакоплении (карбон, пермь).	

Отдел⁹ Папоротники (Polypodiophyta)

Общая характеристика	
Крупные (до 30 м) древовидные, лианоподобные и травянистые формы.	
Стебель	прямой или изгибающийся, простой или разветвленный.
Листья	Крупные (длина до 50 см), в основном сложнорассеченные. Рассеченный лист (вайя) имеет основную ось – рахис, от которого отходят перья (<i>рис. 23</i>). Вайи бывают одно- и многоперистые.
Спорангии	Различной формы, располагаются на нижней стороне листа или по его краю; группируются в сорусы или срастаются в синангии. Папоротники преимущественно равноспоровые. Споры имеют щель разверзания (трех- или однолучевую).
Геологическое значение	Биостратиграфия (отпечатки листьев (<i>рис. 23</i>), споры (<i>рис. 24</i>), палеоклиматология, участвовали в угленакоплении (карбон, пермь, юра).

⁸ В учебнике 2006 г. – класс⁹ В учебнике 2006 г. – класс

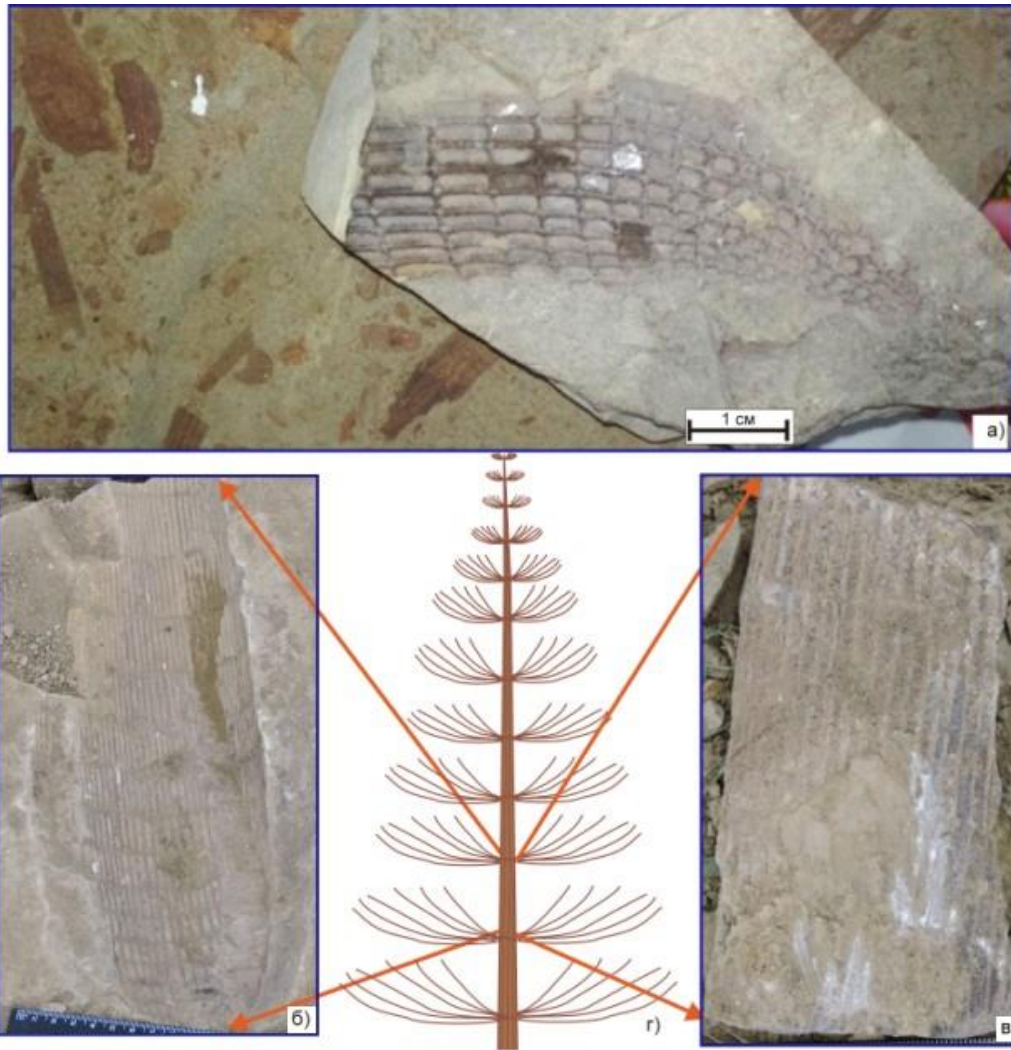


Рисунок 22. Каламиты

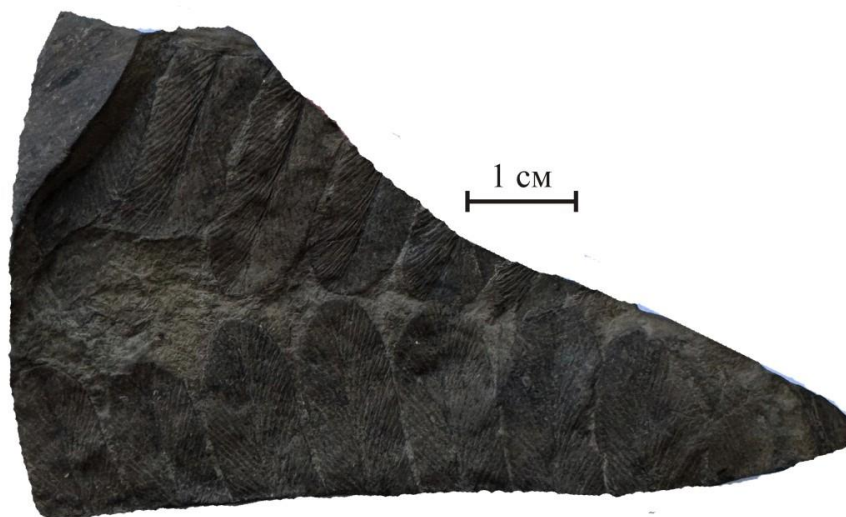


Рисунок 23. Лист папоротника

19. SUPERDIVISIO SEMENATA. НАДОТДЕЛ СЕМЕННЫЕ РАСТЕНИЯ

Таблица 54

Надотдел Семенные растения (Semenata)

Общая характеристика		
Размножение	С помощью семян, спорофит резко преобладает над гаметофитом.	
Гаметофит	Сильно редуцирован и не существует как самостоятельное растение.	
Отделы надотдела <i>Semenata</i>		
Gymnospermae (Голосеменные) или Pinophyta (Пинофиты) (табл. 55)	Поздний девон – ныне	Разнообразные: деревья, кустарники, лианы, травы; у семян отсутствует завязь.
Angiospermae (Magnoliophyta) Покрытосеменные (Магнолиофиты) (табл. 59)	Мел – ныне	Характеризуются наличием цветка, плода, сосудов.

Таблица 55

Отдел Голосеменные (Gymnospermae)

Классы отдела <i>Pinophyta</i>	
Ginkgoopsida (Гинкгоопсиды) (табл. 56)	Карбон – ныне
Cycadopsida (Цикадопсиды) (табл. 57)	Поздний девон – ныне
Pinopsida (Пинопсиды) (табл. 58)	Карбон – ныне

Таблица 56

Класс Гинкгоопсиды (Ginkgoopsida)

Общая характеристика	
Невысокие кустарники и деревья. Форма листьев – разнообразная.	
Порядки класса <i>Ginkgoopsida</i>	
Arberiales (Арбериевые) или Glossopteridales (Глоссоптериевые)	Невысокие кустарники и деревья. Листья – в основном крупные, языковидные, с сетчатым жилкованием, реже встречаются ланцетовидные, стреловидные, иглоподобные, перистые. Глоссоптериевая флора преобладала в позднем палеозое на Гондване. Карбон – триас.
Ginkgoales (Гинкговые)	Высокие (до 40 м) листопадные деревья (в Китае сохранился 1 вид – <i>Ginkgo biloba</i> L.). Листья расчлененные, с параллельно-дихотомическим жилкованием. Гинкговые – преимущественно бореальные (пикноксилические) растения. Пермь – ныне.
Leptostrobales (Лептостробовые) или Czekanovskiales (Чекановские)	А. Д. Чекановский – исследователь Восточной Сибири. Древесные растения. Листья отходили от укороченного побега, были повторно дихотомически рассечены на узкие доли, собранные в пучок. Жилкование – параллельное или дихотомическое. Росли во влажном и теплом климате, в юре и раннем мелу широко были развиты на юге Сибирско-Канадской области. Поздний триас – мел.
Геологическое значение	Биостратиграфия, палеоклиматология, участвовали в углекислом накоплении.

Класс Цикадопсиды (*Cycadopsida*)

Общая характеристика		
Растения, которые нередко похожи на папоротники, но размножаются семенами.		
Порядки класса Цикадопсиды		
Lagenostomales (Лагеностомовые)	Поздний девон – карбон	Древесные и травянистые растения папоротниковидного облика.
Trigonocarpaceles (Тригонокарповые)	Карбон – пермь	
Bennettitales (Беннеттитовые)	Дж. Беннетт – английский ботаник. Внешне похожи на пальмы (с высоким прямым стволом) и папоротники (с низким расширенным стволом, погруженным или полупогруженным в землю). Листья крупные, перистые, цельные (удлиненно-овальной формы) или в различной степени надрезанные. Средний триас – мел.	
Cycadales (Цикадовые)	Растения, похожие на папоротники (ствол короткий, расширенный, погруженный или полупогруженный в почву) и пальмы (ствол прямой). Ствол до 20 м высоты, преобладает кора (тропический климат). Листья от цельных до различно рассеченных. Стробилы – разнообразного строения. Расцвет в юре. Средний триас – ныне.	
Геологическое значение	Биостратиграфия, палеоклиматология, участвовали в угленакоплении.	

Класс Пинопсиды (*Pinopsida*)

Общая характеристика	
Деревья с хорошо развитой вторичной древесиной (пикноксилитический тип). Листья – мелкие и крупные, игловидные, чешуевидные, ланцетовидные. У крупных листьев жилкование параллельное. Семена вторично двустороннесимметричные.	
Порядки класса Pinopsida	
Cordaitales (Кордаитовые) или Cordaitanthales (Кордаитантовые)	А. Корда – чешский ботаник. Высокие (до 30 м, поперечник ствола – до 1 м), преимущественно древесные растения умеренного и тропического климата. Низкорослые разновидности имели воздушные корни. Форма листьев (языковидная, ланцетовидная и др.) и жилкование (веерное, параллельное, дихотомически-вильчатое) разнообразные. Ствол пикноксилитический. Карбон – ранний триас.
Pinales (Хвойные) или Coniferales	лат. <i>pinus</i> – сосна; греч. <i>conifer</i> – несущий шишки. Преимущественно высокие (до 110 м), иногда долгоживущие (до 4 000 лет) деревья, реже кустарники. В основном вечнозеленые, реже листопадные. Листья – игловидные (хвоя), реже ланцето- и чешуевидные с параллельным или параллельно-дихотомическим жилкованием. Ствол пикноксилитический (древесина преобладает над корой). Имеются смоляные ходы, в которых накапливается смола. Карбон – ныне.
Геологическое значение	Биостратиграфия (пыльцевые комплексы (рис. 24)), палеобиогеография (отпечатки листьев и др.). Кордаитовые активно участвовали в угленакоплении в палеозое (Кузнецкий, Минусинский и Тунгусский бассейны). Смола хвойных сохраняется в ископаемом состоянии (янтарь), иногда вместе с насекомыми и др. (инклюзы).



Рисунок 24. Споры (1-3) и пыльца (4-5) пермских растений¹⁰

Таблица 59

Отдел Покрытосеменные (Angiospermae)



Общая характеристика		
Имеют несколько названий: Angiospermae (греч. <i>angeion</i> – сосуд; <i>sperma</i> – семя), Magnoliophyta (<i>Magnolia</i> – родовое название), Anthophyta (греч. <i>anthos</i> – цветок). Представлены листопадными или вечнозелеными деревьями (высотой до 50 м), кустарниками, лианами и травами. Характерно наличие цветка, плода, сосудов (длиннее трахеид), двойного оплодотворения. Наблюдается коэволюция (совместная эволюция) цветковых растений с насекомыми, которые их опыляют.		
Классы отдела Angiospermae		
Dicotyledones (Двудольные)	Мел – ныне	Составляют около 75 % покрытосеменных. Особенности: две семядоли, четырех- или пятичленный цветок, преимущественно сетчатое жилкование листьев. Листья – простые (имеется одна пластинка) или сложные (несколько пластинок).
Monocotyledones (Однодольные)	Мел – ныне	Преимущественно травянистые, реже кустарниковые и древовидные растения. Одна семядоля, трехчленный цветок, листья вытянутые (лентовидные, кинжалообразные, стреловидные и др.) с параллельным жилкованием.
Геологическое значение		Биостратиграфия, палеобиогеография, принимают участие в образовании торфа и бурого угля.

¹⁰ Фотографии М. В. Ошурковой и Д. В. Збуковой

Палеофлористическое районирование суши

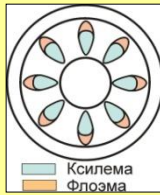
Общая характеристика	
Основные единицы: царство – область – провинция, которые отличаются особенностями палеофлористического состава.	
Палеофлористические области	
Силур	Растения – вдоль побережий, состав почти одинаковый, бедный, районирование отсутствует.
Девон	Растения более разнообразные, но повсеместно состав однотипный – археоптерисовая флора (доминирующий род <i>Archaeopteris</i>).
Карбон	<p>В начале периода три палеофлористические области: Гондванская, Еврамерийская и Ангарская; в позднем карбоне добавилась Катазиатская.</p> <p><i>Еврамерика</i>. Ранний карбон – влажный климат (тропики и субтропики), древесные плауновидные (преобладали), хвощовые, папоротники с крупными вайями. Стволы маноксилические. Поздний карбон – климат засушливый, сокращение плауновидных, увеличение разнообразия папоротников, голосеменных (кордаитов), сокращение угленакопления.</p> <p><i>Ангарская область</i> в раннем карбоне – климат безморозный (стебли маноксилические), преимущественно лепидодендроновые, травянистые хвощовые, папоротники со слабо развитыми вайями, голосеменные. В среднем карбоне – похолодание, преобладают кордаиты («кордаитовая» тайга, доминировал род <i>Rufloia</i> («руфлориевая тайга»)), членистостебельные и папоротники.</p> <p><i>Гондванская область</i>. Ранний карбон – климат умеренный, умеренно прохладный, тонкоствольные плауновидные и папоротники. В позднем карбоне – оледенение, влажный климат, угленакопление, появление и массовое развитие глоссоптериевых (глоссоптериевая флора), исчезновение крупных древовидных плауновидных и хвощовых, отсутствие стигмарий.</p> <p><i>Катазия</i> – климат тропический и субтропический, активное угленакопление, флора близка к Еврамерийской, реже встречаются хвойные и кордаитантовые, преобладают плауновидные.</p>
Пермь	Палеофлористические области: Гондванская, Лавразийская (Еврамерийская и Катазиатская), Ангарская. В конце перми – перестройка растительного мира, увеличение дифференциации растительности.
Триас	<p>Границы между Гондванской, Лавразийской и Ангарской областями – менее отчетливые. В среднем триасе – смена палеофитной флоры мезофитной, формируются новые области: Евро-Синийская, Сибирско-Канадская и Австралийская (Австралийская).</p> <p><i>Евро-Синийская область</i> – теплый влажный климат (тропики и субтропики), древовидные папоротники, голосеменные (цикадовые и беннеттитовые).</p> <p><i>Сибирско-Канадская область</i> – умеренно холодный климат (пикноксилические стволы), гинкговые, лептострбовые (чекановские), хвойные.</p> <p><i>Австралийская область</i> – много цикадовых и беннеттитовых, немногочисленные хвойные с ланцетовидными листьями.</p>
Юра – мел, кайнозой	Дифференциация растительности возрастает, появляются в мелу покрытосеменные. В юре – мощное углеобразование (Евро-Синийская область). С неогена формируются современные фитогеографические области, на смену мезофитной флоре приходит кайнофитная.

Тестовые задания по высшим растениям


<p>1. Подцарства, которые выделяют в составе царства Растения:</p> <p>А. Thallophyta и Telomophyta. Б. Rhodophyta и Phaeophyta. В. Crysophyta и Dinophyta. Г. Clorophyta и Charophyta.</p>	<p>2. Возраст самых древних угольных месторождений:</p> <p>А. девонский. Б. пермский. В. силурийский. Г. вендский.</p>	<p>3. Надотделы Высших растений:</p> <p>А. Laminaria и Alaria. Б. Telomophyta и Thallophyta. В. Filicopsida и Ginkgoales. Г. Spermata и Semenata.</p>
<p>4. Меристема – это:</p> <p>А. удлинённые ситовидные трубки со скошенными концами. Б. листовидные выросты мхов. В. образовательная ткань. Г. один из элементов стебля.</p>	<p>5. Regnum Phyta:</p> <p>А. тип Голосеменные растения. Б. царство Растения. В. подцарство Высшие растения. Г. подцарство Низшие растения.</p>	<p>6. Отдел Хвощовые – это:</p> <p>А. Sigillaria. Б. Equisetophyta. В. Drepanophycales. Г. Polypodiophyta.</p>
<p>7. Сифоностелла, у которой кольцо ксилемы окружено кольцом флоэмы:</p> <p>А. эктофлойная. Б. диктиостелловая. В. амфифлойная. Г. не существует.</p>	<p>8. Покровная ткань растений:</p> <p>А. сложена клетками, которые постоянно делятся и производят другие типы тканей. Б. образует и накапливает питательные вещества. В. защищает растение от механических повреждений. Г. выполняет функцию обмена веществ.</p>	<p>9. Период, в котором вымерли Rhyniophyta:</p> <p>А. девонский. Б. силурийский. В. меловой. Г. ордовикский.</p>
<p>10. Функция, которую выполняет корень:</p> <p>А. закрепляет растение на субстрате. Б. фотосинтез. В. проводящая. Г. защитная.</p>	<p>11. Функция, которую выполняет стебель:</p> <p>А. испарение воды. Б. опорная. В. закрепление растения на субстрате. Г. фотосинтез.</p>	<p>12. Клетки проводящей ткани растений:</p> <p>А. ксилема и флоэма. Б. устьица и каналы. В. камбий и стела. Г. лигула и паренхима.</p>
<p>13. Проводящая ткань, осуществляющая транспортировку воды с минеральными солями от листьев к корням:</p> <p>А. флоэма. Б. эмергенцы. В. филлиды. Г. ксилема.</p>	<p>14. Функция, которую выполняют листья:</p> <p>А. фотосинтез. Б. опорная. В. проводящая. Г. защитная.</p>	<p>15. У высших растений:</p> <p>А. тело состоит из побега, корней и органов размножения. Б. тело единое, отсутствуют корни, стебель, листья. В. клетки не специализированы. Г. нет спорофита.</p>
<p>16. Тип стелы:</p> <p>А. эвстела. Б. сифоностела амфифлойная. В. артростела. Г. сифоностела эктофлойная.</p> 	<p>17. Тип стелы:</p> <p>А. эвстела. Б. сифоностела амфифлойная. В. артростела. Г. сифоностела эктофлойная.</p> 	<p>18. Растения, у которых имеются сорусы, синангии и индустия:</p> <p>А. мшанки. Б. споровые растения. В. водоросли. Г. бактерии.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Породы, в образовании которых участвовали Rhyniophyta: А. мел. Б. оболовые песчаники. В. горючие сланцы и прослой углей. Г. джеспилиты.</p>	<p>2. Функцию фотосинтеза у Rhyniophyta выполняли: А. зеленые части стеблей и эмергенцы. Б. вайи. В. филлоиды. Г. корни.</p>	<p>3. Самые древние высшие растения: А. Ginkgoales. Б. Rhyniophyta. В. Equisetophyta. Г. Bowmaniales.</p>
<p>4. Синоним отдела Голосеменные: А. Таллофиты. Б. Риниофиты. В. Пинофиты. Г. Магнолиофиты.</p>	<p>5. Современные растения-торфообразователи: А. Alaria. Б. Ginkgoales. В. Rhipidopsis. Г. Sphagnum.</p>	<p>6. Drepanophycales – это: А. плауновидные. Б. папоротники. В. хвощовые. Г. голосеменные.</p>
<p>7. Маноксилический тип ствола: А. с одинаковыми проводящим пучком и корой. Б. с толстым проводящим пучком и тонкой корой. В. с тонким проводящим пучком и толстой корой. Г. не существует.</p>	<p>8. Lepidodendron и Sigillaria: А. хвощовые. Б. папоротники. В. плауновидные. Г. голосеменные.</p>	<p>9. К Equisetophyta не относятся: А. Sphenophyllales. Б. Ginkgoales. В. Calamitales. Г. Equisetales.</p>
<p>10. Тип стелы: А. эвстела. Б. сифонстела амфифлойная. В. артростела. Г. сифонстела эктофлойная.</p>	<p>11. Перевод с греческого слова <i>phyton</i>: А. лист. Б. растение. В. поле. Г. питон.</p>	<p>12. Пыльники: А. ответвления проводящей ткани. Б. вместилища пыльцы. В. спорофиты мхов. Г. листья папоротников.</p>
<p>13. Функция, которую выполняют листья: А. испарение воды. Б. закрепление растения на субстрате. В. снабжение водой. Г. абляция.</p>	<p>14. Функция, которую выполняют листья: А. поглощение солей. Б. закрепление растения на субстрате. В. снабжение минеральными солями. Г. газообмен.</p>	<p>15. Проводящая ткань, осуществляющая транспортировку воды с минеральными солями от корней к листьям: А. флоэма. Б. эмергенцы. В. филлоиды. Г. ксилема.</p>
<p>16. Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta – это: А. отряды Propteridophyta. Б. отделы Sporata. В. классы Propteridophyta. Г. отряды Pteridophyta.</p>	<p>17. Организмы, у которых имеются проводящие пучки, купула и интегумент: А. Diatomea. Б. Crinoidea. В. Echinodermata. Г. Pinophyta.</p>	<p>18. Периоды, в течение которых Членистостебельные активно участвовали в углеобразовании: А. юрский и меловой. Б. силурийский и девонский. В. каменноугольный и пермский. Г. ордовикский и силурийский.</p>



Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Перевод с латинского слова <i>pinus</i>: А. сосна. Б. папоротник. В. мох. Г. семя.</p>	<p>2. Набор хромосом гаметофита: А. диплоидный. Б. гаплоидный. В. у него нет хромосом. Г. двойной.</p>	<p>3. Растения, у которых гаметофит и спорофит – существуют отдельно: А. сосны. Б. мхи. В. папоротники. Г. магнолии.</p>
<p>4. Вместилища, в которых развивается пыльца голосеменных растений: А. пыльники. Б. эмергенцы. В. ризоиды. Г. филлиды.</p>	<p>5. Что не является листовидным образованием высших растений: А. эмергенцы. Б. филлиды. В. филлоиды. Г. синангии.</p>	<p>6. Специфические удлиненные клетки у мхов со спиральными утолщениями: А. лигулы. Б. гаметофиты. В. элатеры. Г. архегонии.</p>
<p>7. Растения, у пыльцы которых есть щель разверзания: А. современные мхи. Б. древние голосеменные. В. современные споровые. Г. древние споровые.</p>	<p>8. Образования, имеющиеся у пыльцевых зерен голосеменных: А. ламины. Б. осевые каналы. В. рахисы. Г. воздушные мешки.</p>	<p>9. Остров, на котором встречаются современные древовидные папоротники: А. Таити. Б. Гренландия. В. Сахалин. Г. Свяжск.</p>
<p>10. Сифоностелла, у которой кольцо ксилемы окружено двумя кольцами флоэмы: А. эктофлойная. Б. диктиостелловая. В. амфифлойная. Г. не существует.</p>	<p>11. Отдел, к которому относится порядок <i>Calamitales</i>: А. Rhyniophyta. Б. Lycopodiophyta. В. Polypodiophyta. Г. Equisetophyta.</p>	<p>12. Растения, у которых доминирует гаметофит: А. мхи. Б. папоротники. В. сосны. Г. магнолии.</p>
<p>13. Ткани высших растений: А. покровные и проводящие. Б. проходные и коммуникационные. В. закрепительные и открепительные. Г. питательные и выделительные.</p>	<p>14. <i>Telomophyta</i> – это : А. подцарство Водоросли. Б. отдел водорослей. В. род диатомей. Г. подцарство Высшие растения.</p>	<p>15. Тип стелы: А. актиностела. Б. сифоностела. В. артростела. Г. диктиостела.</p> 
<p>16. Образовательная ткань растений: А. сложена клетками, которые постоянно делятся и производят другие типы тканей. Б. главное свойство – образование и накопление питательных веществ. В. защищает растение от механических повреждений. Г. выполняет функцию защиты.</p>	<p>17. Устьица: А. отверстия, через которые поступают минеральные вещества от корней растений. Б. отверстия в эпидермисе, через которые осуществляются газообмен и испарение влаги. В. отверстия на механической ткани растений. Г. отверстия внутри корней.</p>	<p>18. Функция, которую выполняет корень: А. снабжает растение водой и минеральными солями. Б. фотосинтез. В. газообмен. Г. испарение воды.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Период расцвета археоптерисовой флоры: А. кембрийский. Б. четвертичный. В. девонский. Г. вендский.</p>	<p>2. Платиспермические и радиоспермические - это: А. разновидности мхов. Б. морфологические типы семян примитивных голосеменных. В. виды ризоидов споровых. Г. оболочки эктофлойной стелы.</p>	<p>3. Ткани растений, из которых изготавливают нити, ткани, веревки и канаты: А. механические. Б. образовательные. В. покровные. Г. застойные.</p>
<p>4. Equisetophyta – это: А. плауновидные. Б. хвощовые. В. сосновые. Г. арбериевые.</p>	<p>5. Удлиненные клетки со скошенными концами, из которых состоит ксилема споровых растений: А. трахеиды. Б. флоэмы. В. ризоиды. Г. ламины.</p>	<p>6. Период, в котором вымерли каламитовые: А. пермский. Б. девонский. В. кембрийский. Г. они пока не вымерли.</p>
<p>7. Отделы споровых растений: А. Diatomeae и Phaeophyta. Б. Equisetophyta и Rhyniophyta. В. Rhodophyta и Chryzophyta. Г. Dinophyta и Chlorophyta.</p>	<p>8. Drepanophycales, Protoplepidodendrales, Lepidodendrales – это: А. порядки Equisetophyta. Б. порядки Lycopodiophyta. В. классы Rhyniophyta. Г. классы Bryophyta.</p>	<p>9. Основная ось вайи папоротника: А. секреторный канал. Б. рахис. В. жила. Г. телом.</p>
<p>10. У Rhyniophyta отсутствуют: А. настоящие листья и корни. Б. стебли и корни. В. эмергенцы и стебли. Г. листья и стебли.</p>	<p>11. Отдел Хвощевидные – это: А. Sigillaria. Б. Equisetophyta. В. Drepanophycales. Г. Polypodiophyta.</p>	<p>12. Названия-синонимы: А. Арбериевые и Гинкговые. Б. Бовманитовые и Клинолистниковые. В. Каламостахиевые и Хвощовые. Г. Кордаитовые и Цикадовые.</p>
<p>13. Мутовки: А. группы листьев. Б. разновидности покровной ткани растений. В. скопление шишек. Г. форма рубцов на стволах споровых растений.</p>	<p>14. Синоним названия порядка Бовманитовые: А. Sphenophyllales. Б. Pennularia. В. Drepanophycales. Г. Fungi.</p>	<p>15. Время жизни Equisetales: А. силур – девон. Б. кембрий – триас. В. девон – мел. Г. карбон – ныне.</p>
<p>16. Растения, которые имеют членистый стебель, состоящий из междоузлий и узлов: А. кордаиты. Б. сосны. В. папоротники. Г. хвощевидные.</p>	<p>17. Вайи – это: А. рассеченные листья папоротника. Б. корневые выросты лепидодендронов. В. стробилы голосеменных. Г. семена каламитов.</p>	<p>18. Половое поколение растений: А. спорофит. Б. гаметофит. В. сорус. Г. синангия.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Растения, которые бывают листостебельными и печеночными: А. мхи. Б. папоротники. В. голосеменные. Г. лепидодендроны.</p>	<p>2. Отдел, к которому относится порядок Bowmaniales: А. Rhyniophyta. Б. Lycopodiophyta. В. Polypodiophyta. Г. Equisetophyta.</p>	<p>3. Процент, который составляет кора от ствола древовидных плауновидных растений: А. 4-5. Б. 80-90. В. 10-20. Г. 30-50.</p>
<p>4. Drepanophycales – это: А. плауновидные. Б. папоротники. В. хвощовые. Г. голосеменные.</p>	<p>5. Lycopodiophyta – это: А. плауновидные. Б. хвощовые. В. сосновые. Г. арбериевые.</p>	<p>6. Polypodiophyta – это: А. плауновидные. Б. хвощовые. В. папоротники. Г. арбериевые.</p>
<p>7. Время жизни Drepanophycales: А. девон. Б. карбон. В. пермь. Г. триас.</p>	<p>8. Время жизни Calamnostachyales: А. поздняя пермь – палеоген. Б. поздний девон – пермь. В. поздний силур – мел. Г. кембрий – ныне.</p>	<p>9. Бесполое поколение растений: А. спорофит. Б. гаметофит. В. сорус. Г. синангия.</p>
<p>10. В жизненном цикле всех споровых растений (кроме мхов): А. гаметофит резко преобладает над спорофитом. Б. спорофит резко преобладает над гаметофитом. В. спорофит и гаметофит одинакового размера. Г. спорофит отсутствует.</p>	<p>11. Время жизни Bowmaniales: А. поздний ордовик – ранняя пермь. Б. поздний девон – ранний триас. В. поздний кембрий – ранний мел. Г. поздний карбон – ныне.</p>	<p>12. «Стигмариевые почвы» образованы: А. ризофорами древесных плауновидных. Б. стволами голосеменных. В. панцирями диатомей. Г. шишками кордаитов.</p>
<p>13. Ниже приведен список растений, все из которых, за исключением одного, являются отделами надотдела Sporata. Найдите это исключение: А. Equisetophyta. Б. Rhyniophyta. В. Lycopodiophyta. Г. Dicotyledones.</p>	<p>14. Организмы, у которых имеются филлиды и спорогон: А. мхи. Б. остракоды. В. покрытосеменные. Г. диатомеи.</p>	<p>15. Части растений, которые могут быть одноперистыми и многоперистыми: А. пыльца. Б. вайи. В. шишки. Г. цветы.</p>
<p>16. Растения, у которых спорофит преобладает над гаметофитом: А. споровые. Б. бурые водоросли. В. кокколитофорида. Г. мхи.</p>	<p>17. Время появления Divisio Rhyniophyta: А. карбон. Б. силур. В. девон. Г. пермь.</p>	<p>18. Периферическая часть коры плауновидных: А. лигула. Б. ризофор. В. стигма. Г. перидерма.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. <i>Annularia</i> – это: А. род водорослей. Б. отдел высших растений. В. род каламитов. Г. отдел низших растений.</p>	<p>2. <i>Artisia</i> и <i>Rufloria</i> – это: А. хвощи. Б. плауны. В. кордаиты. Г. харофиты.</p>	<p>3. Область, в которой располагалась в конце палеозоя «кордаитовая тайга»: А. Ангарская. Б. Гондванская. В. Австралийская. Г. Еврамерийская.</p>
<p>4. Особенность катазиатской флоры конца палеозоя: А. отсутствие гигантоптерид. Б. доминирование покрытосеменных. В. отсутствие голосеменных. Г. доминирование гигантоптерид.</p>	<p>5. Тип стелы: А. эвстела. Б. сифоностела амфифлойная. В. артростела. Г. сифоностела эктофлойная.</p> 	<p>6. Время, с которого началось сокращение древовидных плауновидных: А. средний девон. Б. поздний карбон. В. ранний мел. Г. поздняя юра.</p>
<p>7. Класс, к которому относится порядок <i>Equisetales</i>: А. <i>Rhyniophyta</i>. Б. <i>Lycopodiophyta</i>. В. <i>Polypodiophyta</i>. Г. <i>Equisetophyta</i>.</p>	<p>8. Набор хромосом спорифита: А. диплоидный. Б. гаплоидный. В. у него нет хромосом. Г. одинарный.</p>	<p>9. Перевод слова <i>gymnos</i> с греческого: А. голый. Б. старый. В. длинный. Г. хитиновый.</p>
<p>10. Класс, который не входит в состав отдела <i>Gymnospermae</i>: А. <i>Ginkgoopsida</i>. Б. <i>Pinopsida</i>. В. <i>Polypodiophyta</i>. Г. <i>Cycadopsida</i>.</p>	<p>11. Ткань, защищающая растение от механических повреждений, высыхания, температурных воздействий, болезнетворных бактерий и др.: А. механическая. Б. покровная. В. проводящая. Г. защитная.</p>	<p>12. Тип стелы: А. актиностела. Б. сифоностела. В. протостела. Г. диктиостела.</p> 
<p>13. Внешняя оболочка пыльцевых зерен голосеменных: А. сифон. Б. флоэма. В. экзина. Г. заросток.</p>	<p>14. Внутренняя оболочка пыльцевых зерен голосеменных: А. аристотелев фонарь. Б. интина. В. ксилема. Г. лигамент.</p>	<p>15. Организмы, у которых есть вайи и рахис: А. трилобиты. Б. папоротники. В. фораминиферы. Г. голосеменные.</p>
<p>16. Заросток – это: А. гаметофит папоротника. Б. шишка голосеменных. В. листья растений. Г. корень сфинктозоа.</p>	<p>17. Тип стелы: А. актиностела. Б. сифоностела. В. артростела. Г. диктиостела.</p> 	<p>18. Стигмариум: А. разновидности папоротников. Б. корневидные образования растений. В. зеленые водоросли. Г. шишки голосеменных.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Порядки, выделяемые в составе класса Ginkgoopsida: А. Ginkgoales, Arberiales, Leptostrobales. Б. Lagenostomales, Trigonocarpales, Bennettiales. В. Ginkgoales, Lagenostomales, Trigonocarpales. Г. Trigonocarpales, Arberiales, Leptostrobales.</p>	<p>2. Названия порядков растений, являющиеся синонимами: А. хризифиты и мезофиты. Б. арбериевые и глоссоптериевые. В. гинкгоопсиды и пинофиты. Г. археоптерис и археоптерикс.</p>	<p>3. Время жизни порядка Ginkgoales: А. триас – мел. Б. пермь – ныне. В. карбон – неоген. Г. протерозой.</p>
<p>4. Синоним названия порядка Arberiales: А. Lagenostomales. Б. Glossopteridales. В. Leptostrobales. Г. Ginkgoales.</p>	<p>5. Время жизни порядка Arberiales: А. девон – мел. Б. карбон – триас. В. венд – девон. Г. кембрий – ныне.</p>	<p>6. Перевод с латинского слова <i>pteron</i>: А. крыло. Б. сосна. В. язык. Г. зерно.</p>
<p>7. Порядок, к которому относятся роды <i>Glossopteris</i> и <i>Gangamopteris</i>: А. Diatomeae. Б. Rhyniophyta. В. Арбериевые. Г. Chryzophyta.</p>	<p>8. Растения, которыми в основном представлена позднепалеозойская глоссоптериевая флора Гондваны: А. динофитовые. Б. арбериевые. В. тригонокарповые. Г. археоптерисовые.</p>	<p>9. Класс, к которому относятся порядки Lagenostomales, Trigonocarpales, Bennettiales и Cycadales: А. Leptostrobales. Б. Cycadopsida. В. Ginkgoopsida. Г. Arberiales.</p>
<p>10. Время расцвета гинкговых: А. ныне. Б. девон – карбон. В. юра – мел. Г. пермь – неоген.</p>	<p>11. Ствол, у которого древесина преобладает над корой: А. пикноксилический. Б. теломический. В. маноксилический. Г. разносилический.</p>	<p>12. Ствол, у которого кора преобладает над древесиной: А. пикноксилический. Б. теломический. В. маноксилический. Г. разносилический.</p>
<p>13. Климат, в условиях которого произрастали растения с маноксилическим стволом: А. бореальный. Б. нотальный. В. тропический. Г. таких растений не существует.</p>	<p>14. Климат, в условиях которого росли растения с пикноксилическим стволом: А. бореальный. Б. тропический. В. субтропический. Г. такие растения вымерли в палеозое.</p>	<p>15. Названия порядков растений, являющиеся синонимами: А. диатомовые и харовые. Б. арбериевые и пирофитовые. В. гинкговые и риниевые. Г. лептострбовые и чекановские.</p>
<p>16. Порядок Czekanovskiales назван в честь: А. способа чеканки монет. Б. исследователя Сибири Чекановского. В. города Чекановск. Г. реки Чекановка.</p>	<p>17. Климат, в условиях которого преимущественно произрастали Лептострбовые: А. сухой и жаркий. Б. морозный. В. влажный и теплый. Г. арктический</p>	<p>18. Вид гинкговых, сохранившихся до настоящего времени: А. <i>Ginkgo undatus</i>. Б. <i>Ginkgo pinus</i>. В. <i>Ginkgo betula</i>. Г. <i>Ginkgo biloba</i>.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Время жизни растений порядка Lagenostomales: А. поздний девон – карбон. Б. силур – девон. В. ранний карбон – мел. Г. палеоген.</p>	<p>2. Время жизни растений порядка Trigonocarpales: А. ордовик – девон. Б. девон – юра. В. карбон – пермь. Г. мел – неоген.</p>	<p>3. Внешняя покровная ткань растений: А. меристема. Б. эпидермис. В. ксилема. Г. флоэма.</p>
<p>4. Растения порядка Bennettitales названы в честь: А. беннеттитового способа черенкования. Б. графства Беннеттов. В. английского ботаника Беннетта. Г. перевала Беннетт.</p>	<p>5. Класс, к которому относятся роды <i>Nilssoniopteris</i>, <i>Pterophyllum</i>, <i>Ptilophyllum</i>, <i>Zamites</i>: А. Cycadopsida. Б. Cordaitales. В. Cordaitanthales. Г. Patella.</p>	<p>6. Время появления растений порядков Bennettitales и Cycadales: А. ранний мел. Б. средний триас. В. средний девон. Г. карбон.</p>
<p>7. Растения, существовавшие только в течение мезозоя: А. беннеттитовые. Б. риниевые. В. хвощовые. Г. покрытосеменные.</p>	<p>8. Период расцвета цикадовых: А. пермский. Б. кембрийский. В. юрский. Г. четвертичный.</p>	<p>9. Тип ствола пиносид: А. пикноксилический. Б. теломический. В. маноксилический. Г. разносилический.</p>
<p>10. Порядки, входящие в состав класса Pinopsida: А. Cordaitanthales и Pinales. Б. Nilssuniopteris и Lithothamnium. В. Lagenostomales и Trigonocarpales. Г. Bennettitales и Cordaitanthales.</p>	<p>11. Время жизни растений порядка Cordaitales: А. мел. Б. карбон – ранний триас. В. ранний силур – девон. Г. карбон – ныне.</p>	<p>12. Время жизни растений порядка Pinales: А. мел. Б. карбон – ранний триас. В. ранний силур – девон. Г. карбон – ныне.</p>
<p>13. Кордаитовые названы в честь: А. чешского ботаника Корды. Б. длинной веревки для прогона лошадей по кругу. В. чешского города Корда. Г. разновидности ксилемы.</p>	<p>14. Порядок, к которому относится род <i>Rufloia</i>: А. Cordaitales. Б. Pinales. В. Bennettitales. Г. Fusulina.</p>	<p>15. Растения, участвовавшие в образовании Тунгусского угольного бассейна: А. кордаитовые. Б. покрытосеменные. В. харовые. Г. риниевые.</p>
<p>16. Порядок Coniferales – это: А. споровые. Б. литотамниевые. В. покрытосеменные. Г. хвойные.</p>	<p>17. Названия порядков пиносид, являющиеся синонимами: А. Cordaitanthales и Pinales. Б. Pinales и Coniferales. В. Trigonocarpales и Arberiales. Г. Trigonocarpales и Bennettitales.</p>	<p>18. Период, в котором появились хвойные: А. меловой. Б. каменноугольный. В. силурийский. Г. неогеновый.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Классы, выделяемые в составе отдела Angiospermae: А. Bryophyta и Bryozoa. Б. Drepanophycales и Protolpidodendrales. В. Dicotyledones и Monocotyledones. Г. Rhodophyta и Chryzophyta.</p>	<p>2. Названия, являющиеся синонимами: А. Сосновые и Проптеридофитовые. Б. Диатомовые и Харовые. В. Хвощовые и Плауновидные. Г. Покрытосеменные и Магнолиофиты.</p>	<p>3. Характерные признаки покрытосеменных растений: А. наличие цветка, плода и трахеид. Б. отсутствие плода и сосудов. В. наличие жгутиков, плода и сосудов. Г. наличие цветка, плода и сосудов.</p>
<p>4. Поперечные соединительные перепоночки, расположенные между жилками листьев покрытосеменных растений: А. эмергенцы. Б. анастомозы. В. филлиды. Г. филлоиды.</p>	<p>5. Особенности каменноугольных деревьев Евразийской области: А. мощная кора и слабо развитая древесина. Б. тонкие стволы и игольчатые листья. В. мощная корневая система и густая крона. Г. слабо развитая кора и мощная древесина.</p>	<p>6. Растения, принимающие активное участие в современном углеобразовании: А. покрытосеменные и листостебельные мхи. Б. хвойные, папоротники и кокколитофориды. В. плауны, хвощи и лишайники. Г. печеночные мхи и диатомовые водоросли.</p>
<p>7. Двудольные и однодольные – это: А. роды Chryzophyta. Б. классы Magnoliophyta. В. семейства Pteridophyta. Г. классы Bryophyta.</p>	<p>8. Период, в котором появились покрытосеменные растения: А. девонский. Б. меловой. В. триасовый. Г. пермский.</p>	<p>9. Растения, принимавшие активное участие в углеобразовании каменноугольного периода: А. споровые. Б. риниофиты. В. водоросли. Г. покрытосеменные.</p>
<p>10. Растения, для которых характерно двойное оплодотворение: А. Цветковые. Б. Харовые. В. Хвощовые. Г. Динофитовые.</p>	<p>11. Растения, у которых ксилема состоит из трахейд: А. водоросли. Б. цианобионты. В. споровые. Г. цветковые.</p>	<p>12. Период, в котором появились высшие растения: А. силурийский. Б. девонский. В. юрский. Г. вендский.</p>
<p>13. Время расцвета папоротников: А. карбон и юра. Б. венд и девон. В. пермь и триас. Г. палеоген и неоген.</p>	<p>14. Время расцвета плауновидных: А. карбон. Б. триас. В. мел. Г. венд.</p>	<p>15. Период, в котором появились Магнолиофиты: А. меловой. Б. юрский. В. триасовый. Г. кембрийский.</p>
<p>16. Растения, которые доминировали в Евразийской флоре карбона: А. травянистые папоротники, хвощи и плауны. Б. древесные папоротники, хвощи и плауны. В. травянистые кордаиты, беннеттиты и пинофиты. Г. древесные кордаиты, беннеттиты и пинофиты.</p>	<p>17. Периоды, в течение которых происходило самое активное углеобразование: А. каменноугольный, триасовый, палеогеновый. Б. силурийский, меловой, неогеновый. В. девонский, каменноугольный и триасовый. Г. каменноугольный, пермский и юрский.</p>	<p>18. Основные углеобразователи каменноугольного периода: А. хвойные, магнолиевые и плауновидные. Б. папоротники, хвощи и плауны. В. родофиты, хвощи и папоротники. Г. цветковые, плауны и хлорофиты.</p>

Тестовые задания по высшим растениям

<p>1. Растения, принимавшие участие в образовании угольных пластов неогенового возраста на Сахалине: А. цветковые. Б. проптеридофиты. В. древовидные хвощи. Г. каламиты.</p>	<p>2. Возраст отложений, в которых встречаются месторождения бурого угля на Сахалине: А. силурийский. Б. неогеновый. В. каменноугольный. Г. пермский.</p>	<p>3. Растительные остатки, используемые в биостратиграфии континентальных отложений: А. кокколитофориды. Б. оогонии харовых водорослей. В. панцири диатомей. Г. споры и пыльца.</p>
<p>4. Горные породы, в образовании которых участвуют растения: А. торф, туфы и уголь. Б. торф, известняки и горючие сланцы. В. уголь, гнейсы и торф. Г. горючие сланцы, янтарь и дуниты.</p>	<p>5. Растения, получившие широкое распространение, начиная с пермского периода: А. споровые. Б. голосеменные. В. цветковые. Г. харовые.</p>	<p>6. Тип животных, для которых характерна коэволюция с растениями: А. Пориферы. Б. Граптолиты. В. Хордовые. Г. Членистоногие.</p>
<p>7. Период, с конца которого на территории Голландии началось оледенение: А. пермский. Б. меловой. В. девонский. Г. каменноугольный.</p>	<p>8. Основные углеобразователи юрского периода: А. плауновидные и цветковые. Б. папоротники и голосеменные. В. голосеменные и хвощи. Г. харовые и голосеменные.</p>	<p>9. Растения, не принимавшие участие в углеобразовании в палеозое: А. папоротники. Б. голосеменные. В. цветковые. Г. плауновидные.</p>
<p>10. Растения, получившие массовое развитие с конца карбона на территории Гондваны: А. глоссоптериевые. Б. плауновидные. В. риниевые. Г. археоптерисовые.</p>	<p>11. Как изменился климат Евразийской области в пермском периоде: А. стал гумидным. Б. стал аридным. В. не изменился. Г. началось покровное оледенение.</p>	<p>12. Пояс, к которому относилась Катазия в конце карбона: А. нотальный. Б. экваториальный. В. бореальный. Г. Катазии в карбоне не существовало.</p>
<p>13. Отложения, относящиеся к горючим сланцам: А. кембрийская синяя глина. Б. меловой мел. В. девонский доманик. Г. травертин.</p>	<p>14. Основные единицы палеофлористического районирования: А. тип, класс, отряд. Б. система, отдел, ярус. В. царство, область, провинция. Г. литораль, эпибатияль, хададь.</p>	<p>15. Палеофлористическая область, обособившаяся в конце карбона: А. Гондванская. Б. Австралийская. В. Катазиатская. Г. Ангарская.</p>
<p>16. Палеофлористические области карбона: А. Гондванская, Австралийская и Ангарская. Б. Гондванская, Евразийская и Ангарская. В. Гондванская, Евразийская и Сибирско-Канадская. Г. Австралийская, Евразийская и Ангарская.</p>	<p>17. Растения, широко распространенные в девонских отложениях Северного полушария: А. в девоне растений не существовало. Б. Bryophyta. В. Dinophyta. Г. Archaeopteris.</p>	<p>18. Первые высшие растения: А. древовидные, преимущественно полуводные. Б. травянистые, преимущественно наземные. В. травянистые, преимущественно полуводные. Г. древовидные, преимущественно наземные.</p>

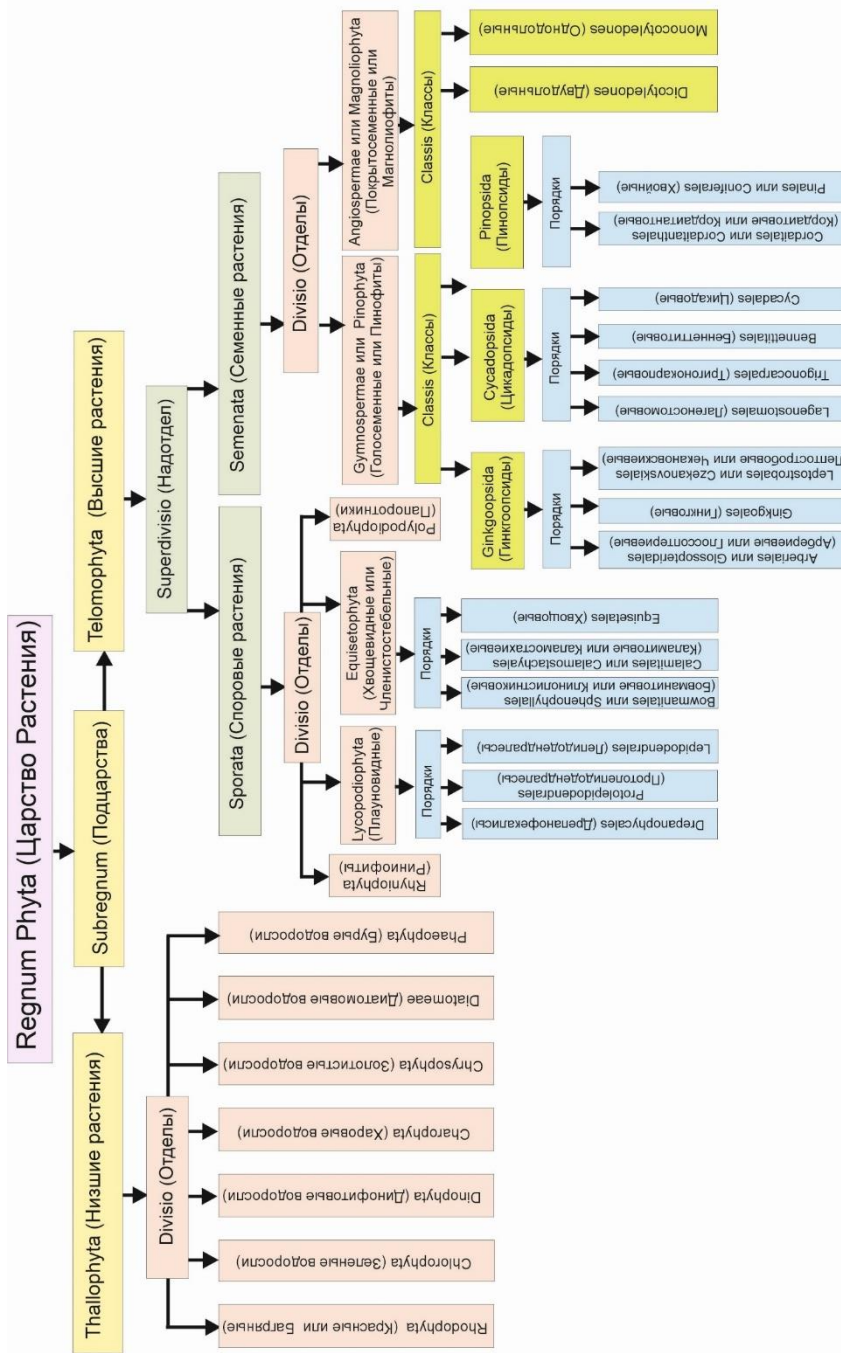


Рисунок 25. Систематика растений

ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА

Эпоха	Эратема	Система	Отдел	Ярус	Исторический ярус	Возраст, млн лет	Промежуточные названия ярусов	Основные группы фауны и флоры, имеющие стратиграфическое значение	Геологические события	
КАИНЗОЙСКАЯ	Четвертичная	Голоцен	Швейцарская	Геласский		2,58	г. Италия	Ископаемые растения	Наиболее раннее изоледниковое оледенение	
				Плениocen	Пьяченский	Хрпд		5,3	г. Италия	Скелеты растений, ископаемые животные
	Неогеновая	Мiocen	Торонский	Нтопд			г. Италия	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Резкое понижение уровня моря	
			Палеогеновая	Оligocen	Хотский	Ррп	23,0	г. Германия	Млекопитающие, растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
	Палеогеновая	Eocen	Бертоновский	Рвп		33,9	г. Франция	Скелеты растений, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
			Палеотен	Липетский	Рлп		56	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
	Мезозойская	Юрская	Верхний	Маастрихтский	Кмп		66	г. Нидерланды	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
				Нижний	Альфонский	Кал		100,0	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
		Верхний	Киммериджийский		Ккп		145	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
			Средний	Батский	Квп		161,5	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
Нижний		Туронский		Ктп		132,0	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
		Палеогеновая	Верхний	Ратский	Крп		109,9	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
Средний				Ладинский	Клп		251,0	г. Италия	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
		Пермская	Верхний	Ирвинский	Кирп		261,5	г. Канада	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
Средний				Ассельский	Касп		298,9	г. Германия	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
		Камбрийская	Верхний	Фоменинский	Дфп		382,7	г. Франция	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
Средний	Эрфелский			Дерп		393,3	г. Германия	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
	Силурская	Верхний	Лудловский	Сл		427,4	г. Великобритания	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
Средний			Телингский	Стп		434,4	г. Великобритания	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
	Ордовичская	Верхний	Хирнотский	Охп		443,8	г. Великобритания	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
Нижний			Флоский	Офп		485,4	г. Великобритания	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
	Кембрийская	Верхний	Майский	Емп		500	г. Россия	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
Средний			Томинский	Етп		525-5	г. Россия	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	

Общая стратиграфическая шкала докембрия

Эпоха	Эратема	Система	Отдел	Возраст, млн лет	Геологические события	Тектонические события
ПРОТЕРОЗОЙСКАЯ	Верхнепротерозойская (Кембрий)	Кембрий	Верхний отдел	570-555	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
			Нижний отдел	600	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
	Среднепротерозойская (Силур)	Силур	Верхний отдел	1030	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
			Нижний отдел	1350	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
	Нижнепротерозойская (Варяг)	Варяг	Верхний отдел	1650	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
			Нижний отдел	2100	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
	Верхнеархейская (Движ)	Движ	Верхний отдел	2500	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
			Нижний отдел	2800	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные
Нижнеархейская (Саянская)	Саянская	Верхний отдел	3000	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	
		Нижний отдел	3200	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	Ископаемые высшие растения, ископаемые животные	

Рисунок 26. Общая стратиграфическая шкала России

ЛИТЕРАТУРА

1. Амон Э.О. Палеонтология микрофоссилий (микрорпалеонтология): учебное пособие / Э.О. Амон. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2011. – 520 с.
2. Бондаренко О. Б. Палеонтология / О. Б. Бондаренко, И. А. Михайлова. – М: Изд-во МГУ, 2003. – 490 с.
3. Михайлова И. А. Палеонтология. Часть 1 / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. – М: Изд-во МГУ, 1997. – 448 с.
4. Михайлова И. А. Палеонтология. Часть 2 / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. – М: Изд-во МГУ, 1997. – 496 с.
5. Михайлова И. А. Палеонтология / И. А. Михайлова, О. Б. Бондаренко. – М: Изд-во МГУ, 2006. – 592 с.
6. Стратиграфический кодекс России. Издание третье, исправленное и дополненное / сост.: А. И. Жамойда, Л. Ш. Гиршгорн, О. П. Ковалевский, А. Н. Олейников, Е. Л. Прозоровская, А. Н. Храмов, В. К. Шкатова. – СПб.: Издательство ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.
7. Сунгатуллина Г. М. Палеонтология (краткий конспект лекций) / Г. М. Сунгатуллина. – Казань: Изд-во КФУ, 2013. – 108 с.
8. Сунгатуллина Г.М. Историческая геология (краткий конспект лекций) / Г. М. Сунгатуллина. – Казань: Изд-во КФУ, 2013. – 169 с.
9. Сунгатуллина Г.М. Практические занятия по исторической геологии / Г. М. Сунгатуллина. – Казань: Изд-во КФУ, 2015. – 72 с.

СЛОВАРЬ ГРЕЧЕСКИХ И ЛАТИНСКИХ СЛОВ

- греч. *abyssos* – бездонный, бездна
греч. *acanthodes* – колючий, шипастый
греч. *acritarcha* – неопределенный, неясного происхождения
греч. *airo* – поднимать
греч. *aktinos* – луч.
греч. *allos* – различный, иной
греч. *ammos* – песок
греч. *amnion* – оболочка пузыря, заполненного околозародышевой жидкостью
греч. *amphi* – двойной
греч. *angeion* – сосуд
греч. *anthos* – цветок
греч. *anti* – против
греч. *apsidos* – арка, свод
греч. *apsis* – свод, дуга
греч. *archaios* – древний
греч. *arktos* – север
греч. *arthro* – сочленять
греч. *arthron* – сустав
греч. *artios* – четный
греч. *archaios* – древний
греч. *aspis* – страшилище, изображенное на щитах воинов
греч. *aster* – звезда, светило.
греч. *aulos* – трубка
греч. *autos* – сам
греч. *bacterion* – палочка
греч. *bactron* – палка
греч. *bathos* – глубина
греч. *bathys* – глубокий
греч. *bios, biontos* – жизнь, живущий
греч. *blastos* – росток
греч. *bothrios* – ямка
греч. *brachian* – рука
греч. *brachis* – плечо
греч. *branchia* – жабры
греч. *bryon* – мох
греч. *btastos* – росток, бутон
греч. *cephale* – голова
греч. *ceras* – рог
греч. *chaite* – волосы, щетинка
греч. *chara* – дикая капуста, полевой тмин
греч. *cheilos* – губа, край
греч. *cheir* – рука
греч. *chele* – коготь, раздвоенный
греч. *chemie* – химия
греч. *chiton* – покров, одежда древних греков

греч. *chloros* – зеленый
греч. *chondros* – хрящ
греч. *chryson* – золото
греч. *cidaris* – тюрбан персидских царей
греч. *climax* – лестница
греч. *clypeus* – щит, диск
греч. *cnidos* – нить
греч. *condyloma* – нарост
греч. *cranion* – череп
греч. *crocodylus* – крокодил
греч. *cryptos* – скрытый
греч. *cyathus* – кубок
греч. *cyclos* – круг
греч. *deca* – десять
греч. *deinos* – страшный, странный
греч. *dermatos* – кожа
греч. *desmos* – связка
греч. *di* – два, дважды
греч. *diadema* – диадема
греч. *diatome* – рассечение надвое
греч. *dier* – шея
греч. *dinos* – страшный, удивительный
греч. *diploos* – двойной
греч. *dis* – приставка, означающая отсутствие признака
греч. *discos* – диск
греч. *echinos* – еж
греч. *edraios* – устойчивый, постоянный
греч. *ella* – уменьшительное окончание
греч. *endemos* – местный
греч. *endon* – внутри
греч. *eos* – восток, заря, утро
греч. *epi* – на, над, при
греч. *eu* – хорошо, настоящий
греч. *eurys* – широкий
греч. *gaster* – желудок
греч. *Ge, Gaia* – Земля
греч. *genesis* – происхождение
греч. *geographia* – землеописание
греч. *gnathos* – челюсть
греч. *gonia* – угол
греч. *gymnos* – голый
греч. *halos* – солёный
греч. *halysis* – цепь, оковы
греч. *helios* – солнце
греч. *hemi* – приставка полу
греч. *heteros* – другой, различный

греч. *hexa* – шесть
греч. *hololhurion* – морской огурец
греч. *holos* – весь
греч. *homalos* – плоский
греч. *hydra* – водяной змей
греч. *hyos* – побег
греч. *ichnos* – след
греч. *ichthys* – рыба
греч. *idios* – своеобразный
греч. *ischion* – бедренная кость
греч. *kephale* – голова
греч. *keras* – рог
греч. *ketos* – морское чудовище
греч. *kokkos* – зерно
греч. *koleos* – ножны, футляр
греч. *konche* – раковина
греч. *kopros* – помет
греч. *korallion* – коралл
греч. *kosmopolites* – гражданин мира
греч. *kreas* – мясо
греч. *krinos* – лилия
греч. *krossoi* – кисть
греч. *kyanos* – синий
греч. *kystis* – пузырь
греч. *lagoena* – узкогорлая бутылка
греч. *laimos* – глотка
греч. *lepidos* – чешуя
греч. *lichen* – лишайник
греч. *lithos* – камень
греч. *litos* – неплотный
греч. *melon* – дыня
греч. *menos* – месяц
греч. *meros* – часть
греч. *mesos* – средний
греч. *meta* – между, после.
греч. *monos* – один
греч. *morphe* – вид, образ
греч. *nektos* – плавающий
греч. *neos* – новый
греч. *notos* – юг
греч. *nudis* – голый
греч. *octo* – восемь.
греч. *odontos* – зуб
греч. *oides* – вид, форма
греч. *oligos* – немногочисленный
греч. *oncos* – бугорок

греч. *ontos* – сущее
греч. *ornithos* – птица
греч. *orthos* – прямой
греч. *oryktos* – ископаемый
греч. *osteon* – кость
греч. *ostracon* – раковина, панцирь
греч. *pachys* – толстый
греч. *palaios* – древний
греч. *paline* – тонкая пыль
греч. *pantos* – всякий
греч. *para* – возле, рядом идущий
греч. *paradoxus* – необычный
греч. *pelekys* – топорик
греч. *pelicos* – секира
греч. *penete* – пять
греч. *perissos* – нечетный
греч. *phaeos* – темный
греч. *phagos* – пожиратель
греч. *phoros* – несущий
греч. *phragma* – изгородь
греч. *phylactos* – защищенный
греч. *phyllon* – лист, пластинка
греч. *phylon* – племя, род
греч. *phyton* – растение
греч. *places* – пластина
греч. *plakos* – пластина
греч. *planktos* – блуждающий, дрейфующий
греч. *plectron* – пластинка для игры на струнных инструментах
греч. *plein* – плавать на корабле
греч. *pnos* – дышащий
греч. *podos* – нога
греч. *pogon* – борода
греч. *poly* – много
греч. *protos* – первый
греч. *pseudo* – приставка, означающая ложность
греч. *pseudos* – ложь
греч. *pteron* – крыло
греч. *rhabda* – палка, сучок, прут
греч. *rhamphos* – клюв
греч. *rhinos* – нос
греч. *rhiza* – корень
греч. *rhodon* – роза
греч. *rhombos* – ромб
греч. *rhynchos* – клюв
греч. *rhynos* – нос
греч. *sarcodes* – вещественный, плотский

греч. *sauria* – ящерицы
греч. *scaphis* – лопата
греч. *schizo* – расщеплять
греч. *sestos* – просеянный
греч. *skeletos* – высохший
греч. *skyphos* – чаша, кубок
греч. *sperma* – семя
греч. *sphaera* – шар
греч. *spongos* – губка
греч. *stego* – покрывать
греч. *stenos* – узкий
греч. *stereos* – пространственный
греч. *stoma* – рот
греч. *stroma* – слой, ковер
греч. *strophos* – согнутый, скорчившийся
греч. *syn* – вместе
греч. *synapsis* – соединение, связь
греч. *syringos* – трубка
греч. *systematikos* – упорядоченный
греч. *tallos* – греческая ветвь
греч. *taphos* – могила, погребение
греч. *tarphis* – тесный, толстый
греч. *taxis* – расположение, порядок
греч. *taxo* – приводить в порядок
греч. *termos* – тепло
греч. *tetra* – четыре
греч. *thanatos* – смерть
греч. *theke* – коробка, ячейка
греч. *thele* – сосок
греч. *therion* – зверь
греч. *thyra* – дверь, перегородка
греч. *thyris* – маленькая дверь, щит
греч. *tracheios* – дыхательное горло
греч. *trema* – отверстие
греч. *trepo* – поворачивать
греч. *trias* – троичность
греч. *trochos* – колесо
греч. *trophe* – пища, питание
греч. *trypa* – отверстие
греч. *tubula* – трубка
греч. *taxis* – порядок
греч. *ura* – хвост
греч. *zoa* – животные
греч. *zoon* – животное
греч. *a, an* – отрицание
греч. *asaphus* – неясный

греч. *e* – частица, означающая сходство
греч. *eu* – настоящий
греч. лат. *stolo* – отросток
греч. *plakos* – пластина
греч. *para* – возле, рядом
греч. *chorde* – струна
египет. *Ammon* – египетское божество со спирально свернутыми рогами
египет. *suchos* – крокодил
лат. *adaptare* – приспособлять
лат. *agglutinare* – приклеивать
лат. *animal* – животные
лат. *articulus* – сочленение
лат. *avis* – птица
лат. *bacillum* – палочка
лат. *bi* – два, дважды
лат. *binarius* – состоящий из двух частей
лат. *bulla* – пузырь
лат. *calcis* – известь
лат. *carnis* – мясо
лат. *chone* – чашка
лат. *cirrus* – усики
лат. *consumo* – потребляю
лат. *conus* – конус
лат. *converge* — сближаюсь, схожусь
лат. *crustaceus* – имеющий корку
лат. *crustaceus* – имеющий раковину
лат. *de* – приставка, означающая удаление
лат. *degenerare* – вырождаться
лат. *densum* – плотный, густой
лат. *dentis* – зуб
лат. *detritus* – истертый
лат. *divergentia* – расхождение, отклонение
лат. *favus* – шестиугольная плита, пчелиные соты
лат. *fenestra* – решетка
лат. *fero* – носить
лат. *fissus* – расщепленный, раздвоенный
лат. *foramen* – отверстие, дыра
лат. *fossilis* – ископаемый
лат. *fuscus* – веретено
лат. *globus* – шар
лат. *groma* – палочка
лат. *hadal* – пучинный
лат. *helix* – завиток
лат. *hex* – шесть
лат. *in* – в, внутри или отрицание
лат. *insectum* – разрезанный на части

лат. *lamella* – тонкая пластинка
лат. *litoralis* – берег
лат. *lituus* – жезл древнеримского предсказателя будущего
лат. *lobos* – доля
лат. *loricatus* – одетый в панцирь
лат. *mamma* – сосок
лат. *marsupium* – сумка
лат. *milium* – просо
лат. *molluscus* – мягкотелый
лат. *morula* – шелковица
лат. *multum* – много
лат. *nomenclatura* – перечень имен
лат. *nummulus* – монетка
лат. *orbis* – кольцо
лат. *pedis* – нога
лат. *pinna* – морское перо, веер
лат. *pisces* – рыбы
лат. *placenta* – лепешка
лат. *poros* – пора, отверстие, канал
лат. *prae* – прежде
лат. *primates* – первенствующий
лат. *pro* – раньше
лат. *proboscis* – рыло, хобот
лат. *producens* – производящий, создающий
лат. *productus* – продолженный, удлинённый
лат. *progressus* – движение вперёд
лат. *radiatio* – излучение, расхождение лучами
лат. *radiolus* – лучик
лат. *radius* – луч, радиус
лат. *reducens* – возвращающий
лат. *regressus* – движение назад, возвращение
лат. *relictum* – остаток
лат. *repto* – ползу
лат. *rodens* – грызущий
лат. *rota* – колесо
лат. *rudis* – грубый, толстокожий
лат. *ruga* – морщина
лат. *secretio* – отделение
лат. *serpens* – изгибающийся
лат. *silicis* – кремень
лат. *spira* – изгиб, спираль
лат. *squama* – чешуя
лат. *stolo* – отросток
лат. *structure* – строение
лат. *sub* – под, почти, после
лат. *tabula* – доска

лат. *tectum* – кровля
лат. *tentaculum* – щупальце
лат. *terebratus* – просверленный
лат. *textularis* – сплетенный
лат. *tintinno* – колокольчик
лат. *tri* – три
лат. *tuberculum* – бугорок
лат. *tunica* – одежда у древних римлян
лат. *tunicatus* – снабженный оболочкой
лат. *ultra* – далее
лат. *valva* – створка
лат. *vertebrae* – позвонок
лат. *voro* – пожираю

Учебное издание

Сунгатуллина Гузаль Марсовна

Сунгатуллин Рафаэль Харисович

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ (ЧАСТЬ I. РАСТЕНИЯ)

Учебное пособие

Подписано к использованию 17.09.2024

Научная библиотека им. Н. И. Лобачевского