**Дисциплина: Биология**

**Курс: 1, Преподаватель: к.б.н., доцент Каюкова С.Н.**

**Лекция: История Земли и методы её изучения**

Картину эволюционного процесса воссоздаёт - палеонтология.

**Палеонтология** — наука об окаменелостях. Термином "окаменелости" обозначают не только кости, раковины, зубы и другие сохранившиеся твердые части организмов, но и следы, и отпечатки.

**Окаменение** — это процесс замещения мягких тканей минеральными веществами. Замещающими минералами могут быть пирит, кварц, углекислый кальций. Твердые части разрушаются более медленно, замещаясь кремнеземом из окружающих растворов, образуя окаменелости. Иногда в горной породе остается полость, соответствующая форме организма. Со временем она заполняется илом или песком и затвердевает. Так возникает отпечаток. Чем тонкозернистее осадок, тем детальнее отпечаток. Лучше сохраняются остатки в водных бассейнах, особенно в дельтах рек, где организмы после гибели покрываются осадком, который предохраняет их от полного разрушения.

Одной из задач палеонтологии является реконструкция внешнего вида, биологических особенностей, способов питания, размножения и т. д. этих организмов, а также восстановление на основе этих сведений хода биологической эволюции.

Методы геохоронологии - относительные и абсолютные. Абсолютный (называемый также изотопным или радиологическим) геологический возраст исчисляется по накоплению в них продуктов распада радиоактивных элементов, входящих в состав минералов горных пород. Относительный геологический возраст устанавливают на основании взаимного положения слоёв в разрезе методами относительной геохронологии.

**Календарь истории Земли**

История Земли разделяется на длительные промежутки времени.

**Эон** - в древнегреческой философии - означает жизненный путь человека или божество длительности времени. В геологии - период времени, объединяющий эры. Два эона - докембрий и фанерозой.

**Эры** подразделяются на периоды, периоды - на эпохи и/или века. Разделены на эры и периоды не случайно. Окончание одной эры и начало другой знаменовалось существенными преобразованиями.

Названия эр - греческого происхождения: катархей - ниже древнейшего; архей - древнейший; протерозой - первичная жизнь; палеозой - древняя жизнь, мезозой - средняя жизнь, кайнозой - новая жизнь.

Эон - докембрий.

Эра - **Катархей** (4500-4000 млн.) - периодов нет - период от ее образования до зарождения жизни [условно, т.к. точно неизвестно когда зародилась жизнь]. Катархей - время, из которого осадочные породы не известны.

В популярной литературе распространено представление о бурной вулканической и гидротермальной деятельности на поверхности Земли, которое не соответствует действительности. Вот одно из таких описаний: "Катархей - эра, когда была безжизненная Земля, окутанная ядовитой [?] для живых существ атмосферой, лишенной кислорода; гремели вулканические извержения, сверкали молнии, жесткое ультрафиолетовое излучение пронизывало атмосферу и верхние слои воды. Под влиянием этих явлений из окутавшей Землю смеси паров сероводорода, аммиака, угарного газа начинают синтезироваться первые органические соединения, возникают свойства, характерные для жизни".

Здесь вопросы возникают ко всему:

* Почему "ядовитая" атмосфера (для некоторых бактерий очень даже не ядовитая)?
* Не факт насчёт жёсткого ультрафиолета
* Не факт, что из несложных синтезированных "органических" веществ возникли организмы - жизнь появилась на Земле почти сразу.

В Калифорнии изучили крошечные циркониевые гранулы возрастом 3 млрд лет, которые были найдены на западе Австралии. В структуре циркона были обнаружены микроскопические кусочки лавы, возраст которых превышает 4 млрд лет. Для формирования такой композиции необходима вода и температура, близкая к сегодняшней.

Поэтому сейчас считается, что в то время не было никакой "адской жары", а существовали ландшафты неприветливой суровой и холодной пустыни с чёрным небом, слабо греющим Солнцем [тогда жизнь могла возникнуть на Венере?] и во много раз большим диском Луны, на котором ещё не существовало "морей".

Рельеф напоминал испещрённую метеоритами поверхность Луны, однако был сглажен из-за сильных и практически непрерывных приливных землетрясений и сложен только монотонно тёмно-серым первичным веществом, покрытым сверху толстым слоем реголита. Никаких вулканов, извергающих на поверхность молодой Земли потоки лавы, фонтаны газов и паров воды в те времена не было, как и не существовало ни гидросферы , ни плотной атмосферы.

Сутки в начале катархея длились 6 часов и приблизительно равнялись периоду обращения Луны, однако последний очень быстро возрастал.

**Эра - Архей** - термин предложен в 1972 году американским геологом Дж. Дана. Делится на 4 периода: неоархей, мезоархей, палеоархей, эоархей. Известно немного. Горные породы содержат много графита. В конце архейской эры в морях появляются комочки белкового вещества, положившие начало всему живому на Земле. Живые организмы архея были представлены сначала анаэробными прокариотами, позже появляются синезеленые. Фотосинтез синезеленых - важнейшее кардинальное изменение архейской эры. Благодаря их жизнедеятельности атмосфера начинает обогащаться кислородом. Были обнаружены следы жизнедеятельности водорослей (вероятно, сине-зеленых - цианобактерии). Процесс фотосинтеза - обуславливает разделение мира на растения и животных.

Жизнь оставила мало следов в архейских пластах, т.к. они сильно изменились под воздействием высокой температуры и давления. Начали впервые обрисовываться материки.

Гипотеза возникновения озонового экрана.

**Эра Протерозой** - 3 подэры - Палео-, мезо, нео- протерозой и в настоящее время 10 периодов - сидерий, риасий, орозирий, статерий, калимий, эктазий, стений, тоний, криогенийи эдиакарий. Протерозой - огромный по продолжительности этап исторического развития Земли - 2 млрд. лет (0,54-2,5 млрд лет назад)..

Основные крупные события:

1. Появились первые признаки жизнедеятельности эукариот
2. Появились первые многоклеточные организмы (Metazoa) и как следствие возникновение тканей и органов.
3. Количество кислорода в атмосфере достигло уже 19% от современного уровня.
4. Образование двусторонней или билатеральной симметрии (спинная сторона выполняла защитную функцию, брюшная — обеспечивала движение и захват пищи. В переднем конце развивались органы чувств, а затем — нервные узлы и головной мозг. Это значительно повысило жизненную активность животных.)
5. Формирование современного объёма мирового океана. Образовались все отделы водорослей.
6. К концу протерозоя появились все типы животных, кроме вторичноротых - иглокожих и хордовых. Эра «медуз».

**Гуронское оледенение** - наиболее длительное в истории Земли оледенение - 300 млн. лет. Причиной гуронского оледенения была кислородная катастрофа, в ходе которой в атмосферу Земли поступило большое количество кислорода, выработанного фотосинтезирующими организмами.

**Эон - фанерозой.**

**Эра - Палеозой** - 6 геологических периодов: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный и пермский. Длительность палеозоя около 290 млн. лет. Палеозой был выделен в 1837 г. английским геологом А. Седжвиком.

Эра самого массового вымирания живых организмов в истории Земли (пермско-триасовое вымирание видов). На протяжении Палеозоя возникает огромное количество типов и классов живых существ. Жизнь очень сильно усложняется. Если в самом начале Палеозоя все живые организмы обитают в морях, а самыми развитыми живыми существами являются головоногие моллюски, то в конце последнего периода Палеозойской эры – пермского, на суше, покрытой лесами, уже существуют не только амфибии и рептилии, но и примитивные млекопитающие.

Кембрий - расцвет, так как происходят изменения химизма океана, увеличивается смыв солей из суши, возрастает концентрация кальция и магния в море - пути построения жесткого скелета. Трудно представить - но в начале палеозоя - почти вся Европа была морским дном и рыбы отсутствовали. Силур - появление первый позвоночных. Гигантские ракоскорпионы - до 2 м в длину. Девон - период рыб.

Именно в Палеозое происходит освоение суши, сначала растениями, затем членистоногим, а затем уже и позвоночными. Освоение новой среды обитания приводит к возникновению новых приспособлений и адаптаций, появляются совершенно новые организмы, способные жить в новых условиях.

Завершается Палеозой грандиозным вымиранием в конце пермского периода. Это вымирание по своим масштабам превзошло все другие известные вымирания, в том числе и знаменитое вымирание динозавров в конце Мезозоя. В конце перми исчезло до 95% видов земной фауны. Причины этого катастрофического вымирания, впрочем, как и других подобных событий, точно неизвестны. Глобальность и массовость вымирания свидетельствуют о том, что у него была какая-то общая и масштабная причина. Сторонники катастроф винят в пермском кризисе мощнейшее извержение вулканов на территории современной Сибири или падение крупного астероида, след от которого пока не найден. Есть предположение, что падение астероида и последовавшая за ним вспышка вулканизма связаны друг с другом. Другие исследователи винят в катастрофе резкое глобальное потепление, перегрев Земли, который привел к уменьшению содержания кислорода в воде океанов и гибели как наземных, так и водных экосистем. Есть и другие гипотезы. Ни одна из них не может сейчас считаться более-менее подтвержденной. Ясно одно – жизнь пережила этот кризис и вышла на новый виток своего развития.

**Эра Мезозой** - 3 периода - триас, юра, мел - эра динозавров - началась примерно 250, а закончилась 65 миллионов лет назад. Она продолжалась 185 миллионов лет. Мезозой – время, когда появились настоящие млекопитающие, птицы, цветковые растения – фактически сформировалась современная биосфера. Условно называют - эра пресмыкающихся и голосеменных. И если в первом периоде Мезозоя – триасе, на Земле еще было множество животных из палеозойских групп, которые смогли пережить пермскую катастрофу, то в последнем периоде – меловом, уже сформировались почти все те семейства, которые испытали расцвет в Кайнозойское эре.

Триас - пустынные ландшафты. Черепах и гаттерия - дошли до наших дней из триаса. Гаттерия - настоящее ископаемое, сохранившееся лишь на нескольких островах близ Новой Зеландии. Она сохранила третий глаз, расположенный в крышке черепа.

В течение всего Мезозоя позвоночные стремились освоить новую для себя среду – воздушную. В морях процветали акулы, жили они и в пресноводных водоемах. Возникли современные млекопитающие, сначала сумчатые, а затем и плацентарные. В меловом периоде уже выделились группы копытных, насекомоядных, хищников и приматов.

Настоящая революция в биосфере произошла с появлением покрытосеменных — цветковых растений. Это повлекло за собой увеличение разнообразия насекомых, которые стали опылителями цветов. Постепенное распространение цветковых растений изменило облик наземных экосистем.

Закончился Мезозой знаменитым массовым вымиранием, больше известным как «вымирание динозавров». Причины этого вымирания не ясны, но чем больше мы узнаем о событиях, происходивших в конце мела, тем менее убедительной становится популярная гипотеза метеоритной катастрофы.

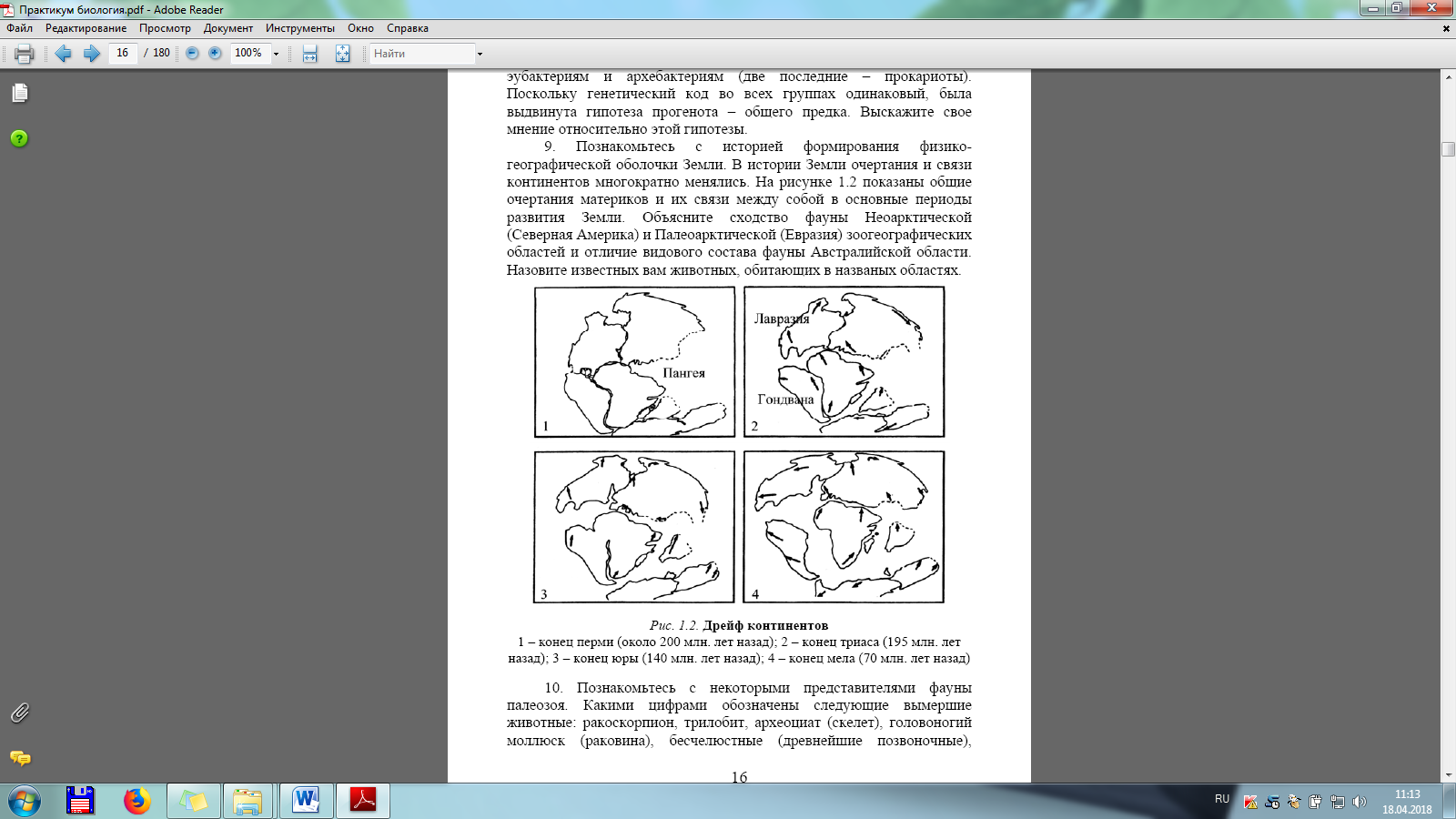
**Эра - Кайнозой** - 3 периода - палеоген, неоген (третичный) и четвертичный. Продолжительность - 70 млн. лет.

Быстрее всего "пришли в себя" после позднемелового потрясения мельчайшие одноклеточные растения и животные, населявшие толщу воды, — морской планктон. Мир начала кайнозоя выглядел более разнообразным, красочным и величественным, чем сейчас. Климат на планете был мягче, пышная растительность влажных субтропиков господствовала даже в высоких широтах. Влажные широколиственные леса чередовались с болотами и лесостепями. Чем ближе к нашему времени, тем суровее, холоднее и суше становился климат. Появлялись обширные степи с травами, высыхающими летом. Животным приходилось приспосабливаться: жить на открытых пространствах, питаться жёсткими травами, среди которых преобладали злаки. У животных, питающихся грубой пищей, в ходе эволюции изменялось строение зубов, как, например, у хоботных, носорогов и особенно копытных (наиболее впечатляет эволюция лошадей). По возникшим сухопутным мостам происходил обмен фаунами между Азией и Америкой. Зарождение Антарктического ледникового покрова.

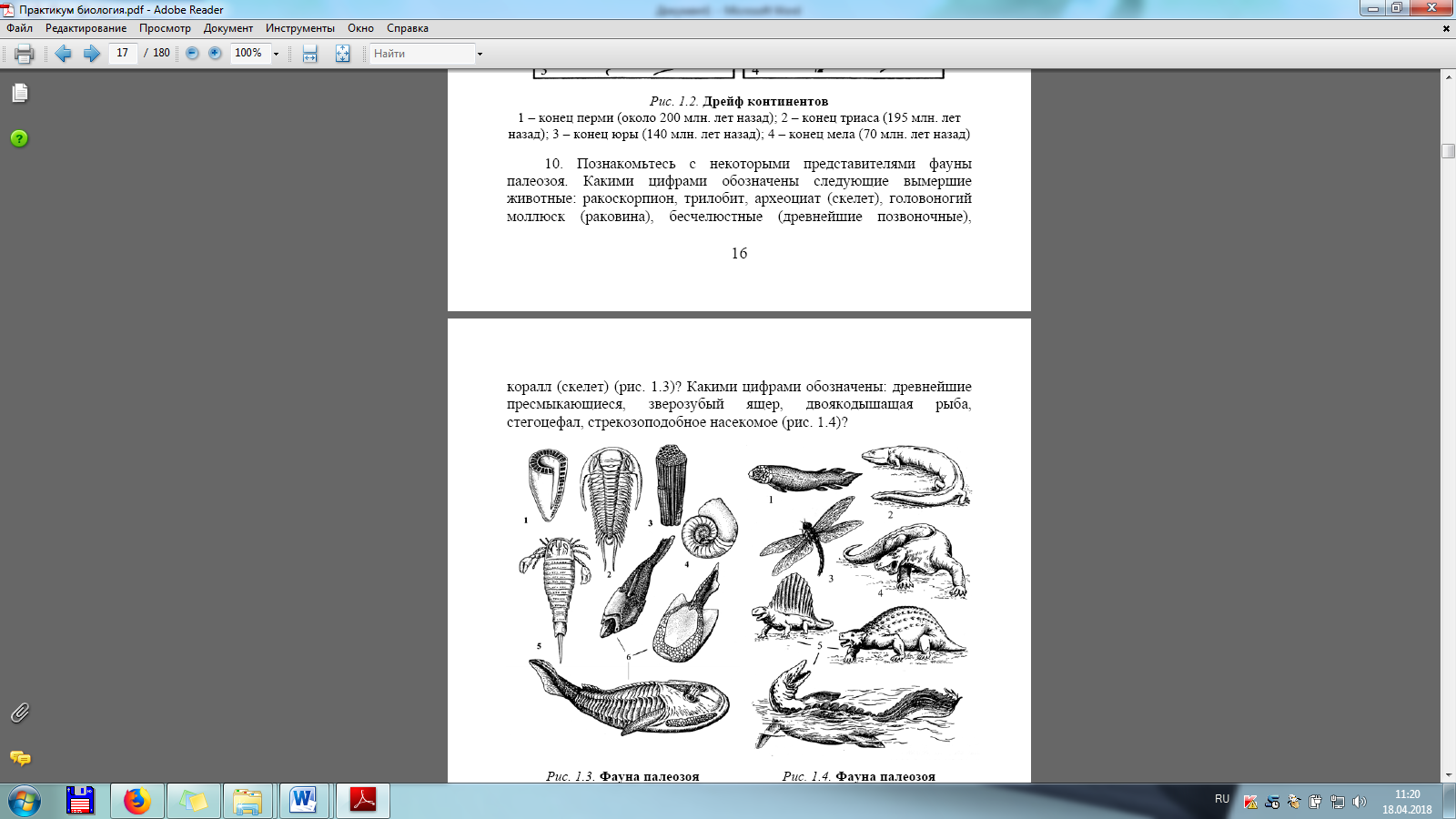
Четвертичный период - формирование ландшафтов современного типа. И тогда и сейчас - современное состояние климата Земли характеризуется принадлежностью к одной из межледниковых эпох голоцена (эпоха четвертичного периода) — последней по времени эпохи начавшейся около 65 млн лет назад кайнозойской эры. Вымерли мамонты, саблезубые тигры, гигантские ленивцы, большерогие торфяные олени. Большую роль в вымирании сыграли древние охотники. Они истребили мамонта и шерстистого носорога + пещерный медведь, пещерный лев.

**ЛПЗ Этапы развития Земли**

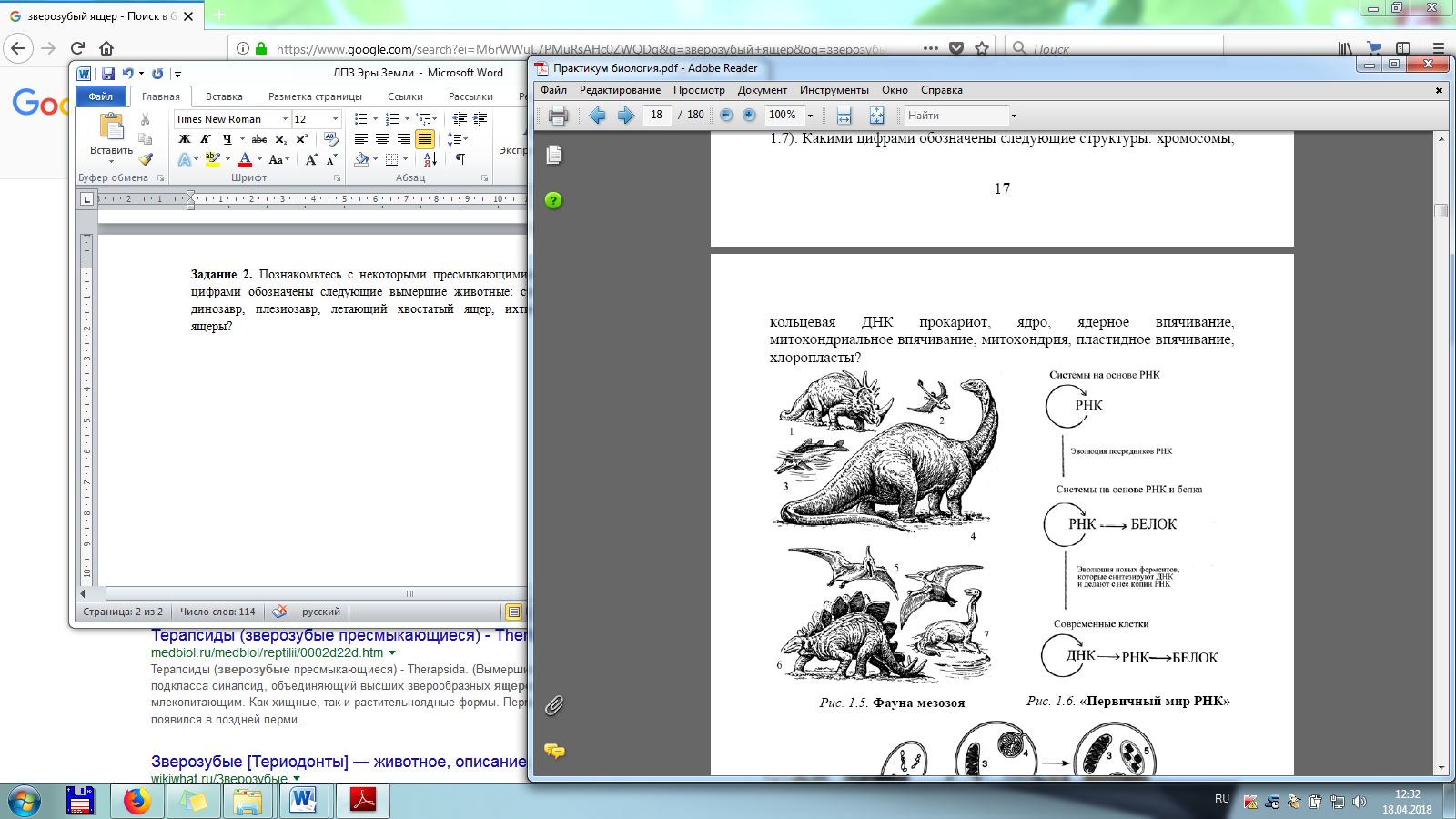
**Задание 1.** Познакомьтесь с историей формирования физико-географической оболочки Земли. В истории Земли очертания и связи континентов многократно менялись. На рисунке показаны общие очертания материков и их связи между собой в основные периоды развития Земли. Зарисуйте дрейф континентов в тетрадь.



**Задание 2.** Познакомьтесь с некоторыми представителями фауны палеозоя. Какими цифрами обозначены следующие вымершие животные: ракоскорпион, трилобит, археоциат (скелет), головоногий моллюск (раковина), бесчелюстные (древнейшие позвоночные), коралл (скелет) (рис. 1.3)? Какими цифрами обозначены: древнейшие пресмыкающиеся, зверозубы ящер, двоякодышащая рыба, стегоцефал, стрекозоподобное насекомое (рис. 1.4)?



**Задание 3.** Познакомьтесь с некоторыми пресмыкающимися мезозоя (рис. 1.5). Какими цифрами обозначены следующие вымершие животные: стегозавр, бронтозавр, рогатый динозавр, плезиозавр, летающий хвостатый ящер, ихтиозавр, летающие бесхвостые ящеры?



**Задание 4.** Заполните таблицу.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Эон** | **Эра** | **Период** | **Век** | **Возраст, время** | **Основные моменты развития жизни** |
|  |  |  |  |  |  |