

# Палеонтологические доказательства ЭВОЛЮЦИИ

На основе регионального компонента

Автор работы: Гореславец М.Я.



# СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

- [Становление палеонтологии как науки](#)
- [Геохронологическая таблица](#)
- [Развитие жизни на Земле](#)
- [Филогения моллюсков](#)
- [Филогения членистоногих](#)
- [Филогения иглокожих](#)
- [Филогения хордовых](#)
- [Филогения батрахоморфов](#)
- [Филогения парарептилий](#)
- [Филогения тероморфов](#)
- [Филогения архозавров](#)
- [Филогения растений](#)
- [Краткая характеристика изменений, происходящих в разные периоды истории Земли на Южном Урале.](#)
- [Краткий геологический очерк строения и стратиграфии Челябинского угольного бассейна.](#)
- [Флористические комплексы.](#)
- [Палеоэкологические условия норийско-рэтского этапа развития флоры Челябинского грабена.](#)
- [Описание основных групп растений /по Давиташвили ,1958/](#)
- [Описание основных групп растений /по Немкову и др.,1978/](#)
- [Результаты исследований: видовой состав флоры норийско-рэтского этапа развития Челябинского грабена \( по находкам учащихся школы № 2 п. Октябрьский в террикониках шахты Октябрьская и копейском угольном разрезе.\)](#)
- [Литература](#)



# Становление палеонтологии как науки.

Изучая наш изменчивый мир, наука не могла опереться на неизменную, застывшую картину мира. Учёные сопоставляли между собой современные организмы и приходили к выводу, что они представляют собой различные, как сказали бы мы сейчас, "эволюционные уровни", ступеньки развития.

Появились первые обоснованные, хотя и не всегда верные теории о развитии жизни. Наиболее важные с точки зрения современной науки связаны с именами известных учёных – М.В. Ломоносова, Ж.Бюффона, Ж.Б. Ламарка. Основатель палеонтологии как науки французский академик Ж.Кювье, исследуя места добычи строительного камня в окрестностях Парижа, изучал там нередко находимые окаменелые кости. Он заметил, что в слоях, лежащих неглубоко от поверхности /следовательно самых молодых/, встречаются остатки животных, более похожих на современных, чем в более глубоких слоях /следовательно, более древних/. Казалось бы, один шаг до вывода о постепенном развитии жизни. Но наука в то время ещё не была подготовлена к такому выводу, не накопила необходимого теоретического и документального "багажа". Лишь к началу XIX века стали появляться первые настоящие коллекции ископаемых, приобретая всё большую научную ценность. К концу века появились профессиональные сборщики окаменелостей. В истории палеонтологии навсегда останется имя Ч.Штенберга. Впервые в России он предпринял крупнейшие раскопки остатков наземных позвоночных, и собранная им коллекция составила основу будущего Палеонтологического музея. Нельзя не отметить, имена русского учёного М.С.Куторга., профессоров Х.И.Пандера и К.Ф. Рулье, относящихся к основателям мировой палеонтологии. Великий французский натуралист Ж.Б. Ламарк уделял большое внимание изучению ископаемых беспозвоночных и опубликовал ряд важнейших палеонтологических работ.



Потребовалось несколько десятилетий кропотливого труда многих учёных, чтобы на основе полученного материала Ч.Дарвин смог написать свой гениальный труд- "Происхождение видов: путём естественного отбора." Эта книга не только доказательно утверждала идею эволюции, изменяемости животных и растений, но и вскрыла основные механизмы этого процесса. Благодаря теории Дарвина палеонтология из собирательной и классификационной науки стала превращаться в историческую, эволюционную. Изучение ископаемых организмов с новой точки зрения позволило строить научно обоснованные эволюционные ряды животных и растений.

Всю последовательность отложений учёные разделили на 5 эр: архейскую /"древнейшую"/, протерозойскую /"первичной жизни"/, палеозойскую /"древней жизни"/, мезозойскую /"средней жизни"/, кайнозойскую /"новой жизни"/. Каждая эра делится на несколько систем, которые в свою очередь объединяются в отделы.

Системам соответствуют периоды, отделам- эпохи. Для периодов, самой молодой, кайнозойской эры сохранили старые названия - третичный и четвертичный. Четвертичный период длится до сих пор, а более древний, третичный часто делят на два:

палеогеновый - древний и неогеновый - новый. Мезозойскую эру составляют три периода: молодой меловой /названный так по преобладающим меловым породам этого возраста в Англии, где впервые был установлен/, юрский /названный по горам Юра в Европе/, самый древний, триасовый /"из трёх частей"/.

Палеозойскую эру делят на 6 периодов: пограничный с триасовым - пермский /названный по красноцветным породам окрестностей города Пермь /, каменноугольный, или Карбон /названный по местонахождениям каменного угля/, девонский /его отложения впервые изучены в графстве Девоншир в Англии/, силурийский /названный по древнему племени силуров, жившему некогда на полуострове Уэллс/, ордовикский /тоже названный по имени древнего племени/, самый древний - кембрийский /названный по Кембрийским горам полуострова Уэллс/. Эти три эры учёные нередко объединяют под общим названием "фанерозой".





В более древних отложениях остатки организмов чрезвычайно редки и приурочены к древним эрам, названным протерозой и архей.

Выяснив возраст слоев относительно друг друга, крайне интересно узнать когда, сколько лет назад образовался слой, когда жили те животные и растения, остатки которых обнаружены в слоях. Узнать это можно, применяя сложнейшие физические методы. При распаде ядер тяжёлых элементов в глубинах Земли образуются лёгкие радиоактивные элементы, в составе магматических расплавов поднимающихся на земную поверхность. Здесь каменные расплавы остывают, из них кристаллизуются минералы, образуя горные породы. И тотчас же начинается распад радиоактивных элементов, входящих в состав минералов, образуются стабильные атомы. Значит, зная время распада радиоактивных и "выход" при этом нерадиоактивных элементов, можно по их концентрации определить время начала застывания каменного расплава. Чаще всего такие измерения делают для радиоактивного изотопа калия, измеряя количество образовавшегося при распаде инертного газа аргона. Этот метод называют калий-аргоновым.

Период, за который остаётся лишь половина исходного количества радиоактивного калия - 12000 млн. лет, достаточно хорош только для древних пород. Он не приемлем для осадочных пород, в состав которых входят обычно минералы, давно образовавшиеся. Так что возраст осадочных пород можно определять косвенно, сравнивая с окружающими изверженными, например с возрастом лавы, излившейся из жерла древнего вулкана и перекрывшей только образовавшиеся осадочные отложения. Если очень повезёт, в такой лаве можно даже найти отпечатки сгоревших ракушек или листьев растений. Вот тут можно достаточно точно определить возраст лежавшего под лавой осадочного слоя. На основании возрастных анализов создана единая шкала времени для фанерозоя.



## Геохронологическая таблица.

эра	Период	Время в млн. лет
Кайнозой	четвертичный	1,7
	неогеновый	25
	палеогеновый	67
Мезозой	меловой	137
	юрский	195
	триасовый	230
Палеозой	пермский	285
	каменноугольный	350
	девонский	405
	силурийский	440
	ордовикский	500
	кембрийский	570
Протерозой	вендский	680
		2700
Архей		4500



# Развитие жизни на Земле.

Самые древние породы возраст которых пока определён на земле, насчитывают 4,5 млрд. лет. Для недавних, с точки зрения истории Земли, событий возраст определяют другими точными методами, н-р, по распаду радиоактивного изотопа углерода. Этот изотоп поступает в живой организм при жизни; после гибели организма поступление изотопа углерода прекращается, начинается распад, уже имеющегося. Зная период полураспада 5730 лет - можно по концентрации оставшегося изотопа углерода рассчитать точный возраст. Но для древних пород этот метод неприменим. Если возраст остатка, организма более 40 тыс. лет, то в нём уже почти отсутствует радиоактивный углерод. Этот метод позволяет определить непосредственное время образования древнего болота, гибели животного и тд.

На геологической карте меловые отложения обозначают зелёным цветом, причём нижнемеловые - тёмно-зелёные, а верхнемеловые - светло-зелёным; пермские - фиолетовым, и опять более древние - темнее. В ярко-красный цвет окрашены выходы очень древних пород.

Чем дальше в глубь времен мы удаляемся, тем больше необычного узнаём о жизни на планете. И даже сам облик земли, вид на неё из космоса также отличался от современного. На протяжении сотен миллионов и миллиардов лет воздвигались и разрушались горы, наступали и отступали моря. Даже расположение материков могло быть иным. Ещё в 1912 году немецкий геолог А.Вегенер высказал гипотезу о том, что материки древней Земли когда-то располагались не так, как сейчас, затем медленно, в течение сотен миллионов лет плыли по маршрутам, определявшимся сложнейшими процессами в глубинах Земли на свои современные места. Большинство геологов сейчас в целом согласно с этой гипотезой. По наиболее принятым сейчас взглядам, почти до конца триасового периода существовал единый гигантский сверхматерик Пангея.



Позже начался его распад, и различные обломки передвигались по разным направлениям, пока не заняли существующее сейчас положение.

Изучая ископаемые природные сообщества, палеонтологи иногда сталкиваются с интересными явлениями: близкородственные сообщества оказываются далеко разобщёнными в пространствах современных морей или материков. И часто никак нельзя предполагать существование между областями их распространения водных или сухопутных мостов, по которым расселялись животные или растения. Приходится предполагать непосредственный контакт фаун, а следовательно областей их обитания. Фауны или флоры явно одного климатического пояса оказываются сейчас на совершенно различных широтах, н-р, в Африке и Гренландии. Зная всё это, не надо удивляться, если где-либо придётся встретиться со странным на первый взгляд утверждением, что одни и те же ископаемые животные найдены, н-р, в Африке и Антарктиде.

Около 580-670 млн. лет наступает кембрийский период - особая эпоха в эволюции животного мира. В это время относительно быстро появляются многочисленные группы животных, имеющих скелет. Начинаясь скелет с отдельных пластинок, иголок из кальцита, кремнезёма, видимо не составлявших сплошного крепкого скелета, а рассеянных в толще покровов животного. С начала кембрийского периода разнообразие скелетных организмов резко возрастает. С кембрия резко увеличивается число найденных остатков древних животных, отпечатков их скелетов.

Появились самые разнообразные жизненные формы - зарывшиеся в грунт, сидевшие на мягком иле или на твёрдых скалах, в спокойных глубинах моря и в зоне яростного прибоя, активно плававшие в толще воды и пассивно переносимые течением. В это время широко распространяются губки, брюхоногие моллюски, плеченогие /брахиоподы/, внешне похожие на двустворчатых, но раковина одевает их тело не с боков, а со спины и брюшной стороны, одноклеточные фораминиферы и радиолярии, иглокожие и др. Нередки находки ископаемых кремниевых или кальцитовых скелетов губок.





Одноклеточные подклассов фораминифер и радиолярий из класса саркодовых имеют раковинки из твёрдого минерального вещества и легко сохраняются в ископаемом состоянии. Их раковинки иногда почти нацело слагают горные породы. Именно из их скелетиков состоит в основном мел, многие известняки, важной минеральное сырьё трепела и опоки. Когда горные породы, сложенные кремнезёмовыми раковинками радиолярий попадали глубоко в толщу земли и там подвергались воздействию высоких давлений и температур, то образовывались яшмы.

Особо важную роль в эволюции играли членистоногие, прежде всего похожие на гигантских мокриц трилобиты. Их остатки очень часты в кембрийских породах, н-р, панцири. Волны мелководных морей разбивались о рифы, образованные кубкообразными археоциатами и известковыми водорослями.

Ещё обширнее и богаче жизнь в периоде ордовик. Трилобиты "научились" сворачиваться, защищая твёрдым спинным панцирем мягкое брюшко. Панцирь трилобита был устроен довольно сложно: он делится на головной, и хвостовой щиты и сегментированное тело, причём каждый сегмент имел по бокам хитиновые крышечки, прикрывая ножки и лепестки жабер. На оттисках хорошо видны сохранившиеся глаза. Они состоят из линз фасеток, общее число которых могло достигать 15 тысяч. Как огромные торпеды, проносились на своих водомётных двигателях гигантские стрелы головоногих моллюсков - наутилиды. Дно покрывали сплошным ковром раковинки похожих на моллюсков брахиопод. Широко распространяются иглокожие - морские лилии /с длинными колючими лучами для улавливания пищи/, ежи, рефе - морские звёзды. Для палеонтологов остатки древних иглокожих очень важны. Крепкий наружный скелет этих животных, состоящий из отдельных кальцитовых пластин, как бы инкрустировал кожу. Он хорошо сохраняется в ископаемом состоянии, если не целиком, то в виде отдельных пластинок, игл, члеников стебля. Сложно устроенные, богатые хорошо различимыми внешними признаками, остатки иглокожих легко опознаются. Очень много отдельных игл морских ежей, отдельных обломков морских лилий в известняке.



Нередки и находки целых, очень прочных панцирей морских ежей, тогда как целые морские лилии редки, а морские звезды встречаются в виде отдельных пластинок, целые экземпляры уникальны. Голотурии, или морские огурцы, почти совсем не встречаются целиком.

В пресных и слабосоленых, опреснённых реками бассейнах стали появляться первые, примитивнейшие бесчелюстные - предки всех позвоночных. Долог и сложен путь их эволюции. Некоторые перешли к пассивному плаванию в толще воды, другие осели на дно и прикрепились к нему. Появились хордовые - небольшие, ютящиеся у дна плоские животные. Они заглатывали придонный ил и отфильтровывали от него питательные частицы, выпуская при этом воду через особые отверстия в стенках кишечника. По краям щелей возникли тонкие выросты - жаберы. Постепенно тело некоторых из них оделось твёрдой бронёй костных пластинок. Это были очень оригинальные существа: сплюснутое округлое тело, спереди вечно открытое ротовое отверстие, сзади сильный чешуйчатый гибкий двигатель - хвост. Их название - бесчелюстные, или агнаты. В случае опасности - резкое движение хвостом, и благодаря прекрасной, строго рассчитанной гидродинамической форме панциря животное быстро взмывало вверх, вновь медленно спускалось на дно. Найденные костные панцири сохранили внутри тончайшие отпечатки мягких тканей тела, и сейчас о строении агнат известно довольно много. Например, об их сходстве с современными бесчелюстными, ведущими хищнический образ жизни миногами и миксинами.

К концу девона панцирные агнаты вымерли, т.к. наружный панцирь был не слишком удобен. Но вот из костных палочек-поддержек жабер возникли челюсти, а некоторые костные чешуйки, располагавшиеся в районе рта, превратились в челюстные зубы. Это был аппарат для захватывания добычи. Впервые челюсти появились у полностью беспанцирных форм. Естественно, их остатков не сохранилось. А первые челюстноротые выглядят почти так же бронировано, как агнаты.



В силуре широко распространились панцирные, или пластинокожие рыбы. Это были различные по величине бронированные чудовища. Всю их переднюю часть тела покрывал костный панцирь из толстых пластин, а панцирь головы был отдельный и сочленялся с туловищем, как шарниром. Скопления панцирей найдены в мелких пересохших водоёмах, где их быстро заносило во время очередного паводка илом. Целые скелеты гигантов, конечно, не найдены, но они реконструируются из отдельных пластин панциря. Наверное, тогда же появились акулы и скаты, как "беспанцирный вариант": хрящевой внутренний скелет и жёсткая, покрытая костными зубами шкура. Так как внутренний скелет был ещё хрящевым, он плохо сохранился в ископаемом состоянии. Зато хорошо сохранились зубы. Зубы острые и хищные у акул, как булыжная мостовая у скатов и древних химер - брадиодонтов. Появившиеся в девоне, хрящевые процветают в морях и поныне.

К концу силурийского периода, видимо, приурочено и важнейшее событие на суше - окончательное заселение примитивными растениями прибрежной полосы.

С этого времени суша начала покрываться зелёной растительностью. Силурийские и девонские первые растения иногда образуют настоящие торфяники, но образуют неясные отпечатки серых палочек. Изучают их, выделяя кислотами, погружая полученные тонкие плёнки в специальные жидкости и рассматривая в микроскоп.

В силурийском море было много брахиопод и примитивных моллюсков. Особенно важны для специалистов, изучающих отложения этого возраста, остатки граптолитов— оригинальных полухордовых животных, различные формы которых быстро сменяли друг друга на протяжении периода и исчезли к началу девона.

На границе селура и девона появились будущие хозяева морей головоногие моллюски аммониты. Их раковины были разнообразных форм, а само животное напоминало наутилус. Раковины аммонитов иногда попадают в массовых количествах. Например, в меловых отложениях Средней Волги встречаются округлые фосфоритовые желваки - конкреции.



Если такую конкрецию расколоть, то внутри могут оказаться десятки раковин аммонитов - дегезитов. Их раковины очень красивы, т.к. на них хорошо сохраняется перламутр. Уже изучено более 11 тысяч видов ископаемых головоногих. У их окаменелых раковин камеры заполнены кальцитом или халцедоном.

Пляжи в те времена, видимо, покрывали обломки прочных двустворчатых раковин брахиопод, во множестве сохранившиеся в известняках того возраста.

Во время формирования рыб, как таковых, от них отделилась группа лопастепёрых рыб. Они имели прочные длинные плавники с мясистым, снабжённым внутренним скелетом основанием, позволявший маневрировать в прибрежных зарослях и хорошо развитым особым органом, позволявшим усваивать кислород прямо из воздуха - лёгкими. Судя по тому, что лопастепёрые особенно часто сохранились в отложениях мелких водоёмов, лёгкие им были необходимы именно для жизни в мелких, тёплых, бедных кислородом прибрежных районах, т.к. их берега сплошь покрывала мелкая растительность, стоявшая «по колено в воде». Они процветали в девоне, но быстро исчезли. И остались до наших дней только ушедшие на безопасные глубины моря кистепёрые- целаканты, да двоякодышащие рыбы - те самые, что и сейчас живут в тропических странах в очень бедных кислородом водоемах, иногда даже в совсем пересыхающих. При высыхании водоёма они зарываются в грязь и погружаются в спячку. К сожалению от древних целакантов мало что осталось, они не имели хорошо окостеневшего скелета. Но всё же найдены часть скелета девонского турзуса в Латвии, скелетик гируптиха в девонских сланцах Шотландии, целые скелеты в девоне Шпицбергена и др.

Эволюция рыб шла другим путём, развивая у них сильные мускулистые, с прочным скелетом внутри плавники, при помощи которых можно сохранить высокую маневренность даже на густо заросшем растениями мелководье, и лёгкие, прекрасно компенсировавшие недостаток кислорода в воде.



Населяющие моря лучепёрые рыбы названы так по особой конструкции плавника. Их плавник - тонкая кожистая пластинка, поддерживаемая прочными костными лучами. Очень часто рыбы, жившие когда-то в спокойной воде, сохраняются в слоистых породах целиком. Расколешь плитку - и на ровной поверхности лежит чешуйчатый отпечаток тела рыбы, окружённый нежными лучами плавников. Для палеонтолога находка ископаемых лучепёрых всегда желанна. Они как и остальные позвоночные, очень легко реагируют на изменение условий обитания, быстро изменяясь и во времени, а следовательно, могут быть прекрасными индикаторами условий образования слоев горных пород и показателями их возраста одновременно.

На суше в это время примитивнейшие первые растения уже сменились папоротниковыми, плауновыми, первыми голосеменными. А с ними появился богатейший набор наземных членистоногих - пауков, клещей, многоножек. Специалисты относят многоножек к четырём классам трахейнодышащих.

В каменноугольном периоде серьёзно меняется состав морских беспозвоночных сообществ: появляются крупные брахиоподы, новые группы аммонитов. Произошли изменения на суше. Очень расширилось кольцо растений по берегам водоёмов. Появились настоящие леса гигантских папоротниковых, плауновых, хвощовых. Правда, эти деревья еще стояли в воде, но уже на многие метры возносили свои верхушки. Плауны - лепидодендроны были высотой до 30 м. Чешуеподобные листья этих траводеревьев по мере роста ствола отпадали, образуя характерные отпечатки, почему обломки таких стволов иногда, принимают за окаменелых змей. Такие леса дали основную массу донбасского угля. Кроме лепидодендронов росли ещё и кордаиты - высокие деревья, у которых ветки с длинными листьями росли только в верхней части ствола. В Гондване встречались заросли глоссоптерисов /птеридоспермы/- небольших деревьев и кустарников с языковидными листьями. Древние гиганты каламиты высотой до 15 м выглядели точно так же, как и современные карлики. Росли и огромные сигиллярии.





Появление лесов около 300 млн. лет назад стало одним из главных событий в истории биосферы . С этого момента основная масса живого вещества оказалась сосредоточенной на континентах и стала, более активно воздействовать на состав атмосферы и климат . Энергия, развиваемая лесом огромна: через сосуды и листья растений проходит во много раз больше воды, чем через все реки, ручьи и протоки земного шара. Наземная растительность создала неисчислимое количество "экологических ниш", которых не существовало раньше, и которые постепенно заполнялись по мере эволюции наземных животных. В Пангее климат был теплым постоянно, без резких колебаний, на что указывает отсутствие годовых колец в древесине тогдашних деревьев. Позднее в древесине появились годовые кольца, значит, зима и лето стали различаться. Огромная масса погибающих растений не сгнивала, не съедалась, а накапливалась мощными толщами, которые затем стали залежами каменного угля. Это был первый период глобального накопления угля. Наверное, это и есть признак общего похолодания: ведь залежи торфа накапливаются сейчас именно в тундре, а не в богатых тропических лесах, где часто отсутствует даже лесная подстилка. Слои карбона буквально набиты стволами, ветвями, листьями, наконец, целыми, деревьями необычайной величины и строения. Торф образовывался из погибших растений, мхов, насекомых, опустившихся на дно болота трупов животных. Сверху росли новые леса, которые давали новые напластования торфа. Нижние его слои спрессовывались, спекались, превращаясь в пласты каменного угля. Эти процессы шли без участия в них кислорода. Его было слишком мало в стоячих водах болот. В противном случае от всего богатства древней жизни и следа бы не осталось. В самом пласте каменного угля можно найти только остатки корневищ. А вот в слоях песчаников и сланцев, которыми прослоены пласты каменного угля находят множество отпечатков листьев, стволов, коры растений.



Самый ценный уголь /антрацит/ получился из скоплений множества спор, которые роняли в воду деревья того времени. Членистоногие в лесах стали очень многочисленны, а многие насекомые научились летать и некоторые из них достигли весьма крупных размеров. Самые древние насекомые найдены в отложениях нижнего карбона. Сохранились только крылья. Это не были крылья гигантских стрекоз. Огромные воздушные хищники появились лишь тогда, когда воздух кишел роями крылатых существ. Более крупных насекомых, чем стрекоза меганевра в истории Земли не было. Размах крыльев этих насекомых достигал 1 метра. Охотились гигантские стрекозы на примитивных растительноядных насекомых диктионеврид, достигавших размеров современных голубей. Диктионевриды, или "сетчатожилковые" обитали в кронах деревьев и питались их семязачатками. Диктионевриды -одни из древнейших растительноядных насекомых, жили они 300 млн. лет назад. Яйца они откладывали не в воду, как современные стрекозы, а в мягкую кору деревьев, которую надсекали яйцекладом. Хищные личинки жили и охотились в лесной подстилке, подобно современным многоножкам, а для линьки выползали на стволы деревьев. Прочные панцири членистоногих минерализованы и прекрасно сохраняются в ископаемом состоянии даже на поверхности земли. Водные четвероногие, так называемые стегоцефалы, или "панцирноголовые", успешно теснили в воде своих предков – кистепёрых. Иные активно, как крокодилы, охотились, иные лежали на дне, поджидая добычу. Они были трёхметровыми. Чтобы раскрыть пасть, им приходилось поднимать голову, а не опускать нижнюю челюсть в отличие от ныне живущих животных. Растения понемногу отходят всё дальше от воды, а за ними следуют и беспозвоночные. Амфибиям нужно было усовершенствовать лёгочный механизм дыхания, в корне перестроить икринки, затем приобрести скорлупу, защищающую от высыхания, увеличить запас питательных веществ.



Кроме того, надо было обзавестись особыми структурами, зародышевыми оболочками яйца, обеспечивавшими "комфортными условиями" зародыш, независимо от того, как бы сухо или жарко ни было снаружи. Яйца рептилий приобрели твёрдую оболочку, которая была не по зубам многим животным. В конце каменноугольного периода появились первые древние группы пресмыкающихся - котилозавры и зверообразные. Рептилии оказались активными, ловкими, подвижными животными. И они не только заняли свободные места на суше и успешно вернулись в воду, распространившись затем по всей Земле.

Активный процесс выхода на сушу продолжался в пермское время. Жизнь пермских лесов была разнообразна. Земля разделилась на климатические зоны. Северные и приполярные области остались влажными и жаркими, а у экватора - в Индии, Африке, Южной Америке, Австралии и Антарктиде возникает и ширится грандиозное оледенение. Изменилась флора: папоротники встречаются редко и стволы плауновых становятся совсем тонкими. Зато во множестве растут глоссоптеригиевые, их листьями буквально набиты верхнепалеозойские слои. Затем постепенно вымирают древовидные плауновые и членистостебельные, сокращается количество видов птеридосперм, получают широкое распространение древние хвойные. На Земле возникли как бы 2 крайности: Великое Оледенение и Великое Осушение. Климат стал очень суровым. На границе перми и триаса вымирают кордаитовые и большинство глоссоптериевых.

В эволюции растений существенным моментом было появление семени, в отличие от спор примитивных групп снабжённого питательными веществами и защищенного оболочками от случайностей. Ещё с начала карбона новые, так называемые голосеменные растения стали играть очень важную роль в растительных сообществах. Самые примитивные называют семенными папоротниками, хотя папоротниками они уже совсем не были.



Их отпечатки- тонкая плёнка углерода, оставшаяся от сгнившего растения .Алетоптерис - один из семенных папоротников.

К концу палеозоя семенные папоротники дают вспышку формообразования, появляются важные группы - похожие на пальмы саговники, беннеттитовые, бесследно вымершие в мелу гинкговые. Потомки семенных папоротников - хвойные. Эта растительная конструкция оказалась на редкость удачной и устойчивой.

Вот хотя бы сухой перечень времени существования самых известных хвойных:: араукарии-с конца перми до наших дней, сосновые-с конца перми до наших дней, даже сама сосна-с юрского периода, чуть не 200 млн. лет, кипарисы-с конца юры до наших дней, тисы-с позднего триаса до наших дней. От хвойных часто сохраняются окаменелая древесина, много реже - шишки. Ещё в начале пермского времени звенели от насекомых хвойные леса: это сильвохимен - высасывающий когда-то зачатки голосеменных, парадунбаршии, шаровки. Они исчезли с лица Земли, и их отпечатки не с чем сравнить, а вот крылышко макроэдисхии похоже на современное прямокрылое, а древние тараканы не изменили свой облик. В сухих местах очень редко сохраняются остатки животных. В конце пермского периода появляются мелкие, гибкие, похожие на ящериц родственники черепах , гигантские "бегемоты", рогатые и безрогие, чешуйчатые и жабообразно-бородавчатые, жующие жёсткие растения передними зубами или процеживающие воду, глотающие мелкие водоросли. Появились примитивные предки млекопитающих- тероморфы.

В конце перми вымерло подавляющее большинство палеозойских морских беспозвоночных животных. Исчезли четырёхлучевые караллы, табуляты, фузулиниды и почти все наутилоидеи, древние морские ежи и лилии. Изменились и водные позвоночные. Сократилось число рыб.

Триасовый период выделил немецкий геолог Альберти в 1834 г. Правда, слово "выделил" здесь не совсем точно, потому что на самом деле он объединил три хорошо различимые толщи осадочных пород в единый период и дал ему название по их числу.



На первый взгляд толщи эти ничем особенным от других толщ не отличаются, но оказалось, что они таят в себе бездну информации. Начать хотя бы с того, что их нижние слои красного цвета . Это говорит о том, что климат того времени, когда слои эти накапливались, был тёплым и засушливым.

Красный цвет-цвет пустынь и засухи. Ни в один период не откладывались соли так мощно, как в триасе . А это уже в свою очередь наталкивает на мысль, что землю тогда покрывали мелководные моря и было их великое множество. Мысль о больших мелководных пространствах подтверждают и многочисленные отпечатки беспозвоночных, таких как морские лилии и аммониты - обитателей мелководий, и следы ног рептилий.

Тёплый , на редкость сухой климат превратил Землю в бескрайнюю пустыню, где некому было жить. В условиях засушливого климата вымирает множество сухопутных организмов, у которых отдельные этапы жизни связаны с водой. Среди растений поэтому в триасе сильного развития достигают голосеменные, среди животных - пресмыкающиеся, т. к. в их жизненном цикле нет стадий, связанных с водой.

Во второй половине триаса полностью оформилась фауна, характерная для мезозойской эры - крокодилы, черепахи, предки птиц, ящерицы, лягушки, первые млекопитающие.

От самых первых зверей обнаружены только обломки челюстей и отдельные зубы . В море резко возрастает доля моллюсков, особенно головоногих /аммонитов/. Появились первые динозавры. Динозавры-"страшные ящеры". И даже их предки, пермские эозухии, выглядят страшно: зубастая пасть, чешуйчатая шкура, когтистые лапы. Скелетики примитивнейших архозавров - мезенозавров были найдены на реке Мезень Первые настоящие архозавры-текодонты /хищные рептилии конца Перми -начала триаса/. Огромные размеры черепа и страшная зубастая пасть бросается в глаза у черепа гаряинии из триаса Оренбуржья. В середине триаса появились первые динозавры, бегавшие преимущественно на длинных задних ногах, используя длинный хвост как балансир. Такие бегуны дожили до конца мела.





Среди бегунов появились очень птицеподобные формы - н-р, авимимусы из позднего мела Монголии. Длинная шея, беззубый клюв, голенастые трёхпалые ноги и даже перья, особенно развитые на крылоподобных передних конечностях. И всё же это была не птица, а динозавр.

Карнозавры - особая ветвь примитивных динозавров, ещё в триасе промышлявших хищничеством. В юре и начале мела, эта группа испытывала расцвет, а к концу мела разнообразие видов пошло на убыль. Хороший пример - близкий к американскому тиранозавру азиатский тарбозавр из позднего мела Монголии. От загадочного терезинозавра известны только большие передние лапы с невероятными когтями.

В поздней юре появились птиценогие динозавры - особая ветвь двуногих травоядных. Самые огромные и древние из них были и первыми изучены - это несколько прекрасных скелетов юрских игуанодонов, которые нашли в Швейцарии, а описал их Г.А. Мантелл в 1825 г. С тех пор игуанодоны - самые популярные из птиценогих. Менее известны пситтакозавры" - ящеры с клювом попугаев" раннего мела Монголии.

К позднему мелу ранних птиценогих сменили их родственники - гадрозавры, или утконосые динозавры, имеющие батареи постоянно растущих зубов, н-р, скелет из мела Казахстана - прохенеозавр, скелеты азиатских пробактрозавров.

Скелеты самых крупных гадрозавров, или "гребнистых ящеров", - зауролофов были привезены в 1947 г. из жёлтых песков Гоби на юге Монголии экспедицией И.А. Ефремова. Особую роль у них играл гребень на голове: он был связан с ноздрями, что удлиняло обонятельный тракт.

Родственники гадрозавров ставшие на 4 ноги, рогатые динозавры - цератопсы прошли свою историю в течение позднего мела.

Небольшие протоцератопсы найдены, в верхнемеловых песчаниках пустыни Гоби.



Оригинальный воротник, закрывая шею животного служил и местом прикрепления сильных челюстных мышц, превращавших снабжённые роговым клювом челюсти в сильные щипцы- кусачки. Кроме костей динозавров, остались и отпечатки лап на мокром песке, за десятки миллионов лет превратившемся в камень. Динозавры откладывали яйца в плотной известковой скорлупе. Размеры их были до 30 см в диаметре, т.к. более крупная величина выходит за пределы прочности и одновременно проницаемости скорлупы для воздуха. Поэтому вылуплялись: совсем маленькие динозаврики, но точные копии взрослых и росли всю жизнь. Вылуплялось их несметное множество - в меловых отложениях находят целые прослой битой скорлупы. Ещё в конце XVIII в. нашли первые отлично сохранившиеся отпечатки летающих ящеров. Первую попытку подняться в воздух среди архозавров предпринял ещё текодонт - шаровиптерике удивительный. Прекрасный отпечаток его скелета найден в триасовых глинах ущелья Мадыген. Самые примитивные настоящие летучие ящеры известны с начала юры. Это длиннохвостые, зубастые рамфоринхи. Прекрасные отпечатки скелетов рамфоринхов - сордесов найдены в сером сланце юрского озера Каратау. Более совершенными летунами стали меловые птеродактили. Они скорее летали, чем планировали. На найденном скелете птеродактиля фабетера из мела западной Монголии видно как совершенны по конструкции части скелета: ажурный, снабжённый гребнем - рассекателем в передней части и выростом балансиром в задней, череп и часть длиннейшего "летательного пальца". В юрском периоде аммониты также играли важную роль в морях, на простор морей стали выходить гигантские водные рептилии-ихтиозавры, плезиозавры, плиозавры. А на суше появлялись гигантские динозавры, н-р, зауроподы, быстро перешедшие на растительную пищу /н-р, скелет диплодока из поздней юры Северной Америки/.



В мелу появились эутерии- высшие настоящие млекопитающие. Полный скелетик примитивнейшего насекомоядного - заламбдолестеса был обнаружен в позднем мелу Монголии. Появились настоящие птицы. В меловом периоде их известно 30, а к началу кайнозоя чуть больше 100. От ископаемых птиц остались кости задних лап и отдельные косточки, редко скелеты, часто отпечатки перьев. Самая древняя из настоящих птиц - амбиортус из нижнего мела Монголии.

А пейзаж в меловой период уже напоминал современный. Росли близкие родичи сосны и кедра, каштана, дуба и берёзы.

Цветковые растения появились в начале мелового периода. Происхождение их - одна из важнейших палеонтологических проблем. К середине мела появляются основные группы цветковых, быстро разделившиеся на однодольных и двудольных.

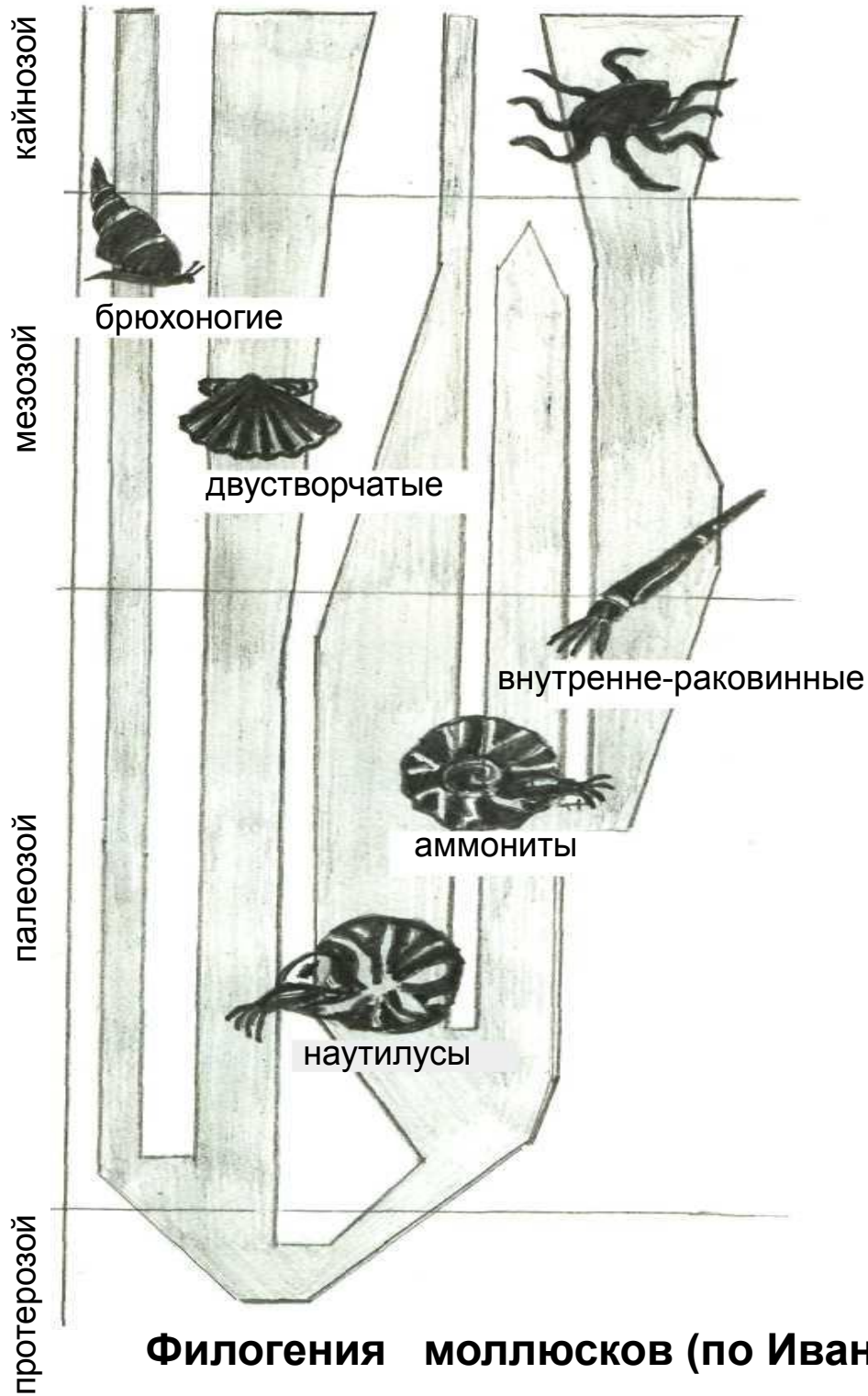
Первые цветковые деревья - это родственники магнолии. В последствии деревья стали травами, т.к. долго расти в суровой борьбе им было некогда, и они ускорили своё развитие.

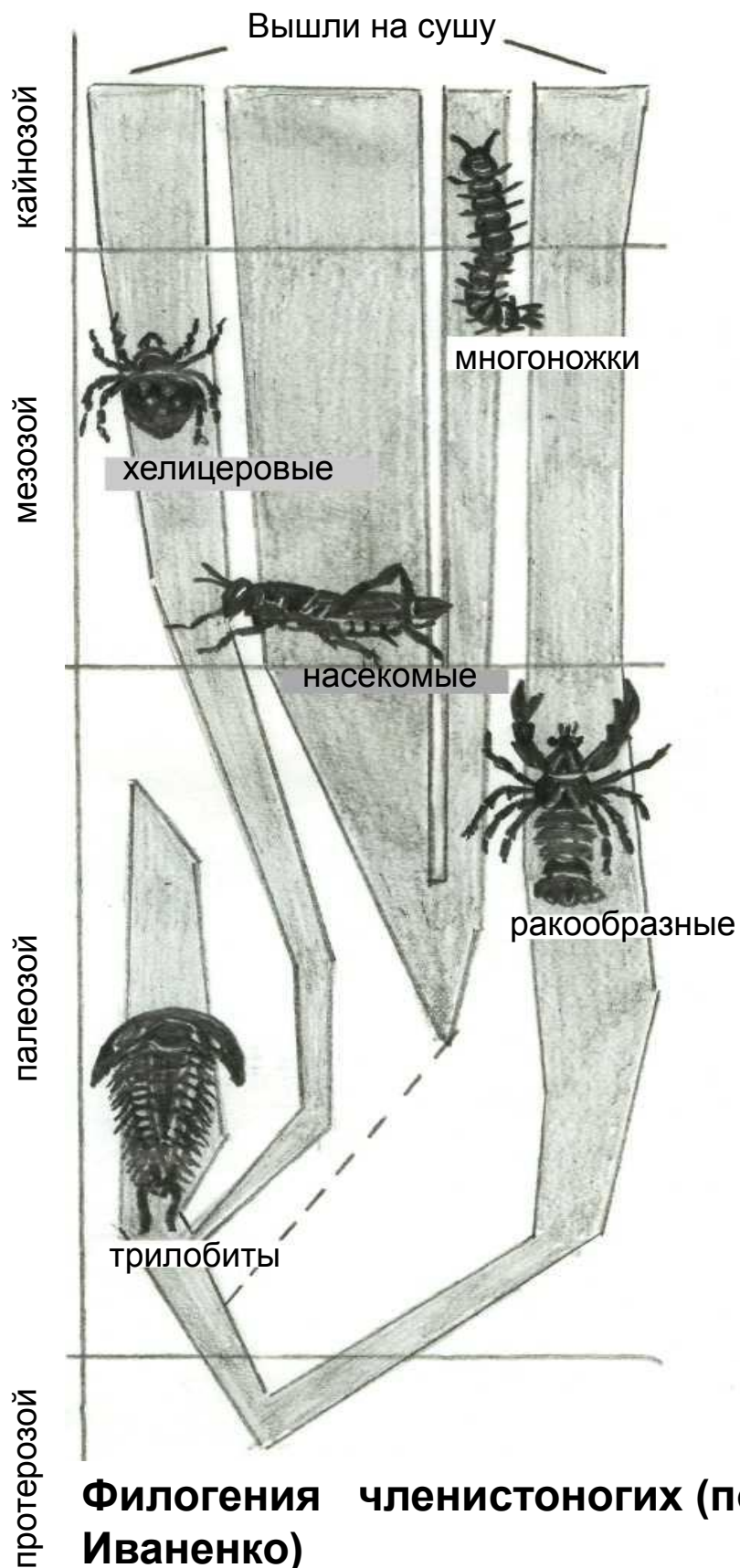
Сохранились в ископаемом состоянии окаменелые стволы деревьев и обугленные остатки трав; листьев, плодов.

Гиганты аммониты в морях мелового периода приобрели самые невероятные формы - прямые, как палки, изогнутые и даже завитые в клубок.

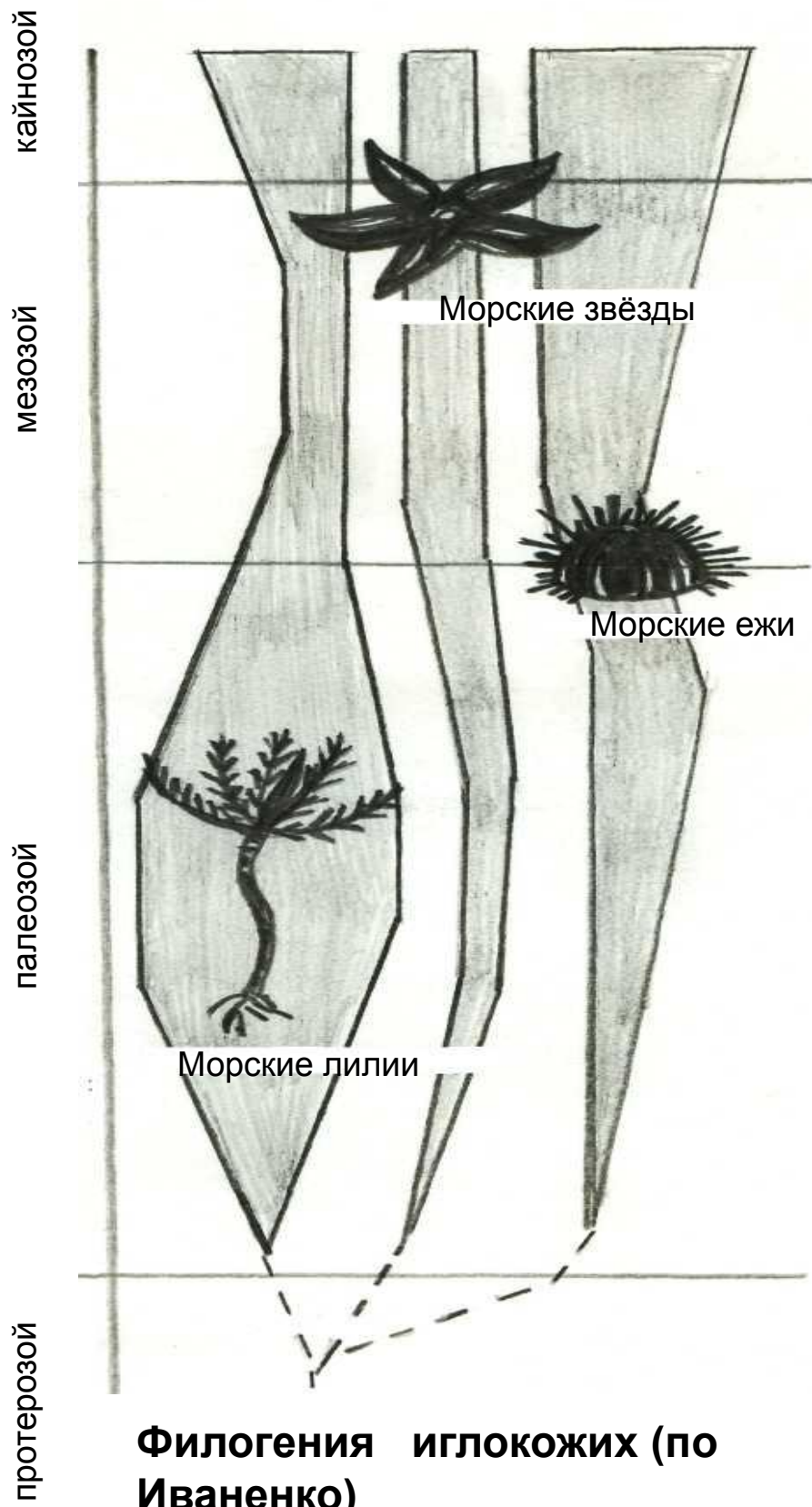
В мире живого происходят ароморфозы.



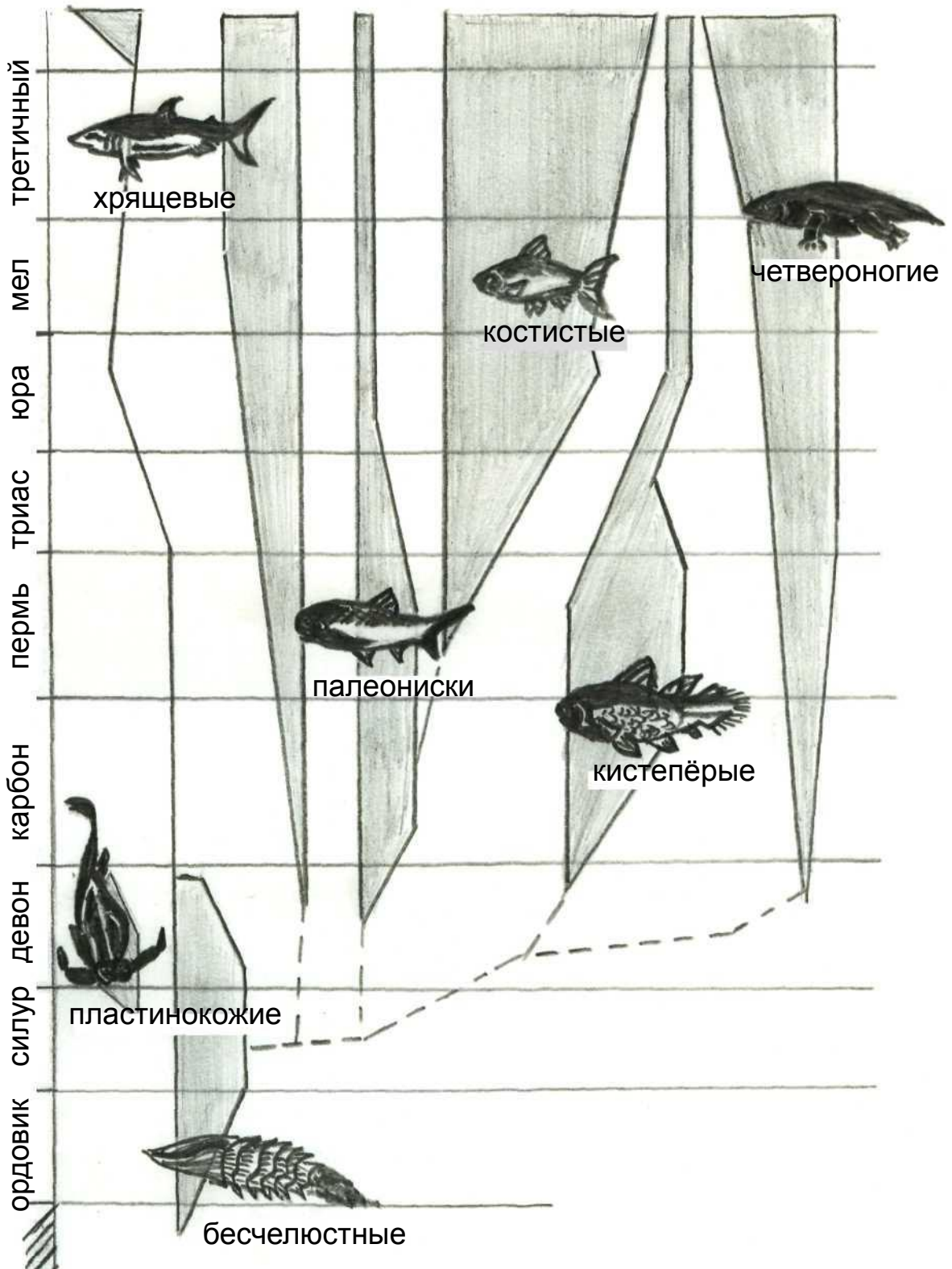




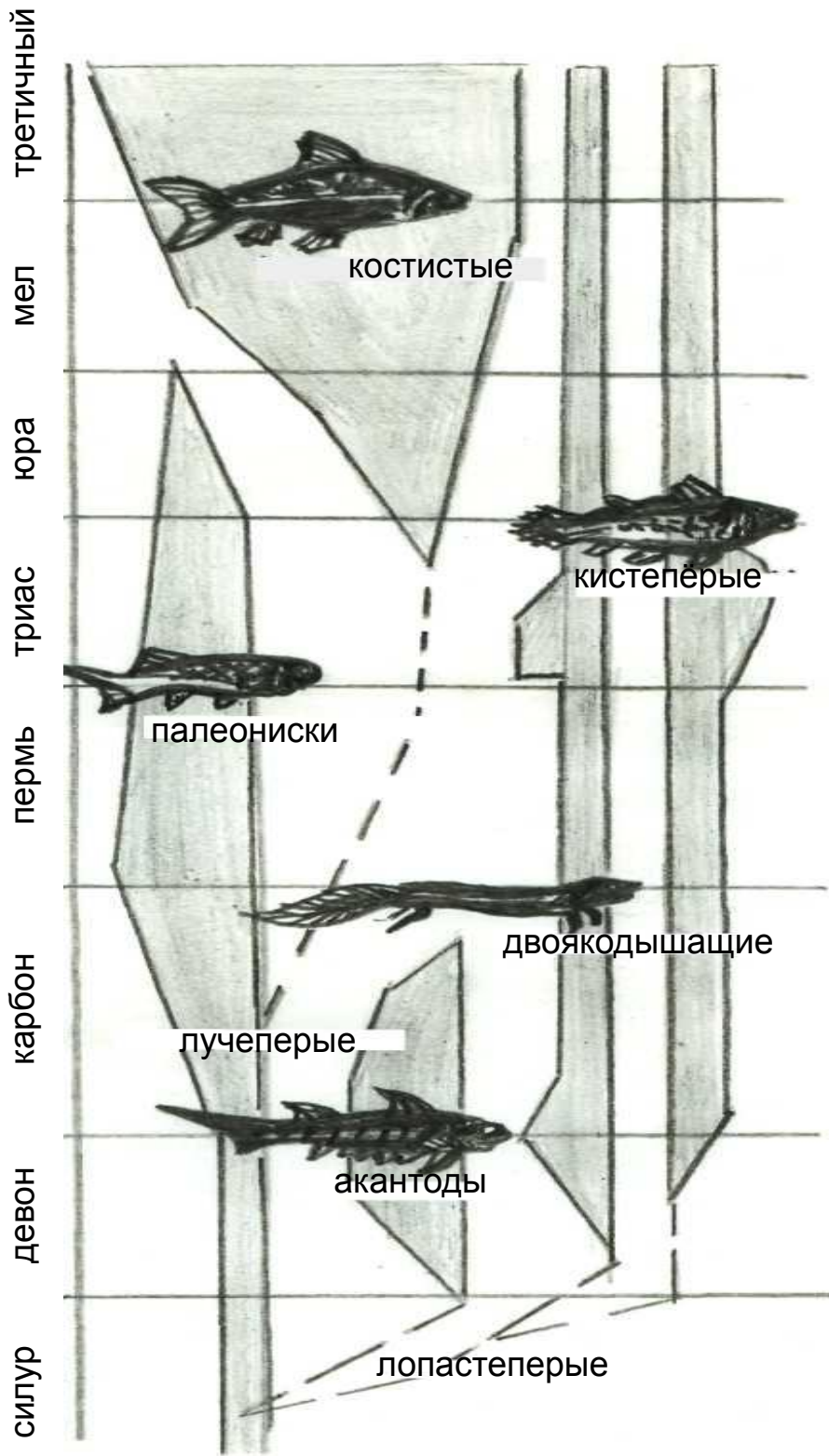




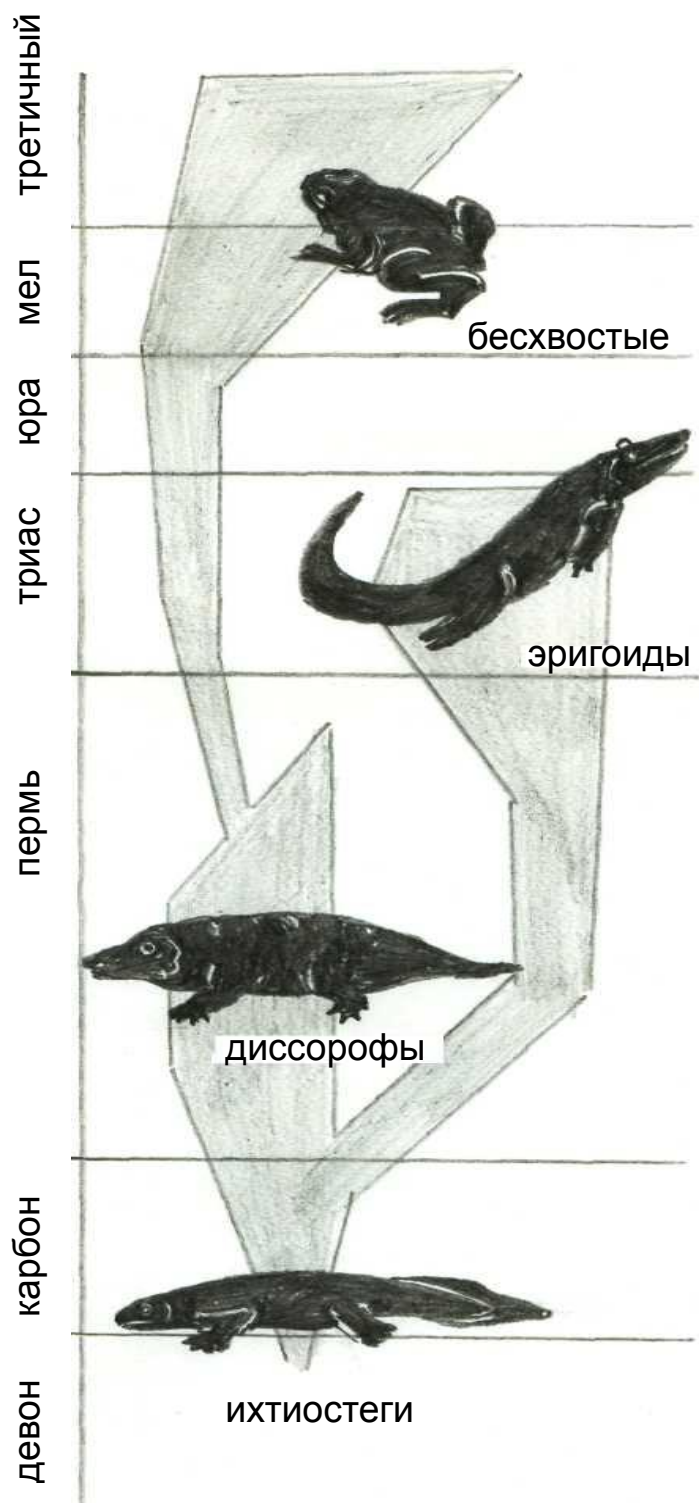
**Филогения иглокожих (по Иваненко)**



**Филогения хордовых (по Иваненко)**

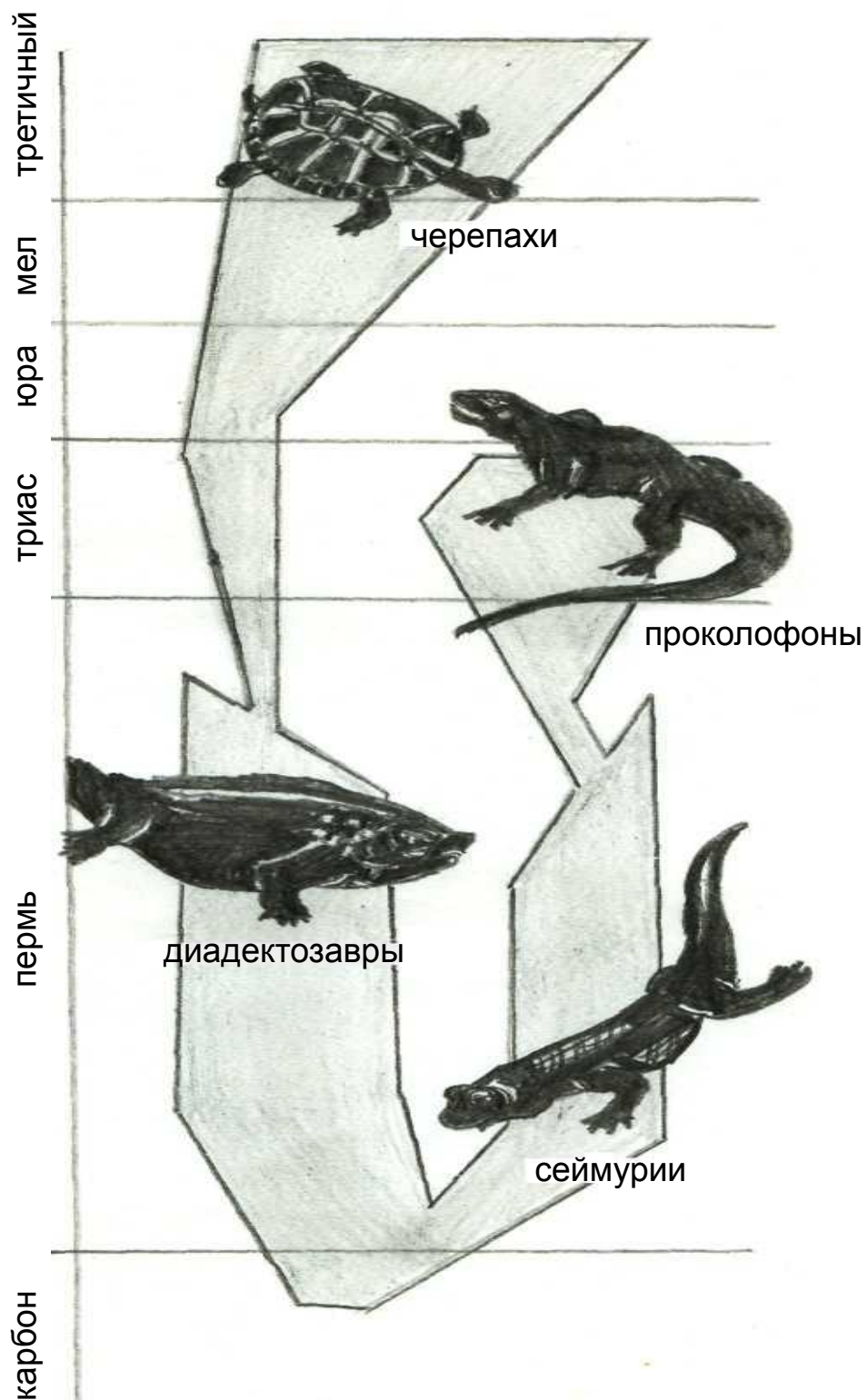


**Филогения рыб (по Иваненко)**

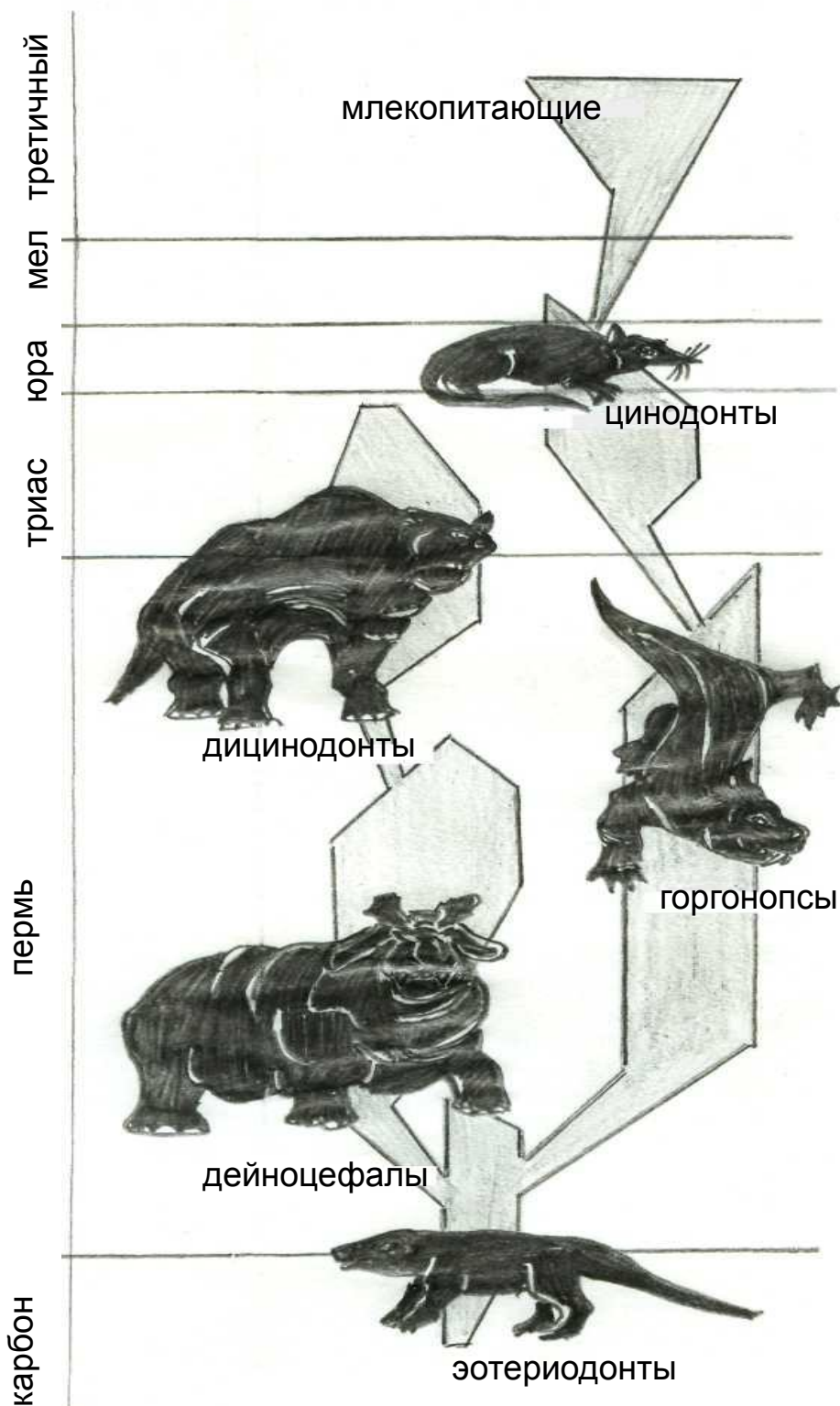


**Филогения батрахоморфов (по Иваненко)**



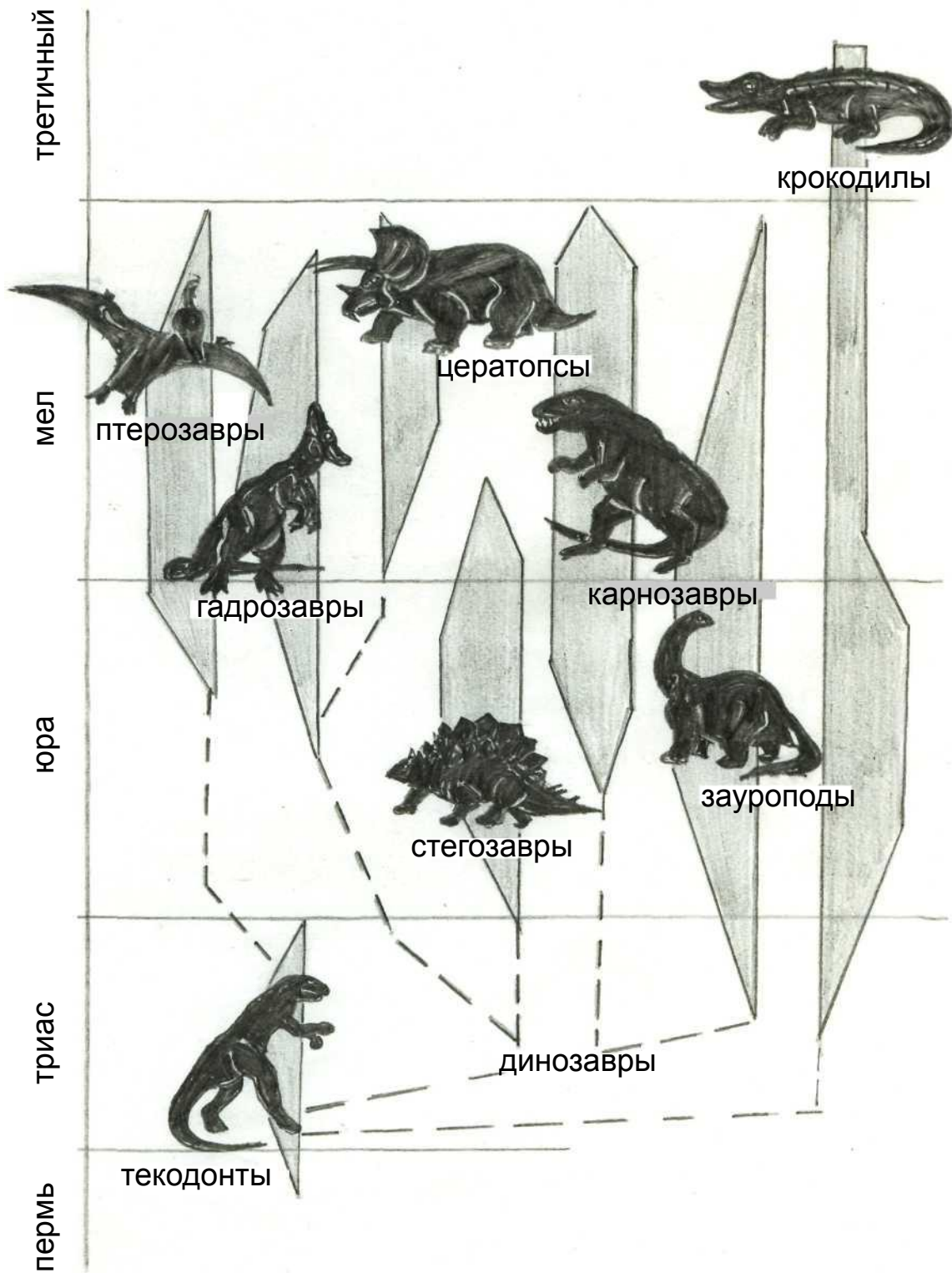


**Филогения парарептилий (по Иваненко)**

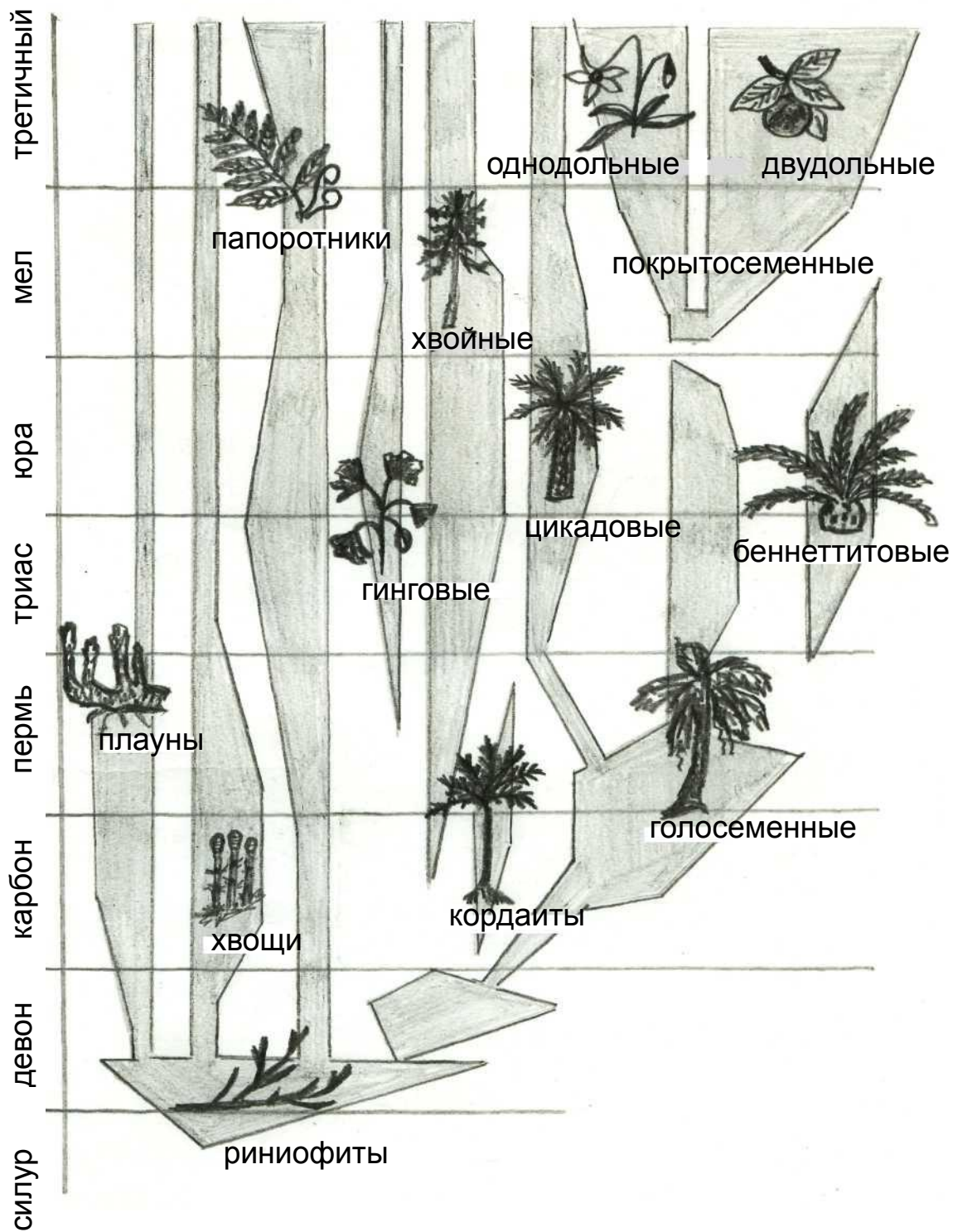


**Филогения тероморфов (по Иваненко)**





**Филогения архозавров (по Иваненко)**



**Филогения растений (по Иваненко)**

# КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ В РАЗНЫЕ ПЕРИОДЫ ИСТОРИИ ЗЕМЛИ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ.

Возникновение тех или иных форм организмов тесно связано с геологическими, тектоническими и климатическими изменениями, происходящими на Земле в разные периоды. Рассмотрим это на примере Южного Урала. /по Белгородцеву / В кембрийский период на территории Южного Урала существовало мелкое континентальное море. На реке Санарке к востоку от Троицка обнаружены светлые известняки с фауной раннекембрийских археоциат - одиночных и колониальных морских животных и раннекембрийских водорослей.

В ордовикский период в море началась подводная вулканическая деятельность, а затем стабилизация. В породах окрестностей деревни Поляковки недавно была обнаружена фауна, позволившая обосновать ордовикский возраст этих толщ - типичные для этого периода водоросли. В других отложениях этого периода фаунистические остатки пока не найдены.

В силурийский период после условий тектонической стабилизации в позднем силуре обстановка опять была нарушена начавшимся вулканизмом, поэтому геологи обнаруживают многочисленные толщи известняков, переслаивающиеся вулканическими породами. Водный бассейн повсюду начал мелеть, т.к. поднимались вулканические острова, но южноуральский оставался ещё глубоководным. В породах силурийского периода обнаружены обильные обломки крупных толстостенных раковин.



В девонский период на границе с силурийским на Южном Урале отмечалось заметное затухание вулканических явлений. Но эта относительно спокойная обстановка сменилась новыми движениями: в морской глубине начались мощные излияния базальтовых лав. Вулканы обрастали рифовыми массивами, у подножия которых найдены обломки раковин и стеблей мелководных морских лилий, которые были смешаны с вулканическим пеплом и частью обожжены.

В каменноугольный период началась стабилизация всего Уральско-складчатого пояса, превращение его из подвижной горной страны в платформу, на фоне которой существовали узкие прогибы, в которых накапливались угленосные отложения - пески, алевролиты, аргиллиты, которые захоронили скопления буйной каменноугольной растительности: плауновых, папоротниковых, каламитов и т.п. Сравнительно маломощные пласты образовавшихся углей того возраста разрабатывались, н-р, в районе п.Полтавка, Бреды недалеко от станции Карталы, а теперь уже заброшены.

Ещё в раннем карбоне мелкое море перекрыло возвышенности - остатки горной страны. Редкие и мелкие острова интенсивно разрушались. С выравниванием рельефа начинается отложение мелководных известняков, содержащих обильные остатки фауны кораллов и брахиопод. Преобладание раковин с толстыми стенками указывает на прибрежную зону обитания этой фауны. И только в районе г.Магнитогорска практически без перерыва продолжался до середины периода вулканизм. Море продолжало существовать вплоть до позднего карбона - перми.

Пермский период.

Уральские горы, поднявшиеся к пермскому периоду, в результате столкновения Европейского и Азиатского континентов стали границей раздела крупных климатических зон, подобно современным Гималаям.



К западу от Урала существовало тёплое и мелкое море, в котором росли известняковые рифы, накапливались остатки органической жизни, давшие начало нефтяным залежам. Наоборот, к востоку от Урала, на площади Сибири был очень холодный климат. В красноцветных песчаниках и конгломератах этого периода обнаружены остатки пыльцы и спор, что позволило определить их пермский возраст. С рубежом Пермь - триас и, возможно, с массовыми; излияниями базальтов связано одно из самых великих "вымираний" в истории Земли: когда исчезло 95 % всех видов организмов, и в том числе -70 % всех пермских амфибий и рептилий. Причины этого вымирания остаются предметом дискуссий.

Триасовый период.

Еще к концу перми Уральские горы начали интенсивно размываться, а к триасовому периоду были основательно разрушены. Они расчленились протяжёнными узкими впадинами, ограниченными в бортах разломами - грабенами.

В основании разреза Челябинского угленосного грабена залегают базальты, песчаники и конгломераты, алевролиты и аргиллиты с небольшими пластами бурого угля. Выше они сменяются песчаниками и конгломератами, содержащими мощные пласты угля. Эта часть разреза триасовых толщ получила название коркинской.

Строение угленосных разрезов отличается цикличностью, т.е. слои угля чередуются со слоями "пустой породы". Такая слоистость рассматривается как показатель колебательных движений в бортах грабена. Перебуренные скважинами мощности угленосных отложений превышают 2000 м. По всем признакам триасовые осадки отлагались в широких речных долинах. На первых стадиях развития долин их форма определялась сравнительно быстрыми опусканиями, затем наступали периоды покоя, реки заносились песком и гравием, распадались на множество стариц, рукавов, озёр.





Весь разрез триасовых отложений Челябинского грабена охарактеризован многочисленными остатками мелководных раковин, но более всего - отпечатками триасовых растений - древовидных папоротников, араукарий, гинкговых и плауновых. Тёплый и влажный климат, триасового периода обусловил развитие пышной растительности, торфов, а позднее углей.

В юрский период в пределах Челябинского грабена местами продолжалось накопление маломощных осадков. Климат на территории Южного Урала был тёплый и влажный. Флора ранней юры напоминала флору позднего триаса.

В меловой период на Южном Урале сохранились условия выровненной континентальной страны. В средне- и позднемеловое время обширное пространство Южного Урала было охвачено мелким и тёплым морем.

В палеогеновый период западный берег моря почти достигал современного хребта Уральских гор. Характерный признак этих отложений - присутствие в осадках обильных зубов акул.

Неогеновый период.

В палеогеновое и неогеновое время на месте Урала существовала система пологих поднятий, реки текли в субмеридиальном направлении. В конце неогена все они приобрели современную ориентировку. Осадки этого периода изредка содержат чёрные обугленные растительные остатки.

Четвертичный период.

Осадки кайназойского времени на Южном Урале характеризуют стадии формирования речных долин и озёрных ванн. Климат стал суровым. Развилось оледенение, которое распространилось к югу области. Последнее оледенение закончилось примерно 10-12 тысяч лет назад до н.э .





Несмотря на прогрессирующее обледенение, Южный Урал стал лишь приледниковой зоной. Флора Южного Урала того времени представлена карликовой берёзой, елью, сосной, лиственницей. Животный мир составляли дикая лошадь, мамонт, шерстистый носорог, бизон, пещерный медведь, волк, лиса и другие животные. С окончанием последнего оледенения около 10 тыс. лет назад до н.э. климат стал мягче. Примерно в это время формируется природная зональность, которая близка современной. На Южном Урале широко раскинулись сосновые и берёзовые леса. Полностью исчезли мамонты, шерстистые носороги. Возраст пород определён по многочисленным, но разрозненным находкам остатков зубов и бивней мамонтов, зубов шерстистого носорога и других вымерших млекопитающих.



# КРАТКИЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК СТРОЕНИЯ И СТРАТИГРАФИИ ЧЕЛЯБИНСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА.

С началом раннего триаса /с рубежом 240 млн.лет / в целом в строения земной коры произошло формирование новых глубинных расколов и заложение новых подвижных геосинклинальных поясов , среди которых главенствующую роль начинает играть Срединно-Атлантический подвижный пояс: формирование так называемого Атлантического раздвига, приведшего к появлению нового океанического пространства-Атлантического океана, а также начало формирования Кордильеро-Андского и Восточно-Азиатского подвижения поясов. В это же время обширные океанические пространства Земли покрылись сплошным плащом так называемых "платобазальтов", т. е. подвергались гигантским подводным вулканическим излияниям. Захватили эти события и Урал, в пределах которого, точнее на его восточном склоне, на меридиане г. Челябинска произошёл новый глубинный раскол земной коры, в результате которого образовался "грабен-рифт", получивший название Челябинского. А в это время на огромных пространствах восточной части Урала /к востоку от Челябинска/ в ходе формирования Челябинского глубинного разлома, поверхность Земли оказалась опущенной и превратилась в глубоководный морской бассейн. Массовые излияния платобазальзов разрядили энергию глубинных расколов, в том числе и Челябинского. В результате этого мощных раздвиговых явлений не произошло, и новая геосинклиналь не сформировалась. В последующее средне-позднетриассовое время в Челябинском грабене вместо геосинклинальных осадков стал формироваться угленосный терригенный осадочный комплекс, объединённый в Челябинскую угленосную серию, мощностью не менее 4 км.



Прошедшие в конце триаса - начале юры складчатые движения, сформировали грабен в его современном виде. Получился сильно сжатый, местами полностью уничтоженный, тектонический блок максимальной ширины 20-30 км, протяжённостью 1600 км. Именно эти угленосные складчатые комплексы средне- позднего триаса образуют всем известный бурогольный бассейн. Вновь образованная суша присоединилась к Восточно-Европейской платформе.

Челябинский бурогольный бассейн приуроченный к Восточному склону Урала простирается суживающейся полосой к югу на протяжении 250 км. Простирание бассейна близко к меридиальному и совпадает с направлением Уральской складчатости. Максимальной ширины /12-14 км/ бассейн достигает, на широте г.Челябинска, максимальной глубины у западного борта. Мезозойские угленосные отложения залегают на палеозойском фундаменте.

В составе триасовых отложении Челябинского угольного бассейна выделяют 2 серии пород:

**Туринская серия** , в которой выделяют Бичурскую и Анохинскую свиты, сложенные переслаивающимися вулканитами /базальты, липариты, андезиты, их туфы/ и осадочными породами /аргиллиты, алевролиты, песчаники, конгломераты/. Эти отложения относятся к нижнему и среднему триасу и содержат крайне малочисленные остатки растений.

**Челябинская серия** , которая в пределах Копейской площади включает в себя 3 свиты: Калачёвскую, Козыревскую и Коркинскую. В северной части бассейна /Козырево ,Сугояк /, в наиболее погружённых синклинальных структурах Челябинского бассейна, развита Сугоякская свита.

**1.Калачёвская свита** /ладинско-карнийский возраст/

В основании свиты лежит пестроцветный песчано-конгломератовый горизонт мощностью до 300 м., что говорит о разрушении пород Туринской серии и углублении грабена к концу среднего триаса. Свита сложена в основном аргиллитами, алевролитами и песчаниками с промышленными пластами бурых углей.



## **2.Козыревская свита /норийский возраст/.**

Представляет собой второй цикл угленакопления. В основании разреза этой свиты находится также песчано-конгломератовый горизонт. Свита представлена в основном аргиллитами и алевролитами.

## **3.Коркинская свита /нижний рэт/.**

Имеет примерно такую же литологию.

## **4.Сугоякская свита /верхний рэт/**

В нижней части разреза свита сложена ритмично чередующимися аргиллитами серого, чёрного и серовато-голубого цвета, углями и серыми песчаниками. В верхней - пестроцветными аргиллитами, желтовато-серого, шоколадного, бурого и голубоватого цветов. Сугоякская свита была выделена в 1959 г.

Т.о., Челябинская серия состоит из четырёх свит, которые соответствуют четырём циклам угленакопления. Этим четырём циклам соответствуют 4 флористических комплекса:

Камышинский, Ерофеевский, Коркинский и самый молодой-Сугоякский.



# ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

## **1. Камышинский комплекс.**

Основное ядро Камышинского комплекса составляют хвощи и папоротники, причём, чем древнее флора, тем больше хвощей. На глубине около 10 м, образуется целый "хвощевой горизонт". Гинкговые представлены тремя видами, а на последнем месте находятся хвойные, из которых встречены лишь 2 вида подозамитов.

## **2. Ерофеевский комплекс.**

Соответствует второму циклу угленакопления /Козыревской свите/. Здесь резко падает количество хвощевых, уменьшается их видовое разнообразие. Возрастает количество крупнолистных папоротников, гинкговых и хвойных, появляются цикадофиты. Таким образом, Ерофеевский комплекс представляет собой переходную форму, где наряду с древними элементами /хвощи, неокаламиты/ присутствует много новых /гинкговые, хвойные/.

## **3. Коркинский комплекс.**

Наиболее молодой. Он отражает общее направление эволюции мезозойской флоры : первое место, как по количеству, так и по видовому разнообразию занимают крупнолистные папоротники. На втором месте - гинкговые и хвойные, особенно гинкго, чекановские и подозамиты. Хвощи обычно мелкие, попадают крайне редко.

## **4. Сугоякский комплекс**

В составе Сугоякского флористического комплекса насчитывается около 55 видов растений, в основном гинкговые, папоротники и хвойные. Многие из них были унаследованы из предыдущих флористических комплексов /24 вида/.



# ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НОРИЙСКО – РЭТСКОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ФЛОРЫ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГРАБЕНА.

В триасе продолжали существовать пустыни пермского типа, но климат был сухим и стал более жарким. Суточные колебания температур были менее выражены, а циркуляция атмосферы проходила активней, потому что Земля вращалась быстрее - в сутках было 23 часа.

Огромный залив, называемый морем Тетис, врезался в сушу в районе современного Китая на востоке и прошёл как раз через современную, Европу, разрезав Пангею почти надвое. По обе стороны от усыпанного островами Тетиса раскинулись низменности, занятые мелководными морями и лагунами и, хотя во внутренних частях Северной и Южной Америк преобладали выжженные пустыни, большая часть Африки и почти вся Европа, располагались вне тропиков, были покрыты буйной растительностью. Леса произрастали на месте современных Сибири, Гренландии, Германии, Виржинии и Северной Каролины, где климат был более прохладным.

В районе Челябинского грабена климат был тёплым и влажным. В ладинско-карнийское время растения ещё не успели далеко мигрировать от центров своего возникновения, проявлялась секториальность флор в направлении с запада на восток. Высокие Уральские горы были также барьером на пути расселения растений, о чём говорит резкое различие во флорах Приуралья и Зауралья.





Начиная с норийского времени на территории Евразии проявилась чёткая климатическая дифференциация, выраженная в зональности расположения флор. Это связано с тем, что к норийскому времени миграция растений мезофитной флоры привела к сглаживанию различий, нивелировке комплексов растений в пределах климатических зон.

Самая северная, Сибирская палеофлористическая область /к южной части которой приурочен Челябинский бассейн/ характеризуется большой ролью папоротников рода *Cladophlebis* при незначительном количестве других папоротников большой ролью гинкговых и чекановских, отсутствием цикадофитов /кроме рода *Taeniopteris* /

Западной границей Сибирской палеофлористической области служит Уральский хребет, который, вероятно, являлся географическим препятствием на пути распространения флоры из Сибирской области.



# ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ГРУПП РАСТЕНИЙ. (по Немкову)

## Порядок Хвощевидные Equisetales. Семейство Каламитовые Calamitaceae.

Древесные коленообразные формы до 10 м. высотой и постепенно суживающимся вверх полым стволом. В узлах полость разделена тонкими поперечными перегородками. Поверхность стеблей гладкая или ребристая. Листья от длинных линейных, направленных кверху /Asterophyllites/ до ланцетных или узко-лопатовидных, сросшихся у основания и образующих мутовку.

Типичный род - Calamites /средний карбон-пермь /

## Семейство Хвощевые Equisetaceae.

Травянистые растения в тропиках, достигающие высоты до 10 м. Междоузлия часто ребристые, реже гладкие. Листья редуцированные, в нижней части сросшиеся в трубку, охватывающую участок стебля, расположенный над узлом.

Типичным родом - Equisetum. /Ранняя Пермь - ныне / Ископаемые остатки хвощей обычно относят к роду Equisetites.

## Тип Папоротниковидные Pteropsida

Тип делится на 3 класса Filices /папоротники/, Angiospermae /покрытосеменные/, Gymnospermae /голосеменные/.

## Подкласс Marattiidae Мараттиевые.

Папоротники древовидные с корневищами, от которых расходится пучок крупных перисто-рассеченных листьев, жилкование перистое.



### Порядок Filicales Настоящие папоротники.

Род *Klukia*- листья перисторассечённые, перышки мелкие с перистым жилкованием. Пёрышки пекоптеридные - мелкие, симметричные лопатковидные, прикреплённые к стержню всем основанием. /Средняя юра- ранний мел/

Род *Coniopteris* - листья перисторассечённые, перышки с клиновидным основанием и более или менее рассечённой пластинкой. Жилкование несовершенноперистое. /Юра - ранний мел/

### Класс Gymnospermae /Голосеменные/. Cycadofilicales

#### Порядок Прерипоспермы.

Птеридоспермы - наиболее примитивные голосеменные растения, обладающие листьями папоротниковидного типа, но размножавшиеся семенами, располагавшимися поодиночке на концах побегов, Представлены древесными, лианообразными и травянистыми формами. По своему облику они очень напоминают папоротники и поэтому их часто называют семенными папоротниками. В ряде случаев отпечатки листьев птеридоспермов не удаётся отличить от листьев настоящих папоротников, лишённых спорангиев.

Наиболее типичными родами являются *Callipteris* /пермы/, отличающийся сидячими перышками, нижний край которых набегаёт на стержень, и *Neuropteris* /карбон-пермы/, характеризующийся сердцевидным основанием и ложноперистым жилкованием.

#### Порядок Bennettitales Беннеттитовые.

Невысокие древовидные растения с разветвлённым или бочёнкообразным стволом, обычно покрытым рубцами от опавших листьев Листья цельные или простоперистые. В ископаемом состоянии встречаются остатки листьев /карбон-мел/.



### Порядок Cycadales Цикадовые.

Невысокие древовидные растения, у современных представителей ствол колонообразный, завершающийся пучком пальмовидный перистых листьев. У некоторых вымерших форм ствол был разветвлённым и более тонким. Листья от цельных /только у вымерших форм/ до перистых /юра-мел/

### Порядок Cordaitales Кордаитовые

Высокие деревья /до 30 м/ с относительно тонким /1-1,5 м/ и гладким стволом, обильно ветвящимся у вершины Листья цельные, лишённые черешка, эллиптические, продольнолинейные, ланцетовидные с острой или закруглённой верхушкой. Жилкование от слабо веерного до почти параллельного. Боковые жилки выходят в края листа. Некоторые кордаитовые обладают промежуточными ложными жилками, не выходящими из основания листа /карбон-пермь/.

### Порядок Ginkgoales Гинкговые.

Деревья большей частью листопадные. В ископаемом состоянии гинкговые представлены в основном листьями, среди которых различают два типа:

- 1/ с хорошо обособленным черешком / Ginkgo / или,
- 2/ практически без него / Sphenobaiera./.

Пластинка листа вееровидная или клиновидная от цельной до рассечённой на лопасти. Наиболее распространены роды:

Ginkgo, Baiera, Sphenobaiera, Beudotorella, Eretmophyllum .

Появившиеся в небольшом количестве в позднем палеозое гинкговые получили широкое распространение в позднем триасе, юре и раннем мелу.



# ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ГРУПП РАСТЕНИЙ.

/по Давиташвили/

## Тип Плауновые /Lepidohyta /

Потомком палеозойских язычковых плаунов является нижнетриасовая *Pleuromeia Sternbergii*, пока мало изученная. Стебель не ветвится, он достигает более 1 м в высоту при диаметре поперечного сечения около 20 см. Листья линейные, тонкие, с расширенными основаниями. На поверхности стебля видны вытянутые в поперечном направлении листовые рубцы, лишённые рубчиков, которые заметны на листовых рубцах сигиллярий. На верхнем конце стебля была большая терминальная спороносная шишка. Плевромейя была разноспоровым растением. Судя по толстому стеблю и по характеру листьев, мы можем полагать, что это было растение, приспособленное к относительно сухому климату или произраставшее на засоленных почвах.

## Членистостебельные / Arthropyta/

Их стебель членистый, или "суставчатый», в нём можно различать междоузлия, отделяющиеся друг от друга узлами, на которых развиваются листья и ветви.

## Класс Calamariae /каламариин/

К нему относятся и нынешние хвощи и ископаемые каламиты, чрезвычайно богато представленные во флорах верхнего палеозоя. Стебель несёт на узлах мутовки простых небольших сидячих листьев.

## Отряд Equisetales /хвощевые/.

К нему принадлежит и нынешний хвощ. В конце палеозоя и мезозое этот отряд был представлен довольно большим количеством форм, принадлежащих к нескольким родам. Среди них были и разноспоровые растения. Некоторые достигали значительных размеров.



Род Неокаламит /N.Nordenskioldii / -растение до 3 м.

Тип Папоротниковые /Pteridophyta /

Класс /Leptosporangiateae / лептоспорангиевые/

Отряд Osmundales /чистоустовые/

Чистоустовые наиболее обильно представлены в мезозое.

Остатки листвы мезозойских растений рода *Todites* обычно описывают под названием "*Cladophlebis*".

Вайи этих растений - перистые, чаще всего дважды перистые.

Довольно крупные листочки прикреплены к стержням всем основанием или лишь слабо перетянуты у самого основания.

Жилкование листочков перистое. Вид *Cladophlebis denticulate* - сплошные сегменты, серповидно изогнутые, приросшие целиком.

Тип Голосеменные /Gymnospermae/

Класс Cordaitales /Кордаитовые/

К этому классу относят семенные растения, по многим существенным чертам близкие к птеридоспермофитам.

Палеонтологическая история этой группы охватывает карбон, пермь и часть мезозоя - триас. Кордаитовые представляют собой деревья высотой до 30 и более метров при диаметре ствола до 60-90 см. Ветвление нередко начинается очень высоко от основания ствола, примерно на высоте 20 м. Ветви образуют облиственную крону. Большие простые, обычно длинные, листья располагаются на ветвях по спирали. У кордаитовых были однополые шишки, мужские и женские, резко отличавшиеся от обычных ветвей.

Класс Saccadophyta /Саговникообразные/

В современной флоре этот класс представлен приблизительно сотней видов, принадлежавших 9 родам, которые относятся к подклассу Saccadales или Саговниковых. Формы этого подкласса известны и в ископаемом состоянии с триаса до кайнозоя. Они не играли значительной роли в растительном мире, а вот другой подкласс Bennettitales, или беннеттитовых, вымерший к концу мелового периода, принимал значительной участие во флоре мезозоя.





# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ: ВИДОВОЙ СОСТАВ ФЛОРЫ НОРИЙСКО – РЭТСКОГО ЭТАПА РАЗВИТИЯ ЧЕЛЯБИНСКОГО ГРАБЕНА ( по находкам учащихя школы № 2 п. Октябрьский г.Копейска в террикониках шахты Октябрьская и Копейском угольном разрезе)

Отдел Pteridophyta

Класс Equisetopsida

Род Schizoneura

Вид Schizoneura grandifolia

Род Schizoneura относится в: хвощовым , хотя имеет достаточно своеобразный вид. Впервые этот род был установлен в 1844 г. из нижнетриасовых отложений в Богезах. Изучал этот вид палеоботаник Броньяр, который не допускал мысли, что это растение может относиться к хвощовым и отнёс его к однодольным.

У рода схизоневра известны в ископаемом состоянии лишь вегетативные побеги. Растения, очевидно имели вид небольших кустарников .Стебли в большинстве тонкие, с длинными междоузлиями ,поверхность стебля несёт очень узкие рёбра.

Листья в мутовке линейно-ланцетной формы с отчётливой срединной жилкой. У молодых побегов листья сращены по всей длине в 2 симметрично разновеликие солистья. На более старых участках побегов солистья расщеплялись вдоль швов, начиная с верхней части, иногда почти до основания листьев.



Вид *Schizoneura grandifolia* впервые описан Криштофовичем и Принадой из Челябинского бассейна. Оливетного побега найти никому не удалось.

*Schizoneura grandifolia* появилась в самом древнем, Камышинском палеофлористическом комплексе, самом богатом Членистостебельными, и в следующем, Ерофеевском, встречаться уже не должна. Возможно, исчезновение схизоневр и родственных им родов /аннуляриопсис и неокаламит / связано с изменением климата, который становится более влажным /судя по морфологии листьев -узколинейных, мясистых, однонервных -эти растения обладали свойствами ксерофитов/.

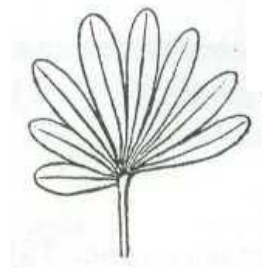
Однако, на угольном карьере Копейска нами найдены немногочисленные отпечатки листьев.

Это эндемичное растение, которое не встречается нигде, кроме Челябинского угольного бассейна.



***Schizoneura grandifolia***

Отдел Pteridophyta  
Класс Equisetopsida  
Род Annulariopsis  
Вид Annulariopsis inopinata

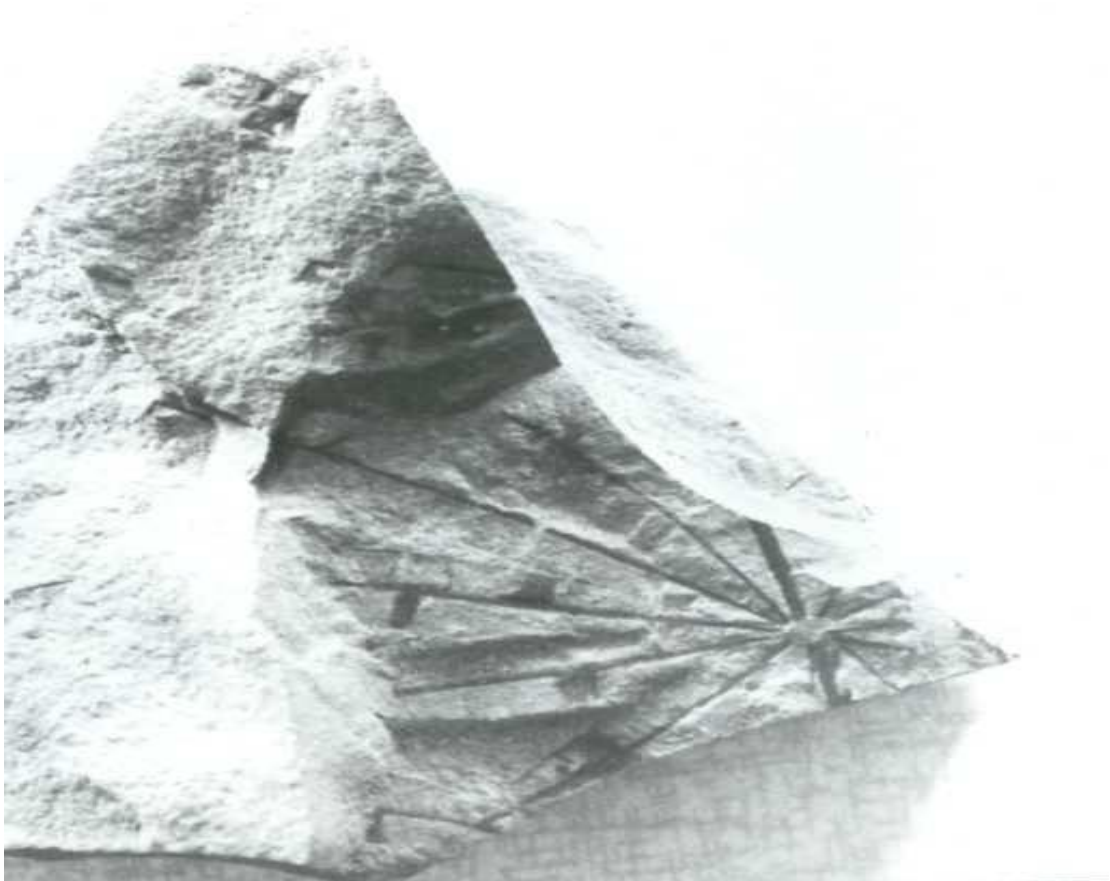


Это единственный известный вид.

Имеет мутовку лишь двоякосимметричную; листья неодинаковые, обратно ланцетные, к основанию клиновидно-суженные, по-видимому, более нежные, с одной средней жилкой.

Ранее был найден учёными в Бухаре, Туркменистане, Кавказе, Абхазии и Кузнецком угольном бассейне.

Нами были обнаружены на угольном карьере Копейска 2 отпечатка хорошей сохранности и несколько неполных отпечатков листьев.



**Annulariopsis inopinata**

Отдел Pteridophyta

Класс Equisetopsida

Род Neocalamites

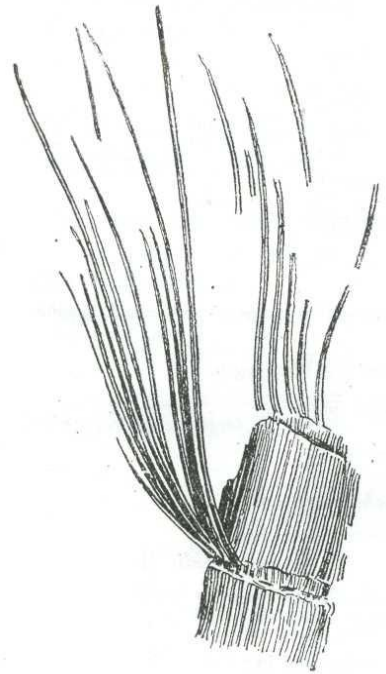
Виды N. Nordenskiöldii, N. Carrerei

Их ископаемые остатки представляют собой стебли, снабжённые продольными рёбрами и желобками с заметными узлами.

Neocalamites Carrerei имел листья более узкие, не менее 1-1,5 мм шириной.

Листья образуют сплошную равномерную лучистую мутовку, узкие линейные, длинные, отогнутые от стебля.

Отпечатки Neocalamites 5 экземпляров хорошей сохранности обнаружены нами на терриконе шахты Октябрьская



**Neocalamites**



**Neocalamites**



Отдел Pteridophyta  
Класс Equisetopsida  
Род Equisetites

Стебли с продольной ребристостью, на узлах обычно перетянутые. Листья короткие, образующие общее влагалище своими основными частями, т.е. сросшиеся на большей части протяжения, лишь концы их свободные в виде зубцов. Рёбра в смежных узлах, междоузлиях, всегда чередующиеся. Имели членистые корневища с характерными узлами и междоузлиями или округлые или овальные клубеньки, сидящие на корневище .по одиночке, собранные мутовками или четковидно. | отпечаток сломанного поперёк стебля с листьями Equisetites найден на терриконе шахты Октябрьская.



**Equisetites**



Отдел Pteridophyta  
Класс Папоротники / Polypodiopsida, Pteropsida, Filicopsida /  
Форм-род Cladophlebis



Форм-род *Cladophlebis* неопределённого систематического положения был выделен Броньяром в 1849 г. для стерильных ваий дважды-четырежды перистых, сегменты которых прикреплены к стержню всей шириной основания, линейные, треугольные, серповидные с перистым жилкованием. В отложениях Челябинского угольного бассейна папоротники форм-рода *Cladophlebis* расположены неравномерно: в Камышинском комплексе- 12 видов, причём папоротники мелколистные / *C. denticulate*, *C. nebbensis* / Выше по разрезу начинают появляться крупнолистные папоротники; в Ерофеевском комплексе возрастает количество крупнолистных папоротников / *C. distans*, *C. magnifica* / , всего 17 видов; в Коркинском комплексе *Cladophlebis* представлен 16 видами. Доминируют крупнолистные папоротники, н-р, *C. haiburnensis*. Папоротники форм-рода *Cladophlebis* -наиболее многочисленная группа растений Челябинского угольного бассейна. Нами были найдены отпечатки следующих видов папоротников рода *Cladophlebis*:

1. *C. denticulate*, характеризующийся следующими признаками: вайи крупные, перья очередные, сплошные, серповидно изогнутые сегменты, приросшие целиком, с острой верхушкой. Большая часть жилок дихотомирует.



Многочисленные остатки найдены на терриконе шахты Октябрьская, а на угольном карьере Копейска -только 2, сохранность хорошая.

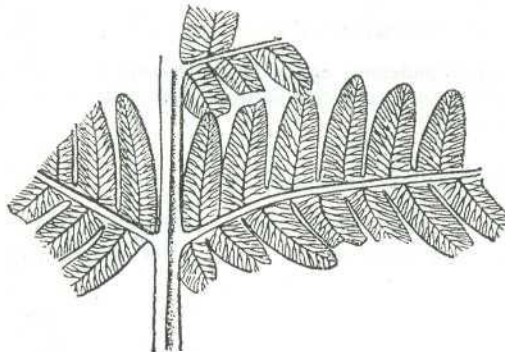
2. *C. whitbiensis*, у которого вайи меньших размеров, перья почти супротивные, сегменты короче, меньше изогнуты, верхушка сегментов тупая, боковые жилки немногочисленны.



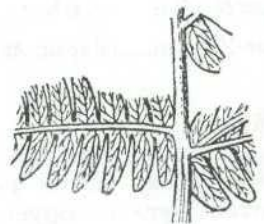
Найден только 1 экземпляр на терриконе шахты Октябрьская.

3 *S. nebbensis* , сегменты которого треугольно вытянутые, слегка серповидно изогнутые, вершина тупо заострённая, край в верхней части слегка зубчатый.

Найдены 5 отпечатков хорошей сохранности на терриконе шахты Октябрьская.



4. *S. argutula* – боковых жилок 3 – 4 пары. Сегменты треугольные. Перья расположены под прямым углом к главному стержню. Найдены 3 отпечатка хорошей сохранности на терриконе шахты Октябрьская.



5. *S. distans* - форма сегмента линейная, вершина закруглённая, край сегмента ровный.

Найден 1 отпечаток хорошей сохранности на терриконе шахты Октябрьская.

6. *S. tchichatchewii* - край сегмента зубчатый, волнистый или городчатый.

Были найдены 2 отпечатка хорошей сохранности па терриконе шахты Октябрьская





## Cladophlebis

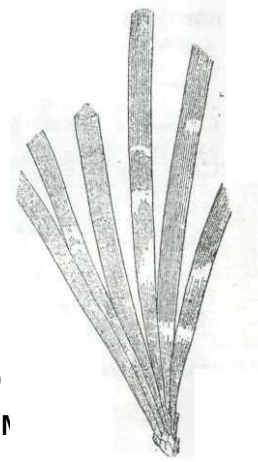




**Cladophlebis**



Отдел Gymnospermae  
Класс Ginkgoopsida  
Порядок лептострбовых  
Форм-род Phoenicopsis  
Вид Phoenicopsis rarinervis



Сатилитный род гинкговых Phoenicopsis объединяет простые длинные лентовидно-линейные листья, тупые спереди и постепенно суженные к основанию, 10-25 см длины и 5-25 см ширины, прикрепленные пучком в одной точке на укороченном побеге и при основании окруженные рядом чешуек. Этот род появился в позднем триасе. Вид *P.rarinervis* был впервые описан Криштофовичем и Принадой из Челябинского бассейна: «...ланцетовидный, суживающийся к основанию лист с оттянутой закругленной верхушкой. Длина листа 11 см, наибольшая ширина /1см/ приходится на нижнюю половину. Ясно выражены параллельные редкие жилки.» Вид известен только из Челябинского бассейна.

Многочисленные отпечатки листьев хорошей сохранности найдены нами на угольном карьере Копейска.



**Phoenicopsis  
rarinervis**



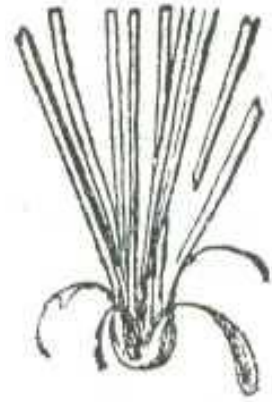
Отдел Gymnospermae  
Класс Ginkgoopsida  
Род Czekanowskia  
Вид Czekanowskia rigida

Чекановские появились в ладинское время.  
Местом их возникновения могли быть горные сооружения Урало-Тяньшаньской области.

Доли листьев или сами листья очень узкие, дихотомически разделённые, доли имеют 0,5-3 мм в ширину с одной или двумя-тремя параллельными жилками; ширина у основания такая же, как и длина долей последнего порядка.

Вид Czekanowskia rigida имеет плоские листья около 1 – 1,5 мм в ширину, с широкой плоской средней жилкой; листьев в пучке около 6-7.

Многочисленные отпечатки этого растения были найдены на угольном карьере г.Копейска и единичные на терриконе шахты Октябрьская.



**Czekanowskia rigida**

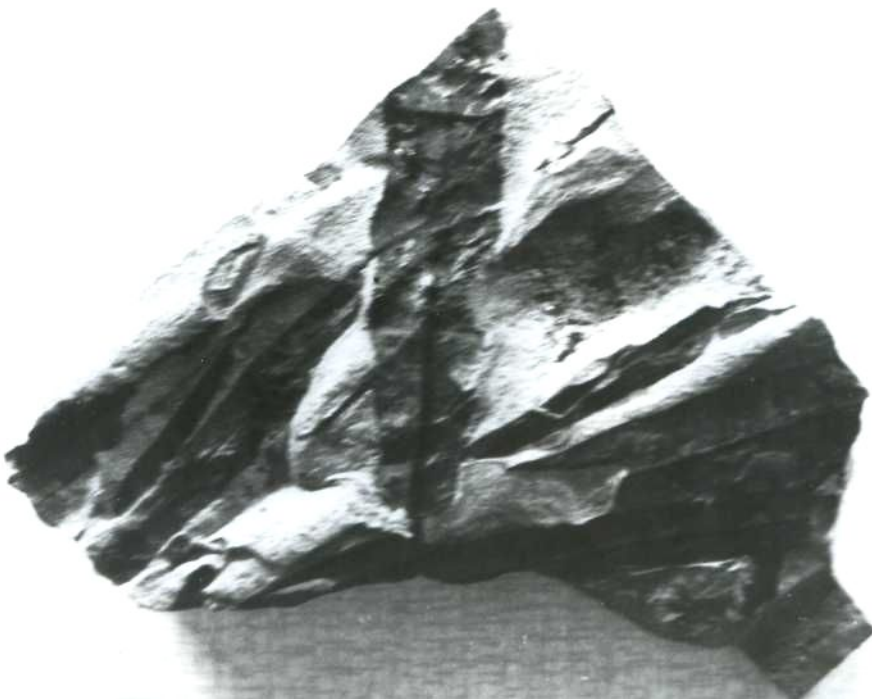
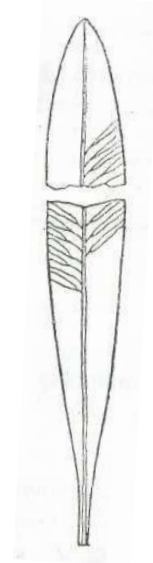
Отдел Gymnospermae  
Класс Gycadophyta  
Род Taeniopteris  
Вид Taeniopteris ensis

Это были невысокие древовидные растения, завершающиеся пучком пальмовидных листьев. У некоторых вымерших форм ствол был разветвлённым и более тонким.

Пластинка вайи прикреплена с боков рахиса, так что рахис хорошо виден с обеих сторон листа, т.е. сверху и снизу. Вайи или сегменты средних размеров, лентовидные или ланцетные, до 3-4 см в ширину.

У *Taeniopteris ensis* листья имели тупую верхушку; жилки сравнительно густые и с рахисом образуют более открытый угол /50-60 градусов/.

На угольном разрезе Копейска нами были найдены многочисленные отпечатки этого растения разной степени сохранности, в том числе и хорошо сохранившиеся.



**Taeniopteris**

Отдел Gymnospermae

Класс Coniferopsida

Род Podozamites

Вид Podozamites lanceolatus

Род Podozamites по своим свойствам

стоял между гинкговыми и хвойными.

Это было листо-и веткопадное дерево

с листьями от широкоовальных до

удлинённо ланцетных. Основание сужено

в черенок. Сегменты обычно находят

изолированными; если же встречаются

на побеге, то располагаются на нём

сравнительно редко, в спиральном порядке . Листья сидячие или

прикреплённые к тонкой оси побега коротким черешком. Побеги

10-15 см длины. Листья более расставленные, чем у

уралофиллума.

Очень широко распространённая форма, особенно для нижней юры.

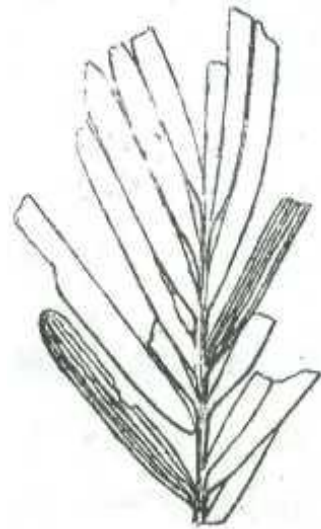
В Челябинском угольном бассейне встречаются 5 видов.

Вид P. Lanceolatus имеет длинные сегменты, равномерно

суживающиеся к вертушке и основанию. Верхушка листа

оттянутая, закруглённая. Количество жилок, параллельных длине листа-2 на каждый мм ширины.

3 отпечатка, имеющих плохую сохранность найдены на терриконе шахты Октябрьская



**Podozamites**

Отдел Gymnospermae  
Класс Coniferopsida  
Род Uralophyllum  
Вид Uralophyllum Krascheninnivi



Род *Uralophyllum* был впервые описан Криштофовичем и Принадой из Челябинского бассейна. Он является потомком палеозойских кордаитов. *Uralophyllum* отличается небольшими размерами сильно кожистых листьев и крайне упрощённым жилкованием. Единственный вид - *U. Krascheninnikovii* относится к крупным деревьям со спиральным листорасположением. Они были ветко-и листопадными растениями. Опадали молодые побеги с обвёрткой из мелких чешуевидных листьев и листья со старых побегов, отличающихся довольно жёсткой консистенцией. Короткие побеги до 5 см длины. Листья клиновидной формы, с тупой или закруглённой верхушкой, жилки несколько расходящиеся, выходящие в края пластинки. На оси побега листья находятся сравнительно сближено. Произрастал *Uralophyllum* в тёпло-умеренных условиях возвышенных мест, на что указывает ксерофитный облик листьев.

Отдельные листья и облиственные побеги *Uralophyllum* были найдены нами и на терриконе шахты Октябрьская, и на угольном карьере Копейска. Отпечатки хорошо сохранившиеся. *Uralophyllum* -эндемик Челябинского угольного бассейна

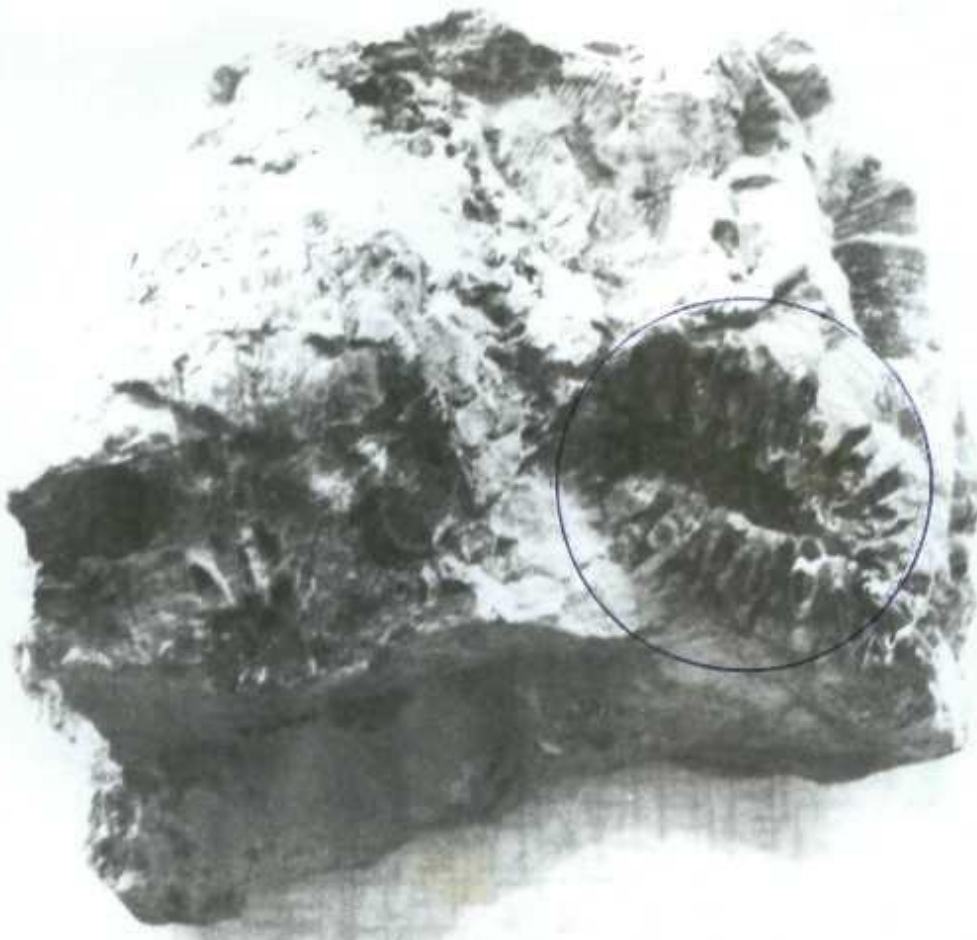


***Uralophyllum Krascheninnikovii***





Кроме отпечатков вегетативных органов растений на терриконе шахты Октябрьская нами были найдены оттиски шишек неизвестного растения, которым дано название *Anthobites Krascheninnikovii*. Чтобы установить растение, к которому они относились, нужно найти его листья, а на найденных экспонатах шишки находятся на голых стебельках. Количество найденных оттисков - 11 экземпляров.



***Anthobites Krascheninnicova***



Изучив собранные материалы и сравнив отпечатки триасовой флоры, найденные на терриконе шахты Октябрьская и на угольном карьере Копейска, мы сделали следующие выводы:  
1. Угленосная толща Копейского угольного разреза представлена отложениями Козыревской свиты, которая содержит основные промышленные пласты угля, /источник информации- «Проект разработки Копейского угольного разреза участка № 3» 1995г и данные гидрогеологов./ Ей соответствует Ерофеевский флористический комплекс.

2. Принадлежности видового состава растений триаса к среднему или верхнему слою Ерофеевского флористического комплекса подтверждает наличие в отложениях наряду с хвощами и папоротниками, гинкговых и хвойных растений, появление цикадофитов.

3. На терриконе шахты Октябрьская были найдены отпечатки *Cladophlebis*, *Neocalamites*, *Equisetites*, *Podozamites*, *Uralophyllum*, на угольном карьере Копейска наряду с *Cladophlebis* и *Uralophyllum* найдены отпечатки таких растений, как *Taeniopteris*, *Phoenicopsis*, *Czekanowskia*, *Schizoneura*, *Annulariopsis*. На территории шахты Октябрьская в триасовый период вместо крупнолистных папоротников, которые характерны Ерофеевскому флористическому комплексу, произрастало большое количество мелколистных, особенно *S. denticulate*, о чём говорят многочисленные находки отпечатков этих растений.

4. Некоторые из растений триаса, произраставшие на территории посёлка и г. Копейска, являются эндемиками: это *Schizoneura grandifolia*, *Phoenicopsis rarinervis*, *Uralophyllum Krascheninnikovii*.

5. На терриконе шахты Октябрьская и на Копейском угольном карьере были найдены многочисленные окаменевшие стволы древних голосеменных и семенных папоротников.





**Стебель семенного папоротника.**

# Литература.

1. Вопросы антропологии в биологическом образовании школьников. Челябинск, 1988 г.
2. Давиташвили Л.Ш. Краткий курс палеонтологии. М. 1958 г.
3. Добрускина И.А. Триасовые флоры Евразии. М. 1982 г.
4. Ивахненко М.Ф., Корабельников В.А. Живое прошлое Земли М. 1987 г.
5. Иорданский Н.Н. Основы теории эволюции. М. 1979 г.
6. Киричкова А.И. Мезозойская флора Западной Сибири. Рэтская и лейасовая флора угленосной толщи Челябинского бассейна. Отчёт. Л. 1955 г.
7. Криштофович А.Н. Ключи для определения классов, родов и видов растений и отдельных искусственных групп отпечатков по признакам сохранения. Определитель мезозойской флоры СССР. Л-М.- Новосибирск, 1934 г.
8. Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л. 1957 г.
9. Малиновский Ю.М. Недр- летопись биосферы. М. 1990 г.
10. Мейен С.В. Основы палеоботаники. М. 1987 г.
11. Михайлова И.А., Бондаренко О.Б. Палеонтология т.1 Изд-во МГУ, М. 1997 г.
12. Мэтьюс р. Что было до нашей эры. Ростов 1994 г.
13. Немков Г.И., Левицкий Е.С., Вахрамеев В.А. Краткий курс палеонтологии. М. 1978 г.
14. Основы палеонтологии. Справочник т.14. Водоросли, мохообразные, псилофитовые, членистостебельные, папоротники.» Изд-во АН СССР М. 1963 г.
15. Основы палеонтологии. Справочник т.15. Голосеменные и покрытосеменные. Гос. НТИ литературы по геологии и охране недр. М. 1963 г.
16. Определитель папоротников рода *Cladophylebis*.
17. Яковлева И.Н., Яковлев В.Н. По следам минувшего. М. 1983 г.

