

Л.М. Бухман, М.Н. Баранова

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, ГЕОХРОНОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Л.М. Бухман, М.Н. Баранова

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, ГЕОХРОНОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Учебное пособие

*Печатается по решению редакционно-издательского
совета СГАСУ от 26.01.2016 г.*

Самара
2016

УДК 553:551(470.43)

ББК 26.3

Б 94

Бухман Л.М., Баранова М.Н.

Б 94 Геологическая история образования отложений, геохронология и полезные ископаемые Самарской области: учебное пособие / *Л.М. Бухман, М.Н. Баранова.* – Самара: СГАСУ, 2016. – 94 с.

ISBN 978-5-9585-0650-7

Цель данного пособия – помочь студентам в самостоятельной работе по изучению дисциплины «Геология».

Настоящее пособие предназначено для освоения раздела «Историческая геология. Стратиграфия» студентами бакалавриата очной и заочной форм обучения, а также студентами специалитета заочной формы, обучающимися по направлению «Строительство». Темы по определению возраста горных пород стратиграфическими и палеонтологическими методами на примере объектов Самарской области помогут студентам в выполнении расчетно-графического задания по построению литолого-стратиграфического профиля и при выполнении контрольной работы. Темы по истории геологического развития региона с богатым иллюстративным материалом, в которых характеризуются конкретные объекты Самарской области, необходимы студентам в их будущей профессиональной деятельности.

Рецензенты:

к.т.н., зав. каф. ИГОФ СГАСУ *Мальцев Андрей Валентинович;*
к.б.н., доцент каф. землеустройства и кадастра ИНЭ СГЭУ *Васильева Дарья Игоревна.*

УДК 553:551(470.43)

ББК 26.3

ISBN 978-5-9585-0650-7

© Л.М. Бухман, М.Н. Баранова, 2016

© СГАСУ, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ..	6
1.1. Геохронология	6
1.2. Стратиграфия	9
1.3. Палеонтология.....	14
Контрольные вопросы для самопроверки.....	23
2. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ХАРАКТЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	24
2.1. Карьер Яблоневого Оврага.....	24
2.2. Царев Курган и Сокский карьер	31
2.3. Карьер Буз-Баш	35
2.4. Карьер Новый Кувак	40
2.5. Карьер и овраг в среднем течении реки Чапаевки	43
2.6. Кашпирское месторождение горючих сланцев.....	49
2.7. Чапаевский карьер	54
Контрольные вопросы для самопроверки.....	58
3. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	60
3.1. Геология месторождений полезных ископаемых	60
3.2. Месторождения полезных ископаемых Самарской области	61
Контрольные вопросы для самопроверки.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	74
Список использованной и рекомендуемой литературы	75
Краткий словарь терминов и понятий	78
Приложения	89

ВВЕДЕНИЕ

Геологическая история формирования земной коры весьма длительна (примерно 4,6 млрд лет). Датировать те или иные события ее развития можно лишь с помощью горных пород, используя абсолютные и относительные методы определения возраста.

Изучение геологических событий во времени позволяет восстановить физико-географические обстановки накопления осадков в различные этапы формирования пород и развитие органического мира. Для этого чаще всего используют принцип актуализма, который основан на сравнении прошлых явлений с наблюдаемыми в настоящее время. Однако следует учитывать, что на ранних стадиях развития Земли физико-географические условия и на поверхности, и в недрах были существенно иными, чем сейчас. Поэтому при восстановлении событий геологического прошлого необходимо учитывать другие свойства гидросферы и атмосферы. Для выяснения истории геологических образований необходимо определить последовательность их возникновения, т.е. геологический возраст.

Изучение геологического возраста в инженерной геологии имеет большое практическое значение для составления геологической документации, для сопоставимости строительных свойств пород, для установления условий залегания горных пород и закономерности их формирования.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

1.1. Геохронология

Геохронология (от греч. *гео* – Земля, *хронос* – время и *логос* – наука) – наука о геологическом летоисчислении. Она делится на два направления: **относительная** геохронология и **абсолютная**. Предметами изучения геохронологии являются не только датировки пород, но и события, которые происходили на разных этапах истории планеты.

Когда говорят об абсолютном возрасте, то подразумевают возраст образования какой-либо горной породы в астрономических единицах времени – годах. Проблема определения абсолютного возраста горных пород издавна занимала умы геологов, для чего использовались различные явления и процессы.

Возраст Земли оценивается различными специалистами по-разному. По расчетам античных естествоиспытателей, средневековых епископов и ученых XIX века возраст Земли колеблется от 3941 года до 2 миллионов лет. Современные ученые склоняются к цифре в 5-4,5 миллиарда лет.

Горные породы служат своеобразными наглядными документами геологической истории Земли. В осадочных породах почти всегда присутствуют остатки растительных и животных организмов. Собирая разнообразные окаменелости, ученые отмечали, в каких слоях они были найдены и порядок следования слоев друг за другом. Так появилась **относительная геохронология**.

Со временем естествоиспытатели пришли к выводу, что виды современных животных изменчивы, так же изменчивы были и вымершие организмы. Ученые замечали, что окаменелости в разных слоях сильно отличаются, некоторые животные переходят из слоя в слой, а другие, исчезнув в одном из слоев, не появляются в геологической летописи уже никогда. Для каждого слоя пород были описаны животные и растения, которые характерны только этим слоям. Их назвали **руководящими ископаемыми**. Позднее удалось установить время появления и исчезновения различных организмов, а также проследить те пути эволюции, которыми они развивались [26]. Описав послойно живые организмы, исследователи знали, какие из них были более древними, а какие – более молодыми. Появились первые попытки разделить всю историю Земли на этапы. Сначала их было всего три: первичный, вторичный, третичный.

Проходили десятки лет, земные слои и окаменелости в них тщательно изучались, но сказать, на сколько лет один слой древнее или моложе, было нельзя. В некоторых породах совсем не было окаменелостей, к тому же иногда в результате процессов горообразования слои смещались, и породы более древние находились выше пород более молодых. Загадкой являлось и то, что в отложениях попадались окаменелости более древнего возраста, которые были переотложены в более молодые слои в процессе размывания пород морем.

Совершенно неожиданно помощь поступила от ядерной физики. С этого момента начинается история **абсолютной геохронологии**. Первым попытался выяснить возраст минералов и горных пород Э. Резерфорд. Известно, что находящиеся в природе радиоактивные элементы нестабильны и подвержены распаду, который происходит в виде ядерной реакции. В результате ее ядро радиоактивного элемента распадается и образуется новый элемент и потоки электронов, заряженных ядер или других частиц, которые называются радиоактивным излучением. Так как этот физический процесс идет с постоянной скоростью и не зависит ни от каких внешних воздействий, то появилась возможность определять абсолютный возраст горных пород по радиоактивному распаду изотопов радиоактивных элементов.

Для удобства расчетов используют величину *периода полураспада*, т.е. времени, в течение которого распадается половина атомов данного изотопа. Периоды полураспада радиоактивных элементов известны, и определение возраста заключается в том, чтобы найти отношение массы вновь образованного химического элемента к массе материнского изотопа. Например, при распаде урана образуются два изотопа свинца и излучаются положительно заряженные ядра гелия. При распаде атома радиоактивного изотопа калия-40 образуется либо аргон-40, либо кальций-40 и электроны. Радиоактивный же рубидий-87 дает стронций-87 и электроны.

При радиоактивном распаде атомов образуются строго определенные изотопы стабильных элементов. Если посчитать количество изотопов, которые появились в породе в результате распада, то, зная скорость распада, можно и посчитать возраст породы. Главное условие – в этой породе должны быть минералы, содержащие когда-то радиоактивный элемент или продукты его распада. Чаще всего такие минералы встречаются в магматических породах, реже – в осадочных.

На процесс распада большинства атомов не влияют никакие внешние условия: ни температура, ни давление. К сожалению, даже при этом методе

возможны ошибки. И палеонтологи учитывают их, датируя обычно окаменелости такими цифрами, как 320 ± 10 миллионов лет. Чем древнее порода, тем ошибка больше. У пород возрастом более миллиарда лет ошибка обычно составляет 100 миллионов лет. Для отложений возрастом не более 6 тысяч лет хорош *радиоуглеродный* метод, который основывается на содержании в скелетах животных и тканях растений радиоактивного изотопа углерода-14.

Для правильного абсолютного летоисчисления необходим контроль геологическими данными. Для древних докембрийских образований, формировавшихся длительное время и лишенных палеонтологических остатков, особенно важны *радиометрические методы*. Для фанерозойских отложений значение абсолютного возраста горных пород позволяет установить продолжительность главных подразделений международной геохронологической шкалы, разработанной на основе других принципов.

На сегодняшний день по данным относительной и абсолютной геохронологии построена шкала, которая состоит из ряда подразделений различного ранга.

Вся история планеты делится на **эоны**:

- азой (что значит безжизненный);
- архей (в переводе «древнейшая жизнь»);
- протерозой (что значит «первичная жизнь»);
- два последних иногда объединяются в *криптозой* или докембрий – «скрытая жизнь» (приложение 1);
- *фанерозой* («явная жизнь») (приложение 2).
- Эоны подразделяются на **эры**:
- в архее четыре – зоархейская, палеоархейская, мезоархейская и неоархейские;
- в протерозое три – палеопротерозойская, мезопротерозойская и неопротерозойская согласно международной стратиграфической шкале 2000 г. [28];
- в фанерозое три – палеозойская (эра древней жизни), мезозойская (эра средней жизни), кайнозойская (эра новой жизни).

Азой подразделений не имеет.

В эрах выделяются **периоды**.

Верхний протерозой делится на два периода: рифейский и вендский.

Палеозойская эра подразделяется на 6 периодов: кембрийский, ордовикский, силурийский, девонский, каменноугольный, пермский.

Мезозойская эра содержит три периода – триасовый, юрский, меловой.

И в кайнозое выделяется тоже три периода: палеогеновый, неогеновый,

антропогенный или четвертичный. Ранее два первых периода кайнозоя объединяли в один – третичный.

Далее периоды подразделяются на **эпохи**, эпохи – на **века**, века – на **времена**, а времена в местных шкалах имеют свои подразделения. Векам присваиваются названия географических мест, где выходят на дневную поверхность и хорошо изучены отложения данного отрезка времени. Времена получают латинские названия тех часто встречаемых видов, которые характерны для данного отрезка времени.

1.2. Стратиграфия

Каждому геохронологическому подразделению отвечает комплекс отложений, выделенный в соответствии с изменением органического мира и называемый стратиграфическим. Поэтому существуют две шкалы: **геохронологическая** и **стратиграфическая**. К первой мы обращаемся, когда говорим об относительном времени и истории Земли, ко второй – когда имеем дело с отложениями, так как в каждом месте земного шара в любой промежуток времени происходили какие-то геологические события и накопление осадков не было повсеместным.

Стратиграфия – наука о первичных пространственных взаимоотношениях горных пород. Именно стратиграфия сделала геологию наукой исторической, затем на ее основе возникли другие геологические дисциплины.

Основной результат стратиграфических исследований – это создание стратиграфической схемы, т.е. схемы «классификации» слоев горных пород с исторической точки зрения. Такие схемы бывают разного масштаба: местные, региональные и глобальные.

В круг задач стратиграфии входят самые крупные проблемы общей геологии. Это, прежде всего, естественная периодизация геологической истории Земли (в том числе биосферы) и геологическое картирование. Именно связь с проблемой периодизации геологической истории придает стратиграфии значение самостоятельного раздела геологии. Что касается геологического картирования, то оно является наиболее ярким практическим выражением стратиграфии [12].

Еще до появления самой науки слои датировали очень просто: при горизонтальном залегании каждый вышележащий слой моложе нижележащего, а самый молодой – самый верхний. Такой метод датирования пород называется **стратиграфическим**. Однако он не всегда применим, так как слои пород могут залегать не горизонтально, но и под наклоном, иногда

они перевернуты, и тогда верхний слой оказывается древнее нижнего. Другой способ основан на описании пород каждого слоя и характерных для них минералов – это литологический метод.

Литологический метод основан на изучении горных пород, в первую очередь осадочных. По данным В.А. Прозоровского, предметом литологического метода являются все горные породы, образующие исследуемый объект. Во время рекогносцировки устанавливают предварительную последовательность толщ, их выраженность в рельефе [29]. Решение основных геологических задач проводится по основным признакам горных пород. К ним относятся: минералогический, гранулометрический состав, цвет, плотность, текстура, форма залегания, последовательность образования слоев, различные включения в однородных породах и другие особенности, характерные для исследуемой толщи пород. Однако и по этим данным пласты не всегда можно узнать. Разные горные породы выражаются в рельефе в виде различных форм: карбонатные породы образуют обрывистые формы; обломочным породам соответствуют округлые холмистые формы [33]; алевролитовые и пелитовые породы слагают обычно отрицательные формы.

Современные методы определения относительного возраста основаны на изучении инверсий магнитного поля Земли в различных слоях, электропроводности пород.

Но есть еще один, не менее древний, метод, чем, собственно, стратиграфический. Это *палеонтологический* метод, развитием которого занимается отдельный подраздел стратиграфии – **биостратиграфия**.

Палеонтологические методы основаны на изучении органических остатков. Эти остатки классифицируют по систематическому составу, по распространению и количеству в породе, по ориентировке и самое главное – по сохранности форм. Целью этого метода является восстановление физико-географических условий образования пород, в которых обнаружена палеофауна. Она обычно представлена внутренними и внешними ядрами, отпечатками, следами жизнедеятельности т.п.

Проводя любые геологические работы, необходимо наблюдать за всеми представителями органического мира. По одним можно стратиграфически датировать вмещающие породы. Наличие других форм позволяет коррелировать отдельные слои. Иные формы характеризуют обстановку седиментации, а массовые скопления тех или иных палеонтологических остатков могут быть пороодообразующими, такими как фузулиновые известняки, диатомиты и т.д.

В каждом слое пород содержится, как правило, свой своеобразный состав окаменелостей. По ним узнается относительный возраст породы. Возраст можно определить при помощи руководящих ископаемых. Эти ископаемые остатки принадлежат видам живых организмов, которые были очень многочисленны и жили в короткий промежуток времени. Руководящими могут быть остатки различных животных: аммонитов, плеченогих, рыб, граптолитов и т.д. В последнее время все большее внимание уделяется микроокаменелостям – фораминиферам, остракодам, конодонтам, пыльце, спорам. На их основе составляются подробные стратиграфические шкалы различных отложений.

Стратиграфический метод тесно связан с *палеонтологическим*, и его главной задачей является определение относительного возраста горных пород. Так, для морских отложений ордовика и силура большое значение имеют остатки граптолитов и конодонтов; если в породе встречены трилобиты, значит, это порода нижнего палеозойского возраста; если в породе есть раковины плеченогих-гигантопродуктид, значит мы имеем дело с породой нижнего карбона, для карбона и перми – гониотиты, планктонные фораминиферы и конодонты; для мезозоя – аммониты; для кайнозоя – планктонные фораминиферы и наннофоссилии. Для континентальных отложений среднего и верхнего палеозоя – папоротникообразные, плауновые и кордаитовые; для мезозоя – голосеменные и звероподобные ящеры. Для отложений Арктической и Бореальной областей юрского и раннемелового времени – белемниты и бухии; для центральных частей Атлантики в позднем мелу и палеогене – радиолярии [28].

Благодаря развитию микропалеонтологии были выделены отдельные разделы:

- палинология (спорово-пыльцевой анализ);
- диатомовый анализ;
- анализ микрозоофоссилий (фораминиферы, радиолярии, острокоды, конодонты и кокколиты).

Наиболее большое значение для геологии и особенно для стратиграфии имеют исследования микрозоофоссилий с применением микроскопии.

Главными задачами микропалеонтологических исследований являются:

- изучение морфологии и систематики в целях установления биологических закономерностей;
- изучение распространения органических остатков, как в естественных разрезах, так и в ядрах буровых скважин в целях корреляции отложений, определения относительного возраста пород;

- изучение экологии и палеоэкологии различных групп организмов в целях выяснения образа жизни и условий обитания, а также закономерностей распределения остатков организмов в геологическом прошлом.

Наиболее важный отряд палеозойских фораминифер – *Fusulinida* – ограничен только поздним палеозоем (карбон-пермь). Раковина известковая, спирально-плоскостная, вытянутая по оси навивания, веретеновидной, реже шаровидной формы. Изучение фузулинид непременно ведется в шлифах под микроскопом. Они были пороодообразующими организмами, давшими начало так называемым фузулиновым (раковины веретеновидные) и швагериновым (раковины шарообразные) известнякам [21].

Фузулины и *швагеринины* обитали в хорошо освещенных зонах тропических и субтропических морей.

Представители царства растений водоросли подцарства низших растений, обитающие преимущественно в морях различных широт и на различных глубинах, обладают способностью отлагать в стенках клеток карбонат кальция и магния. Эти водоросли хорошо сохраняются в ископаемом состоянии и являются важнейшими пороодообразующими формами. Среди них большую роль играют представители классов кокколитофор с карбонатным скелетом и жгутиковые с кремневым скелетом.

Кокколитофоры – одноклеточные микроскопические планктонные водоросли, оболочка которых состоит из множества известковых пластинок. Находки их известны с юрского времени. Они являются важнейшим компонентом писчего мела.

Диатомовые водоросли – мельчайшие одноклеточные растения, живущие одиночно. Их панцири состоят из кремнезема. Эти водоросли населяют пресные, солоноватые и морские водоемы разных широт. Ведут преимущественно планктонный образ жизни, приурочены главным образом к приполярным и умеренным зонам. Остатки диатомовых известны с юры. Панцири их встречаются в континентальных и морских отложениях. Створки диатомей пронизаны многочисленными крупными и мелкими порами с гладкими или скульптурированными ободками. Характер пор и детали скульптуры обусловили исключительное разнообразие диатомовых, среди которых насчитывается до 300 родов. Оседая после гибели растения на дно, их скелеты дают начало кремневым илам, из которых образуются диатомиты, трепела и иногда входят в состав опок. В подчиненном количестве в названных породах встречаются кремневые жгутиковые водоросли, радиолярии и спикулы губок. Диатомовые водоросли важны для стратиграфического расчленения молодых отложений, начиная с неогена.

Кроме этого, они используются в качестве показателей тепло- и холодно-водных условий, а также для характеристики озерных, речных и морских ассоциаций (диатомовый анализ).

На территории Самарской области широко развиты отложения фузулинового и швагеринового известняков, писчего мела, диатомитов, трепелов и опок. Эти породы исследуются многими учеными на предмет стратиграфического подразделения, для установления палеогеографической зональности и для использования в качестве сырьевой базы для получения строительных материалов особого назначения [2].

Как и в геохронологии, в стратиграфии используется международная стратиграфическая шкала, отличающаяся от геохронологической по названиям ранговых подразделений. Эону соответствует эонотема, эре – эратема, или группа, периоду – система, эпохе – отдел, веку – ярус, времени – зона, поре – звено (приложение 1, 2). Для описания разреза используются подразделения стратиграфии. Для обозначения мелких стратиграфических подразделений зон и звеньев применяются названия руководящих ископаемых: конодонтов, брахиопод, аммонитов, белемнитов, остракод. Например, одна из зон волжского яруса, юрского отдела получила название часто встречаемого аммонита *Virgatites virgatus*. Для региональной, или местной стратиграфии разрезов употребляются и другие мелкие подразделения: горизонт, свита, толща, пласт.

При исследовании геологического разреза и находящихся в нем окаменелостей важно обратить внимание на особенность их захоронения. Эти закономерности изучает тафономия.

Есть данные, что в каждом месте подлинно непрерывное осадконакопление никогда не длится долго в масштабах геологического времени. По-видимому, оно не длится дольше первых сотен тысяч лет даже в самых благоприятных условиях. Потом наступает хотя бы краткая пауза. В обычных условиях время непрерывного отложения осадка гораздо меньше и исчисляется тысячами или сотнями лет. В вулканических областях накопление пород может происходить всего лишь сутками. После извержения наступает длительная пауза. Конус вулкана вполне может быть почтенного возраста, но если сложить интервалы извержений, то окажется, что для роста вулкана фактически потребовались считанные месяцы.

Большая часть тех геологических разрезов, с которыми приходится иметь дело, пронизана многочисленными скрытыми перерывами. Подсчитано, что в условиях шельфовых мелководий, где порой накапливаются мощнейшие толщи пород, время, необходимое для их образования, состав-

ляет доли процента от общего времени наложения всей толщи. Остальное время в осадке не материализуется.

Очень маленький процент обитавших когда-либо на Земле организмов сохраняется до наших дней. В подавляющем большинстве случаев основное условие сохранения остатков – окаменение, или фоссилизация [26]. Но не каждый скелет или лист может окаменеть. Органические остатки, оказавшиеся на суше, часто быстро разрушаются падальщиками и сапротрофами. Процесс выветривания стирает кости и раковины в пыль. Гораздо лучше происходит сохранение остатков в водной среде, особенно в море. Попавшая на дно раковина постепенно погребается все новыми и новыми слоями донных осадков и углубляется в осадочную толщу. Здесь органическая составляющая разрушается, а ее место занимают минеральные вещества, поступающие из воды и осадка.

Так происходит окаменение. Но на этом процесс не заканчивается. Иногда менее устойчивые исходные минеральные вещества могут перекристаллизовываться в более устойчивые, сохраняя при этом свой химический состав. Например, минерал арагонит может перекристаллизоваться в более устойчивый кальцит, при этом оба минерала представляют собой карбонат кальция. Может происходить и другой процесс – минерализация. При этом первичное минеральное вещество заменяется другим минералом. Например, кальцит иногда замещается пиритом (FeS_2). Внутри полостей раковин, костей и других остатков нередко вырастают друзы кристаллов различных минералов: кальцита, кварца (аметиста), арагонита, пирита, галенита, марказита, вивианита, флюорита и т.д.

В течение того времени, что окаменелость находится в окаменевшем осадке (породе) она может подвергнуться сдавливанию выше лежащими слоями, разрушению. Поэтому далеко не все, что окаменеет, хранится в земной коре миллионами лет.

1.3. Палеонтология

Палеонтология представляет собой важный блок в разделе методов восстановления геологического прошлого Земли. Она является наукой о древних организмах.

Палеонтология делится на две части: палеозоологию – науку о древних животных и палеоботанику – науку о древних растениях. По данным палеонтологии можно выяснить историю развития органического мира, восстановить эволюцию ныне живущих организмов для решения биологиче-

ских задач. Наряду с этим она является составной частью геологических наук и применяется для:

- определения относительного возраста пород в стратиграфии,
- восстановления физико-географических условий прошлого в палеогеографии,
- выяснения условий образования осадков в литологии,
- изучения колебательных движений земной коры в тектонике.

Важно помнить, что некоторые органические остатки являются исходным минеральным материалом и слагают огромные толщи горных пород, а также участвуют в образовании ряда полезных ископаемых, таких как нефть, уголь, осадочные руды и строительные материалы.

Задачи палеонтологии состоят не только в изучении строения и внешнего облика животных и растений или систематизации древних организмов, но и в установлении времени, места и причин происхождения, развития и вымирания различных форм организмов. В геологии палеонтологические методы определения относительного возраста горных пород занимают ведущее место в выделении этапов геологической истории.

Среда обитания и формы сохранности организмов в ископаемом состоянии

Живые организмы вместе со средой обитания создают общепланетарную оболочку, называемую биосферой.

Считают, что гидросфера, атмосфера и биосфера возникли почти одновременно. «Водное» существование жизни является первичным доминирующим, а «сухопутное» – вторичным. Водные организмы известны начиная с протерозоя, а наземные – и кембрия. Предполагается, что водные условия обитания всегда были более благоприятными, чем сухопутные, что и подтверждается геологической летописью.

Условия обитания в водной среде. Каждый организм для своего существования требует определенных условий. Характеристика условий существования включает абиотические и биотические факторы среды.

Абиотические факторы представлены комплексом физических и географических ингредиентов, *биотические* – взаимоотношениями организмов.

К *физическим* факторам среды относят соленость, глубину, давление, температуру, освещенность, кислородный режим, характер грунта, течение.

Географические факторы среды определяют через соотношение суша-море, географическую широту, т.е. через положение данного места относительно экватора (полюса) Земли, и рельеф. В зависимости от географи-

ческой широты выделяют климатические зоны, но для древних морских бассейнов употребляют более широкое понятие: тепловодные и холодно-водные бассейны.

По отношению к условиям обитания выделяют две группы организмов: *эврибионты* и *стенобионты*. Эврибионты приспособлены к разнообразным условиям обитания. Стенобионты обитают в узких, строго определенных условиях. Среди морских организмов соответственно факторам среды можно выделить группы: стенотермные – эвритермные (температура), стеногалинные – эвригалинные (соленость), стенобатные – эврибатные (глубина).

Условия обитания в наземной среде. Наземная среда обитания по сравнению с морской обладает более жесткими и разнообразными факторами среды, подверженными резким колебаниям.

Физико-географические факторы наземной среды аналогичны таковым водной среды: температура, освещенность, давление, высота над уровнем моря, воздушные течения, удаленность суши от водных пространств, положение относительно экватора – полюса (климатические зоны).

Рассматривая условия обитания организмов, следует обратить особое внимание на сожительство разнообразных организмов, называемое симбиозом (совместная жизнь). В симбиозе оба организма или один из них получают пользу.

Формы сохранности организмов

В ископаемом состоянии сохранность органических остатков флоры и фауны определяется различными условиями захоронения и последующими изменениями вмещающих пород. Для сохранения остатков организмов в ископаемом состоянии необходимо, чтобы организмы имели твердые, прочные скелеты и были покрыты осадками, которые предохранят их от разрушения. В зависимости от условий, существующих на данной территории, остатки организмов могут подвергаться различным процессам: гниению, растворению, тлению, обугливанию и окаменению.

Мягкие бесскелетные организмы *сгнивают* и за редким исключением исчезают полностью.

В ископаемом состоянии лучше сохраняются твердые скелетные части организмов. Однако и некоторые из них могут полностью раствориться.

Тление – полное разложение организма в условиях свободного доступа воздуха, при этом остатки полностью исчезают. Такой процесс обычно происходит на суше.

Обугливание – медленное преобразование органического вещества в водной среде или при слабом доступе кислорода сопровождается потерей водорода, кислорода и обогащением углеродом.

Окаменение – замещение органического вещества минеральным веществом в виде карбоната кальция, оксида кремния, железа или другими соединениями. В результате окаменения могут быть получены отпечатки и внутренние и внешние ядра, а также раковины и скелетные остатки, выполненные минеральным веществом.

Внутреннее ядро – это слепок внутренней полости раковины. При разложении мягких тканей минеральное вещество (ил, глина) заполняет внутреннюю часть организма. Когда раковина растворится, то минеральное вещество останется в виде внутреннего ядра.

Внешнее ядро – это слепок с наружной поверхности раковины. Образуется при полном разрушении раковины и заполнении минеральным веществом образовавшейся полости.

Отпечатки – это следы на поверхности осадка после разрушения и растворения самого организма. Чаще всего встречаются отпечатки листьев растений, мягких тканей медуз, насекомых и твердых скелетных частей.

Результатом окаменения являются и остатки жизнедеятельности организмов. Это следы хождения, ползания, ходы сверлящих и роющих животных.

В общем случае обнаружение отпечатков на поверхности слоя в виде микроскульптур без указания их происхождения геологи называют гиероглифами.

Наряду с указанными формами в горных породах встречаются целые скелеты позвоночных, раковины беспозвоночных с хорошо сохранившимися деталями внешней скульптуры и внутреннего строения животного.

Наибольшее количество следов органической жизни встречается в морских отложениях, где условия для сохранения животного особенно были благоприятными. Континентальные отложения почти не содержат окаменелостей. На суше для сохранения остатков животных и растений необходимы условия, препятствующие гниению и растворению твердых скелетных частей. Для растительных остатков такие условия могли возникать в болотах и озерах.

Систематика органического мира

Современные и вымершие организмы необходимо систематизировать с целью их изучения. При этом создаются группы различного объема, выделенные на основании различных признаков. В настоящее время су-

ществует *естественная классификация*, разделяющая организмы по признакам филогенетической общности. Для выяснения филогенетических связей необходимы следующие условия:

- наличие большого и хорошо сохранившегося материала,
- хорошая изученность классифицируемой группы организмов при обязательном определении изменений признаков на определенных стадиях онтогенетического развития,
- единый подход к выбору систематических признаков для современных и ископаемых представителей изучаемой группы.

Таким образом, в классификации животные и растения объединяются по степени родства и по общности происхождения. Выделяются следующие систематические единицы.

Наиболее важная единица – это **вид**. Вид представляет собой группу индивидуумов, имеющих полное сходство почти во всех мельчайших деталях внутреннего и внешнего строения. Происходит вид от общего предка. Весь органический мир состоит из огромного числа видов.

Виды, различающиеся друг от друга по ряду заметных признаков, но в целом сохраняющие сходство, объединяются в рода. Роды, в свою очередь, объединяются в семейства, семейства – в отряды, отряды – в классы, классы – в типы, типы – в царства.

Чем выше единица подразделения, тем резче выступают различия между ними. Иногда используются промежуточные подразделения: надвид, подрод, надрод, подсемейство, надсемейство, подотряд, надотряд, подкласс, надкласс, подтип, надтип.

Научное название вида растений или животных состоит из двух латинских слов. Первое пишется с заглавной буквы и обозначает родовое название, второе – видовое. После названия вида ставится фамилия ученого, впервые описавшего его. По упрощенной и сокращенной классификации живой мир делится на три обширные группы: беспозвоночных животных, хордовых или позвоночных животных и растений.

В группе **беспозвоночных животных** в настоящее время выделяют одиннадцать **типов**:

1. Простейшие (Protozoa).
2. Губки (Porifera).
3. Археоциаты (Archaeocyathi).
4. Кишечнополостные (Coelenterata).
5. Черви (Vermes).
6. Мшанки (Bryosoa).

7. Плеченогие (Brachiopoda).
8. Моллюски (Molluska).
9. Иглокожие (Echinodermata).
10. Членистоногие (Arthropoda).
11. Полухордовые (Hemichordata).

Из перечисленных типов животных черви в ископаемом состоянии почти не встречаются. Следы их жизнедеятельности в виде ходов на плоскостях напластования известны с кембрия до наших дней. Остальные представители беспозвоночных выделяют наружный хитиновый или минеральный панцирь (раковину, скорлупку или другое образование) и имеют руководящие формы, которые широко используются в определении относительного возраста.

В группе хордовых или позвоночных животных выделяются две подгруппы: низшие хордовые и высшие хордовые.

- **Низшие хордовые** геологического интереса не представляют, т. к. в ископаемом виде не сохранились.
- **Высшие хордовые** характеризуются присутствием позвоночника и систематизированы в шесть **классов**:
 1. Бесчелюстные (Agnatha).
 2. Рыбы (Pisces).
 3. Земноводные (Amphibia).
 4. Пресмыкающиеся (Reptilia).
 5. Птицы (Aves).
 6. Млекопитающие (Mammalia).

Растительный мир подразделяется на следующие **типы**:

1. Бактерии (Monera).
2. Водоросли (Phycobionta).
3. Псилофитовые (Psilophyta).
4. Моховидные (Bryophyta).
5. Плауновидные (Lycophyta).
6. Членистостебельчатые (Sphenophyta).
7. Папоротниковидные (Pterophyta).

Бактерии и водоросли объединены в группу **низших растений**, а все остальные – в группу **высших растений**.

Описание ископаемых беспозвоночных

Определение ископаемых организмов осуществляют методом сравнения имеющихся экземпляров с изображенными и описанными в литера-

туре. Вначале следует установить принадлежность ископаемого к наиболее крупным категориям – типу или классу, а затем переходить к более детальным – отряду, семейству, роду, виду. Схема работы следующая:

При изучении того или иного типа ископаемых организмов выясняют их наиболее важные признаки. На основании приведенных признаков устанавливают принадлежность изучаемых ископаемых к более детальным таксономическим категориям – классам, отрядам.

На основании приведенных рисунков, учитывая важнейшие особенности строения организмов, определяют родовое название.

Палеонтологические методы определения относительного возраста горных пород

Методы сопоставления между собой различных слоев горных пород по содержащимся в них окаменелостям для определения их относительного возраста называются **палеонтологическими**.

Относительным возрастом, как уже было сказано выше, называют условный отрезок времени образования определенной группы осадочных пород относительно другой группы, которая может быть моложе или древнее, т.е. появилась раньше, позже или одновременно.

Палеонтологический метод основан на двух основных принципах:

- поступательного развития органического мира;
- необратимости эволюции органического мира.

Исходя из этого, каждый комплекс ископаемых организмов, приуроченный к тому или иному слою, отражает определенный этап развития органического мира и является неповторимым (приложение 3). Это дает возможность использовать остатки ископаемых организмов для определения относительного возраста горных пород.

Но для определения относительного возраста слоев можно использовать не все ископаемые организмы, а лишь руководящие формы. **Руководящими ископаемыми** являются такие ископаемые остатки, которые характерны только для определенных пачек или слоев горных пород, образовавшихся в течение ограниченного промежутка времени.

В основе палеонтологических методов лежит также явление широкого пространственного распространения ископаемых остатков организмов, что позволяет осуществлять корреляцию разрезов отдаленных друг от друга областей.

Определение возраста горных пород производится путем сравнения окаменелостей из этих пород с теми, которые встречаются в опорном раз-

резе. Биостратиграфическое расчленение частных разрезов производят путем анализа распространения в них отдельных вымерших организмов или их комплексов.

Существует несколько **биостратиграфических методов** определения возраста горных пород.

Метод руководящих форм. Этот метод является первым палеонтологическим методом, который был введен в стратиграфию. В его основе лежит небольшое вертикальное распространение руководящих форм по разрезу пород и широкое распространение в горизонтальном направлении. Руководящие формы должны быть приурочены только к определенному слою.

Метод анализа фаунистических комплексов. В отличие от метода руководящих форм при анализе фаунистических комплексов используют весь палеонтологический материал. Данные о возрасте, полученные при анализе комплекса одной группы организмов, можно контролировать по другим группам; это снижает вероятность ошибки.

При анализе комплекса форм вымерших организмов выделяют:

- 1) формы, встречающиеся только в данном слое и не переходящие его границы; они имеют наибольшее стратиграфическое значение;
- 2) формы, появившиеся в подстилающем слое и исчезающие в вышележащем, но в данном слое встречающиеся часто; такие формы называются характерными или контролирующими;
- 3) формы, впервые появившиеся в данном слое и переходящие в вышележащие слои; по таким формам обычно проводится нижняя граница стратиграфического подразделения;
- 4) формы, заканчивающие свое существование во время формирования изучаемого слоя и обычно приуроченные к его нижней части; такие формы называются доживающими; они имеют гораздо меньшее значение, чем предыдущие;
- 5) формы, имеющие широкое вертикальное распространение, т.е. встречающиеся в нескольких слоях, называются транзитными; для определения возраста они непригодны.

Эволюционный (филогенетический) метод. В задачу эволюционного метода входит установление родственных связей между организмами выбранной группы, т.е. установление их исторического развития или филогенеза. Для того чтобы установить филогенез любой изучаемой группы, необходимо выяснить, когда появились входящие в эту группу организмы, в течение какого времени они существовали, кто из них были предками, а кто потомками. Необходимо выяснить их родословную.

Процентно-статистический метод. Этот метод является формальным, т.к. по мере накопления фактического материала выяснилось, что в разновозрастных, но близких по составу отложениях иногда встречается больше одинаковых видов, чем в одновозрастных, но имеющих разный литологический состав. В настоящее время этот метод для решения стратиграфических задач используют только в совокупности с другими палеонтологическими методами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. В чем заключается суть геологического возраста?
2. Какие существуют методы определения возраста горных пород?
3. На чем основан метод определения относительного возраста горных пород?
4. На чем основан метод определения абсолютного возраста горных пород?
5. Каков возраст Земли?
6. На чем основано определение возраста палеомагнитным методом?
7. Что такое геохронологическая и стратиграфическая шкалы?
8. Какие существуют эоны и эратемы?
9. На какие периоды разделяются палеозой, мезозой и кайнозой?
10. На чем основаны радиоактивные методы определения возраста?
11. Что изучает стратиграфия?
12. На чем основан стратиграфический метод датирования пород?
13. В чем заключается литологический метод датирования пород?
14. На чем основан палеонтологический метод датирования пород?
15. Назовите геологические эры (от самой древней до самой молодой).
16. Что такое криптозой?
17. Что такое фанерозой?
18. Что такое архей? Назовите подразделения архея.
19. Что такое протерозой? Назовите периоды протерозоя.
20. Назовите периоды палеозоя (от самого древнего до самого молодого).
21. Назовите периоды мезозоя (от самого древнего до самого молодого).
22. Назовите периоды кайнозоя (от самого древнего до самого молодого).
23. Сопоставьте ранговые подразделения стратиграфической и геохронологической шкалы.
24. Назовите формы сохранности ископаемых организмов.
25. Что называют руководящими ископаемыми?

2. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ПРИМЕРЕ ХАРАКТЕРНЫХ ОБЪЕКТОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1. Карьер Яблоневый Овраг



Рис. 1. Карьер Яблоневый Овраг

Каменноугольная система

Каменноугольные отложения находят в районах Самарской луки, Сызрани, Чапаевска, а также в среднем течении р. Сок. В нижней части северного склона Жигулевских гор выходят на поверхность известняки и доломиты каменноугольной системы. В отложениях этой системы имеются гнезда гипса, прослои битуминозных глин и мергелей, глинистые сланцы, песчаники, известняки (местами пропитанные нефтью), доломиты.

На территории национального парка «Самарская Лука», в карьере промкомбината в пос. Яблоневый Овраг Жигулевского района, вскрыт разрез, предлагаемый в качестве **гипостратотипа** гжелского яруса, **стратотипа** границы каменноугольной и пермской систем и стратотипа фузулинидо-

вых зон гжельского яруса (см. Словарь терминов). Предлагается в качестве стратиграфического ГПП мирового ранга с заказным режимом охраны.

Относящиеся ныне к верхнему карбону и нижней перми карбонатные породы Самарской луки были описаны П.С. Палласом (1773 г.) и И. Лепехиным (1795 г.). Изучением стратиграфии этих отложений начали заниматься с 1830 года.

Верхнекаменноугольные и нижнепермские отложения выступают на дневную поверхность в зоне Жигулевских дислокаций, где находятся связанные с ними основные месторождения строительного карбонатного сырья.

Наиболее полный разрез вскрыт на *Яблоновском* месторождении карьером Яблонево́ый Овраг. Именно на этом разрезе разрабатывалась подробная схема стратиграфии, изучались особенности строения разреза, петрографические типы пород и послойно были собраны богатые комплексы органических остатков. Обнажения расположены по обоим бортам приустьевой части Яблоневого оврага (рис. 1-3) и по берегу реки Волги ниже устья оврага. В карьере (от наиболее высокой здесь точки Жигулей до уреза воды Жигулевского водохранилища) вскрыт разрез отложений касимовского и гжельского ярусов верхнего отдела каменноугольной системы и ассельского яруса пермской системы общей мощностью 213 м.



Рис. 2. Наиболее полный разрез верхнекаменноугольных и нижнепермских отложений



Рис. 3. Верхнекаменноугольные и нижнепермские отложения

В разрезе снизу вверх обнажаются:

Касимовский ярус. Отложения касимовского яруса наблюдаются в нижних уступах карьера, расположенного на правом берегу р. Волги непосредственно выше устья Яблоневого оврага.

Зоны *Triticites acutus* и *T. quasiaarcticus*:

- серый неравномерно окремненный кавернозный доломит с желваками кремня и редкими остатками криноидей и кораллов;

- переслаивание серых и светло-серых, участками неравномерно окремненных и глинистых, иногда доломитизированных, известняков с линзами органогенных известняков, конкрециями кремня и прослоем битуминозного доломита, с остатками фораминифер, мшанок, кораллов, гастропод, брахиопод, наутилоидей (см. рис. 4-6);

- серый массивный доломит, в верхней части с корочками малахита и азурита, развившихся по пустотам и трещинам; на отдельных участках в верхней части слоя наблюдаются карбонатные брекчии, крупные пустоты со следами обрушения, вторичная кальцитизация пород (древний карст); в нижней части слоя встречены остатки фораминифер.



Рис. 4. Отпечатки мшанок ¹

Гжельский ярус. Отложения гжельского яруса хорошо обнажены в приустьевой части Яблоневого оврага вдоль железной дороги, непрерывный разрез вскрыт карьером.

Зона *Triticites stuckenbergi*:

- серый известняк с мелкими конкрециями кремня и остатками фораминифер, кораллов, брахиопод;

- серые известняки с линзами органогенных разностей, линзами и стяжениями кремня, прослоем желтоватой глины, остатками фораминифер, кораллов, брахиопод, моллюсков;

- серый известковистый доломит со сферическими сгустками сине-зеленых водорослей;

- серые, участками окремненные, доломиты с редкими конкрециями кремня, в верхней части участками кавернозные, с остатками фораминифер, кораллов, брахиопод.

¹ Мшанки – это класс беспозвоночных животных типа щупальцевых (Tentaculata). Водные, преимущественно морские, сидячие, колониальные животные. Наиболее древние остатки мшанок известны из нижнего ордовика, но предполагают, что они существовали уже в кембрии. Многие палеонтологи выделяют мшанок в особый тип (Vruozoa). Наибольшего разнообразия мшанки достигали в палеозое, но многие живут и сейчас.



Рис. 5. Отпечатки брахиопод



Рис. 6. Отпечатки гастропод

Зона *Jigulites jigulensis* – переслаивание серых массивных, участки окремнелых, кавернозных и оолитовых известняков и светло-серых неравномерно окремнелых, органогенных, иногда доломитизированных известняков с прослоем темно-серого мергеля в верхней части, с остатками фораминифер, мшанок, кораллов, брахиопод.

Зона *Daixina sokensis* – светло-серые, в верхней части – зеленовато- и желтовато-серые, неравномерно окремнелые доломиты с прослоем светло-серого, участками органогенного, известняка, с остатками фораминифер, кораллов, криноидей, гастропод, брахиопод.

Пермская система

Ассельский ярус. Отложения ассельского яруса обнажаются в средней части по обоим склонам оврага, по берегу р. Волги ниже и выше устья оврага, на северо-западном склоне Молодецкого кургана.

Зоны *Schwagerina fusiformis* – *Schw. Vulgaris*:

- в основании желтовато- и зеленовато-серый доломит с остатками фораминифер, мшанок, кораллов, брахиопод, выше – зеленовато-серый мергель, переходящий по простирацию в глинистый доломит (основной маркирующий горизонт III);
- светло-серый доломитизированный известняк, перекрывающийся массивными доломитами с остатками фораминифер и кораллов.

Зона *Schwagerina moelleri* – *Pseudofusulina fecunda* – светло-серые массивные кавернозные доломиты с остатками фораминифер и кораллов.

Зона *Schwagerina sphaerica* – *Pseudofusulina firma* – светло-серые неравномерно окремнелые кавернозные доломиты с редкими остатками фораминифер.

Сакмарский ярус. Отложения, предположительно относимые к сакмарскому ярусу, в районе Яблоневого оврага маломощны и плохо обнажены; полностью разрез вскрыт в уступах карьера.

В основании – слой, образованный горизонтально слоистыми корочками кальцита, выше – горизонт брекчиевидных доломитов с радиальнолучистыми агрегатами кальцита и арагонита (рис. 7).

На отдельных участках эти породы замещаются мелкокристаллическими доломитами с редкими остатками гастропод и двустворчатых моллюсков.



Рис. 7. Радиальнолучистые агрегаты кальцита и арагонита

В карстовых полостях в результате процесса вторичной кальцитизации образуются друзы кальцитов (рис. 8).



Рис. 8. Друзы «медовых» кальцитов

Казанский ярус. Хорошие обнажения отложений казанского яруса находятся по бортам Яблоневого оврага выше поселка; карьером вскрыта лишь незначительная нижняя часть разреза, включающая светло-серые

массивные доломиты с редкими остатками гастропод, двустворчатых моллюсков и брахиопод.

Яблоновское месторождение, вскрытое карьером Яблоневый Овраг – комплексное. Строительный камень здесь отрабатывается совместно с добычей известняков для цементной промышленности. Добываемый камень характеризуется высокой прочностью: получаемый из него щебень имеет марку «400» – «600» и выше. Породы обладают морозостойкостью 50-100 и более циклов попеременного замораживания и оттаивания.

2.2. Царев Курган и Сокский карьер

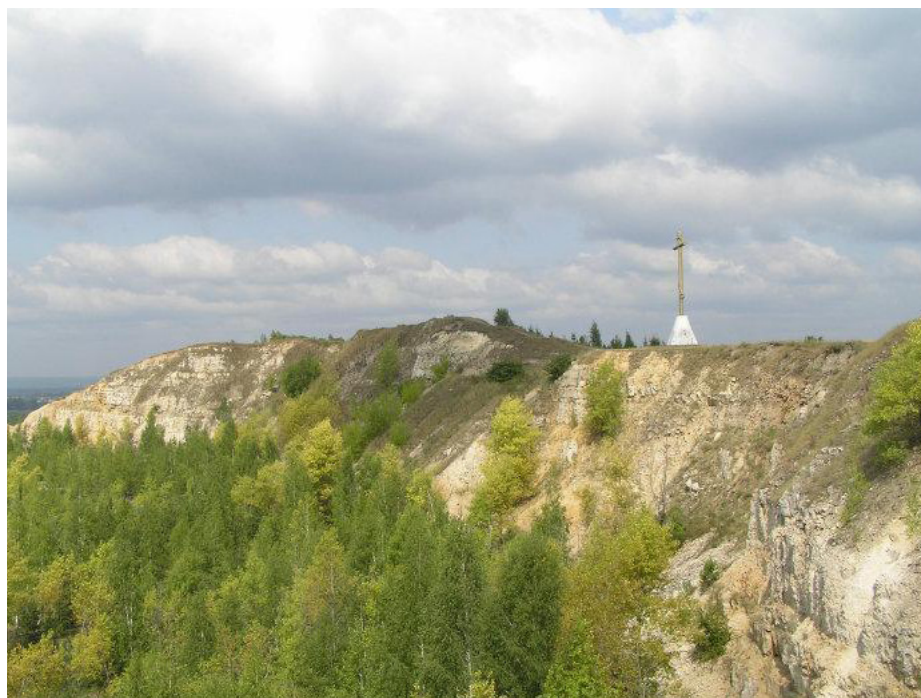


Рис. 9. Царев Курган

Каменноугольная и пермская система

На Царевом Кургане и в Сокском карьере обнажаются отложения верхнего карбона. Они представлены карбонатными породами **гжельского** и **касимовского** ярусов. Поднимаясь снизу по юго-восточному склону, мы находим слой, переполненный ветвями известковых кораллов, среди которых преобладают специальные каменноугольные формы (рис. 10,11).



Рис. 10. Отпечатки кораллов Царева Кургана



Рис. 11. Отпечатки кораллов (Сокский карьер)

Выше известкового кораллового слоя в Царевом Кургане идут многочисленные пласты других известняков, содержащих в себе следы мшанок.

При эксплуатации Царева Кургана отмечалось, что известняки и доломиты имеют пластовый тип с довольно хорошей выдержанностью пластов (рис. 12). Мощности пластов известняков и доломитов изменяются в значительных пределах – от 0,5 до 18 метров. Иногда они выклиниваются или фациально замещаются другими типами известняков.



Рис. 12. Мощные пласты известняков и доломитов Царева Кургана

По структуре и минералого-петрографическому составу на Царевом Кургане выделяются следующие горные породы:

- 1) органогенно-обломочные известняки;
- 2) кристаллические известняки;
- 3) пелитоморфные известняки;
- 4) доломитизированные микрозернистые известняки;
- 5) доломиты.

Карбонатные толщи Царева Кургана представлены более чем на 90 % известняками, переслаивающимися различными вышеописанными разновидностями, кроме средней части, где была отмечена довольно мощная толща доломитовой муки (до 20 метров). Степень сохранности пород на различных участках месторождения не одинакова. В северной части породы более сохранны, но в некоторых случаях они переслаиваются с доломитовой мукой. Ниже доломитовой муки встречаются относительно крепкие разновидности органогенно-обломочных известняков. В целом же Царев Курган, за исключением отдельных горизонтов, дал низкокачественное и некондиционное сырьё.

До 1951 года месторождение Царев Курган разрабатывалось как источник поступления щебня для дорожного строительства. Это месторождение особенно интенсивно эксплуатировалось при строительстве Волжской ГЭС. В 1966 г. оно было полностью выработано и списано с баланса.

Из 70 разведанных месторождений строительного камня в Самарской области эксплуатируется 11. Самым значительным из них и поныне является Сокское месторождение, расположенное на Соколых горах, в Красноглинском районе города Самары.

Сокское месторождение состоит из четырех участков, находящихся в разработке: Усть-Сокского, Восточного, Северного, Палаточного (рис. 13).



Рис. 13. Сокский карьер
(слева – Усть-Сокский, справа – Северный участок)

Здесь в толще карбонатных пород выделены три продуктивные толщи. Верхняя продуктивная толща (в среднем равна 17 м) представлена крепкими разностями доломитов, доломитизированных известняков с прослоями более слабых, нередко разрушенных до степени доломитовой «муки».

Во второй продуктивной толще (в среднем 25 м), наряду с доломитами и доломитизированными известняками различной крепости и сохранности, прослеживаются прослои некондиционных пород – мергелистых доломитов.

Третья продуктивная толща имеет повсеместное распространение и представлена переслаиванием доломитизированных известняков и доломитов.

По физико-механическим свойствам установлена пригодность крепких разностей карбонатных пород на щебень для обычных бетонов. В третьей продуктивной толще (неоднородной по качеству) при селективной разработке можно получить щебень высоких марок бетона – «300» и более.

Добываемые здесь нерудные полезные ископаемые использовались для массового жилищного строительства, развернувшегося в Куйбышеве в течение 60-х годов. Из Сокского карьера брали щебень, бутовый камень, строительные смеси, прочие материалы.

Сейчас здесь производятся щебень, бутовый камень и известковая мука.

2.3. Карьер Буз-Баш



Рис. 14. Карьер Буз-Баш

Пермская система

Отложения пермской системы характерны для всего Верхнего Заволжья.

Буз-Башское месторождение известняков расположено в Камышлинском районе Самарской области в 2,5 км от села Камышла и в 25 км от ж/д станции Клявлино.

Местность месторождения с абсолютными отметками от 105 до 160 м. Наиболее крупной водной артерией в районе месторождения является река Сок. Кроме нее, вблизи месторождения протекает река Буз-Баш, правый приток р. Сок.

Месторождение вскрыто карьером Буз-Баш (рис. 14) и разрабатывается с 1958 года.

В строении месторождения принимают участие образования сакмарского и артинского ярусов и уфимской свиты, которые в разрезе описаны поочередно снизу вверх.

Сакмарский ярус. Данная толща слагается известняками и доломитами, связанными между собой частыми взаимными переходами, благодаря чему в толще наблюдаются промежуточные разности. Основную роль

в сложении толщи играют известняки от светло-серых до темно-серых, иногда с коричневыми оттенками, плотные, крепкие, участками окрашенные, часто перекристаллизованные (рис. 15, 16). Встречаются доломиты, окрашенные в светло-серые или темно-серые тона, плотные, с неровным изломом, с тонким прослоем гипса.



Рис. 15. Перекристаллизованные известняки



Рис. 16. Глыба битуминизированного известняка

Отдельными участками встречаются доломиты пористые и кавернозные. Среди толщи известняков и доломитов наблюдаются тонкие линзовидные прослои глин известковистых и песчанистых грунтов. Мощность этих прослоек достигает 3,5 м. Карбонатная толща в ряде участков сильно доломитизирована, известняки и доломиты перекристаллизованы и содержат ряд окремненных прослоев. Выделить и проследить среди всей карбонатной толщи отдельные выдержанные прослои или участки, характеризующиеся однообразием состава и свойств, слагающих их пород, не представляется возможным. Поэтому карбонатная толща рассматривается как единое целое тело, представляющее продуктивную толщу месторождения (рис. 17).

Полная мощность продуктивной толщи не вскрыта не одной выработкой. Вскрытая мощность резко различна и изменяется от 3 до 34 м.



Рис. 17. Сакмарский ярус. Продуктивная толща месторождения

Наибольшая вскрытая мощность наблюдается в северной части месторождения (от 23 до 33,8 м). Уменьшение мощности продуктивной толщи происходит в северо-восточном направлении. В южной части участка отмечается некоторое понижение кровли полезной толщи с запада на восток, в северной – с востока на запад.

Размеры и мощность продуктивной толщи разведанного месторождения не поддаются определению ввиду регионального ее распределения

и глубокого залегания под мощной толщей вышележащих, более молодых образований.

На сильно размытой карбонатной толще сакмарского яруса залегают вскрышные породы артинского яруса и уфимской свиты.

Артинский ярус отнесен к вскрышным образованиям. Их мощность достигает 6 метров. Представлены они туфом серым, сильногубчатой структуры.

Уфимская свита литологически представлена серо-окрашенной песчано-глинистой толщей, содержащей редкие и маломощные прослои известняков, доломитов и мергелей (рис. 18). Мощность прослоев колеблется от нескольких сантиметров до 1,5-2,0 метров.

Данные известняки обладают довольно высокими техническими свойствами, к тому же они морозостойкие. Но ввиду невыдержанности их прослоев и сравнительно небольшой мощности они не имеют промышленного значения.



Рис. 18. Отпечатки пермских растений в мергелистых отложениях

Четвертичная система

Четвертичные образования представлены почвенно-растительным слоем мощностью от 0,1 до 0,7 м, сплошным чехлом покрывающим площадь месторождения, и делювиальными суглинками, развитыми по склону оврагов, мощностью от 0 до 6,8 м (рис. 19).



Рис. 19. Четвертичные образования и уфимская свита

Качественная характеристика полезного ископаемого

Согласно данным химического анализа большую часть пород, слагающих продуктивную толщу, составляют известняки, содержащие Ca_2O – 52-55 %, MgO – 0,1-1,33 %, Al_2O_3 – 0,18-0,98 % и O – 0,25-2,24 %. Наряду с этим наблюдается значительное количество доломитов, характеризующихся содержанием Ca_2O – 26-33 %, MgO – 17-22 %, Al_2O_3 – 0,38-4,98 % и O – 0,48-1,1 %. Содержание S в известняках и доломитах незначительное – 0,07-0,8 % и только в одной пробе составляет 1,33 %.

Удельный вес известняков и доломитов меняется от $2,55 \text{ г/см}^3$ до $2,84 \text{ г/см}^3$. Объемный вес изменяется от $1,66 \text{ г/см}^3$ до $2,66 \text{ г/см}^3$. Он в основном колеблется в пределах $2,25\text{-}2,6 \text{ г/см}^3$. Пористость колеблется в пределах 1,48-40 %. В основном пористость равна 4-20 %. Водопоглощение составляет 0,35-13,3 %.

Прочность пород продуктивной толщи находится в пределах $200\text{-}700 \text{ г/см}^3$, но не постоянно, и испытывает резкие колебания ввиду различной степени перекристаллизации и окремнения отдельных прослоек.

Морозостойкость определялась по 25-ти циклам замораживания. Почти все пробы выдержали испытания без потерь в весе.

Помимо всех перечисленных испытаний, с целью выявления возможности использования известняков и доломитов для дорожного строитель-

ства производилось их опробование ни истирание в барабане Дювеля. При этом процент износа колеблется от 4,32 до 13,3 % и только в двух пробах достигал величины 16-19%.

Таким образом, породы, слагающие продуктивную толщу, обладают качеством, отвечающим требованиям ГОСТа 8267-96 «Щебень из естественного камня для строительства, камень бутовый для строительства».

Известняки и доломиты Буз-Башского месторождения могут быть использованы для следующих целей:

- в качестве обыкновенного бутового камня марок 300:500 со степенью морозостойкости 25;
- для производства бетона;
- в качестве дорожного камня марок 4,5 и реже 3 с морозостойкостью 25 циклов;
- известняки пригодны для изготовления воздушной строительной извести разных классов.

2.4. Карьер Новый Кувак



Рис. 20. Карьер Новый Кувак

Пермская система

В этой части Южно-Татарского свода, расположенной на северо-востоке нашей области, характерно практически полное отсутствие отложений татарского яруса. Поэтому обрывы рек и оврагов обнажают здесь обычно породы казанских отложений.

Карьер Новый Кувак расположен в Шенталинском районе восточнее села Новый Кувак. Он имеет длину около 500 м, максимальную ширину – до 100 м и вытянут в субмеридиональном направлении с постепенным увеличением глубины с северо-северо-востока на юго-юго-запад. Отложения, вскрытые карьером по результатам фаунистического анализа, датируются нижнеказанским подъярусом **казанского яруса** [8].

Пески и песчаники, почти полностью слагают все доступные наблюдению стенки карьера, которые в разрезе описаны поочередно снизу вверх.

От самого дна карьера (от 10 м) до глубины 3-4 м вскрыт мощный пласт крупнозернистого гравелистого слабосцементированного песчаника. Песчаники желтоватого, зеленоватого и даже серо-голубого цветов. Зачастую встречаются разности с более прочным цементом, образующие так называемые останцы (рис. 21). Этот пласт содержит неидентифицируемые сильно ожелезненные остатки пермских растений и окаменелую древесину (стволы до полуметра в диаметре – рис. 22). К окаменелым стволам приурочена лимонитизация, образующая коричневый ореол в сером песчанике. В осыпях часто попадаются щепки разрушенных окаменелых стволов.



Рис. 21. Песчаники Нового Кувака (справа – останцы)



Рис. 22. Ствол окаменелой древесины

Выше этих отложений чередуются слои глинистого и мелкозернистого известковистого песчаника, мощностью до 20-30 см. В некоторых местах над ними виден слой беловато-серых мергелей мощностью до 15 см, иногда выходящий на дневную поверхность и разрушенный в четвертичное время. Слои тонкозернистых песчаников и мергелей содержат большое количество отпечатков захороненных пермских растений.

Почти 250-270 млн лет назад в этих краях находилось побережье верхнеказанского моря, омывавшего окраины большого континента – Ангариды. Морское побережье разрезали реки, несущие воды от самого Урала, о чем свидетельствует косая слоистость, характерная для вскрытых карьером отложений. Реки выбрасывали на песчаные отмели упавшие в воду листья, ветки, стволы и даже останки животных и заносили их новым песком. Если на континенте растения приспосабливались к прохладному сухому климату, то здесь, в Субангарской области, заливы и лагуны в прибрежной полосе обеспечивали влагой густые леса. Этим объясняются находки в отложениях Нового Кувака отпечатков растений с крупными листьями, а также растений эндемичных видов (рис. 23).



Рис. 23. Отпечатки листьев

Пески и песчаники карьера Новый Кувак разрабатываются для строительства, а также реконструкции дорог.

2.5. Карьер и овраг в среднем течении реки Чапаевки



Рис. 24. Карьер возле села Яблонный Овраг

Юрская система

В окрестности села Яблоновый Овраг (прежнее название села – Яблоновый Враг) есть несколько оврагов и карьер по добыче глинистых сланцев (горенников). Овраг простирается с северо-востока на юго-запад, обнажая в верховьях горелые породы. Отложения глин, алевролитов и горючих сланцев, которые в дальнейшем подверглись термическому воздействию, были сформированы в позднеюрскую эпоху. На границе неогена и четвертичного периода в результате эрозионных процессов эти отложения обнажились на поверхности, где около миллиона лет назад и произошло их возгорание. Причина самовозгорания могла быть самой разной: от удара молнии до разнообразных химических реакций – например, взаимодействия с кислородом.

Такие горелые породы, или, как их еще называют, горенники (рис. 25), были обнаружены и описаны геологами Куйбышевской гидрогеологической экспедиции при проведении геолого-съёмочных работ.

Эти отложения – результат горения горючих сланцев и пород, которые подверглись термическому воздействию, а именно глин и алевролитов. Магнитная восприимчивость у горенников более чем в 100 раз превышает магнитные свойства горючих сланцев. Ведь температура в пластах при горении могла достигать до 500 градусов по Цельсию и более.



Рис. 25. Горелые породы, или горенники

По сути, горенники – горелый аналог кашпирских сланцев. Обломки горелых пород не найдены в отложениях, древнее неогеновых, но обнаружены в четвертичных отложениях. То есть обнажились они на поверхности в результате эрозионных процессов, вызванных деятельностью поверхностных вод в поздненеогеновое и нижнечетвертичное время. Значит, возгорание произошло около миллиона лет назад.

Образцы этих пород похожи на оплавленную, перемятую и лавоподобную массу кирпично-красного, желтого и коричневого цветов (рис. 26). В некоторых образцах горенников относительно высоко содержание железистых минералов.



Рис. 26. Многообразие цветов горелых пород

Оврагом вскрыты отложения **юрской системы**, содержащие ископаемую фауну (рис. 27, 28)

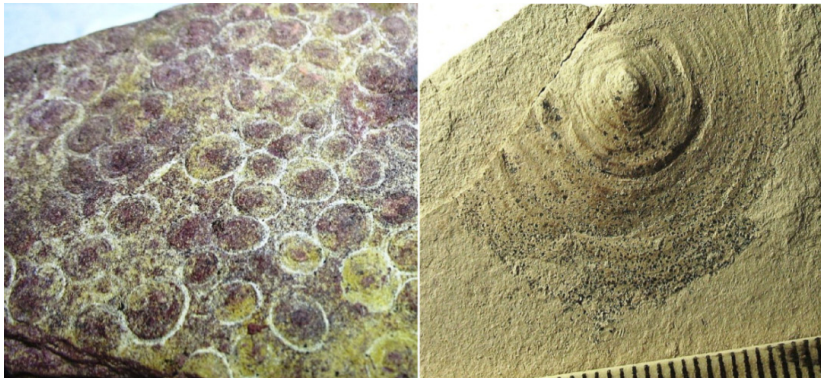


Рис. 27. Гастроподы рода *Scurria*

Эти раковины в виде concentрических окружностей – крышечки гастропод рода *Scurria*². Они не сидят внутри завитков, а просто накрываются сверху крышечкой.



Рис. 28. Отпечаток аммонита

Четвертичная система

В пролювиальных отложениях **четвертичной системы**, вскрытых обрывистым склоном оврага (рис. 29), были найдены остатки животных плейстоценовой эпохи, обитавших на данной территории около 1 млн лет назад.

² Гастроподы (Брюхоногие моллюски, лат. *Gastropoda*) – наиболее многочисленный класс моллюсков. Он насчитывает около 100 тысяч современных и ископаемых видов. Гастроподы обитают как в водной среде, так и на суше. Большинство брюхоногих моллюсков имеют раковину различной формы, у некоторых она отсутствует (голые слизни и др.). Размер раковины варьируется от 0,1-0,2 мм до 70 см, средние размеры 2-5 см.



Рис. 29. Проллювиальные отложения четвертичной системы

Фаунистические остатки включают:

- челюсть и зуб шерстистого носорога (*Coelodonta_antiquitatis*) размером 50х60 мм (рис. 30);



Рис. 30. Зуб шерстистого носорога (*Coelodonta_antiquitatis*)

- фаланга пальца, предположительно оленя благородного размером 52х22 мм;

- зуб эласмотерия ³ (*Elasmotherium*) длиной 110 мм (рис. 31, 32);
- обломки ребер и три позвонка, а также лучевая кость верблюда Кноблоха (*Camelus knoblochi*) длиной 300 мм.

Последняя находка для Поволжья вполне закономерна, но по редкости и интересности сравнимая с эласмотерием.



Рис. 31. Зуб эласмотерия (*Elasmotherium*)



Рис. 32. Эласмотерий (реконструкция)

³ Эласмотерии (лат. *Elasmotherium*, от др.-греч. ελαστος «пластина» и θηρίον «зверь»; связано с пластинчатой складчатостью зубной эмали) – род носорогов, обитавших в Евразии с плейстоцена до плейстоцена. Отличались крупными размерами (длина до 6 метров, высота до 2,5 метра, вес до 5 тонн). Главная особенность – крупный куполообразный вырост на лбу. Некоторыми учёными считается, что на нём находился длинный (более 1,5 м) и толстый рог. В то же время кости купола очень тонкие, а сам купол имеет губчатую структуру. Рога на тонких носовых костях, возможно, не было. Ноги трёхпалые, довольно стройные. Зубы очень высокие, приспособленные к какой-то растительной пище, перемешанной с абразивными частицами (возможно, кормился в низинах вблизи водоёмов).

2.6. Кашпирское месторождение горючих сланцев



Рис. 33. Вход в шахту по добыче горючих сланцев

Юрская система

В Самарской области есть несколько месторождений горючих сланцев. Одно, разрабатываемое, это Кашпирское. Расположено оно на правом берегу Волги, близ Сызрани.

Человек издревле стал использовать горючие сланцы в качестве топлива. Первое официальное упоминание о сланцах Кашпирского месторождения относится к середине XVIII века. Знаменитый исследователь нашего края Паллас, осмотрев пласты сланцев на берегу Волги у деревни Кашпир, предположил, что это лишь ничтожная часть громадного месторождения. Он оказался прав. Их называли тогда, благодаря особой текстуре и свойствам, «шиферным угольем», то есть слоистым углем. Да и название Кашпир предположительно имеет два корня – «каш» и «пир», что означает «камень горючий».

Кашпирское месторождение горючих сланцев разрабатывается с 1917 года и по сей день. Оработка ведется подземным способом (рис. 33, 34). Это старейшее горнодобывающее предприятие в России. Протяженность всех подземных выработок – многие десятки километров.

На Кашпирском месторождении разведаны залежи сырья на общей площади 237 квадратных километров, где пяти-семиметровая сланцевая толща залегает на разном расстоянии от поверхности земли — от 60 метров на

севере месторождения до 300 метров на его юге. Вся сланцевая толща резко разделяется на шесть сланценосных пластов, но добыча велась в основном из трех пластов. Самая глубокая шахта достигла трехсотметровой отметки от поверхности земли. Штольнями с берега Волги вскрыт небольшой участок для дальнейшей добычи сланца.



Рис. 34. Шахта по добыче горючих сланцев на Кашпирском месторождении

Горючие сланцы содержат различные органические и химические вещества. Неудивительно, ведь они буквально нашпигованы различной ископаемой морской фауной. На стенках шахты видны многочисленные образцы юрской окаменевшей фауны: раковин аммонитов, белемнитов⁴ (рис. 35, 36). Да и большинство находок фрагментов юрских динозавров связаны именно с этими отложениями.

⁴ Белемниты – далекие предки современных каракатиц и кальмаров. Скелет их состоит из двух частей: фрагмокона и ростра. Фрагмокон – это удлиненный полый конус из рогового вещества, разделенный перегородками на камеры. Фрагмокон в ископаемом состоянии встречается крайне редко, так как он очень хрупкий. Обычно сохраняется ростр (в просторечии их называют чертовым пальцем). Ростр имеет цилиндрическую, сигаровидную или коническую форму, состоит из игольчатых кристаллов кальцита (аргонита), направленных от центра к периферии. Белемниты были хищниками и обитали на разных глубинах морей с нормальной соленостью.



Рис. 35. Отпечатки аммонитов на стенках шахты



Рис. 36. Отпечатки белемнитов на стенках шахты

Надо сказать, что по периферии отложений порой наблюдается хорошо сохранившаяся верхнеюрская ископаемая фауна. Такие же окаменелости юрского периода встречаются на берегах Волги в районе Кашпира (рис. 37, 38, 39).

На берегу Саратовского водохранилища вдоль речки Кашпирки в обнажении прослеживается характер залегания пород.

В разрезе обнажения сверху вниз представлено слоистое залегание осадочных обломочных пород в виде щебня, дресвы, супеси, суглинка, глины и сланцев:

- под почвенным слоем залегает щебень и дресва с глинистым цементом серого цвета, мощностью по 1,5 м;

- под ним – узкий светлый суглинистый прослой мощностью до 0,4 м;
- затем вдоль по всему берегу наблюдаются выходы черных глинистых сланцев, в которых встречаются многочисленные отпечатки и окаменелые раковины аммонитов и белемнитов.



Рис. 37. Отпечатки двусторчатых моллюсков на берегу Волги в районе Кашпира



Рис. 38. Отпечатки белемнитов на берегу Волги в районе Кашпира



Рис. 39. Отпечатки аммонитов на берегу Волги в районе Кашпира

Обломки раковин различной сохранности в большом количестве можно найти в осыпи в береговой зоне водохранилища. Особо хорошую сохранность имеют остатки ростров различных размеров от тонких, диаметром от 3,5 мм, до толстых – 30-40 мм. Длина обломков до 10 см, форма цилиндрическая, вытянутая, с конусовидным отверстием (фрагмоконом). Окончания ростров заостренные, что указывает на род белемнитов, живших в юрский период мезозойской эры и являющихся, для данного геологического времени, руководящими формами. Они относятся к головоногим внутрираковинным моллюскам и были вершиной эволюции этого класса.

В осыпи и в слоях глинистых пород встречаются в большом количестве фрагменты аммонитов различных родов и видов (см. рис. 39).

Раковина у аммонитов известковая тонкостенная спирально-свернутая в одной плоскости. Они могут быть необъемлющие (эволютные), если все обороты видны сбоку, и объемлющие (инволютные), если последующие обороты перекрывают предыдущие. Наряду с этим встречаются раковины с неприкасающимися оборотами. Раковины разделены перегородками на камеры. Рисунок перегородочной линии усложненный, что увеличивает прочность раковины. Поверхность раковины может быть гладкой или со скульптурой, то есть иметь поперечные ребра, продольный киль, шипы, бугры. Аммониты хорошо плавали, и относят их к нектону, это самая многочисленная и разнообразная группа головоногих хищников.

Море пришло на Русскую равнину 170 миллионов лет назад, в середине юрского периода. Вода хлынула с далекого юга, понемногу захватывая

сушу. Вскоре на Русскую равнину двинулись волны другого, северного Бо-реального океана. В районе нынешнего Поволжья океаны встретились, за-ливы раздались вширь и быстро затопили всю Центральную Россию. Море было мелким. Его глубина не превышала нескольких десятков метров. Из воды поднимались многочисленные архипелаги, острова и отмели, где бродили стада динозавров, а в самом море царили морские ящеры. И так продолжалось миллионы лет.

Многочисленные остатки «рыбоящеров» попадают и у поселка Каш-пир. Например, по костям и обломкам сомкнутых челюстей ихтиозавра была создана его реконструкция, которая сейчас выставлена в краеведче-ском музее имени П.В. Алабина в Самаре.

2.7. Чапаевский карьер



Рис. 40. Чапаевский Силикатный карьер

Юрская система

Среднеюрские отложения в пределах Чапаевской луки представляют собой полосу длиной до 6 и шириной около 2 км, протягивающуюся от Чапаевского силикатного завода на юг до р. Чапаевки. На востоке средняя юра частично перекрыта континентальными апшеронскими отложениями. Среднеюрские отложения в пределах Чапаевской луки представлены

различными фациями. Наиболее полный разрез наблюдается на действующем Силикатном карьере (рис. 40).

На Силикатном карьере проявляются снизу вверх среднеюрские отложения.

Со дна карьера видна верхняя часть древней коры выветривания, а подстилающие карбонатные породы не вскрыты [22].

Байосский ярус. Выше коры выветривания залегает глинистая толща, сопоставляется с байосским ярусом. Она была выделена в 1929 г. О.И. Тихвинским как *переволокская свита* Самарской луки. Здесь она представлена белыми с серовато-жёлтым оттенком глинами гидрослюдисто-каолинитового состава, сильно алевритистыми до песчанистых. Глины от неслоистых до сланцеватых в разных пачках. Близ дневной поверхности происходит незначительное окисление глин по трещинам. Их мощность в районе Чапаевска колеблется в пределах 2-15 м [23]. По кровле пласта белых глин наблюдается общее падение слоёв к юго-востоку (рис. 41).

Указанная минерализация по большей части ограничивает глубину разработки глин на Силикатном карьере до 3-4 м, несмотря на подсчёт их запасов до глубины 7 м.

Вблизи кровли глин нередко железистая и кремнистая цементация, вплоть до образования алевролитов фиолетовых и бурых тонов. В кровле местами наблюдается прослой светло-зеленого алеврита, имеющего заметную примесь глауконита.

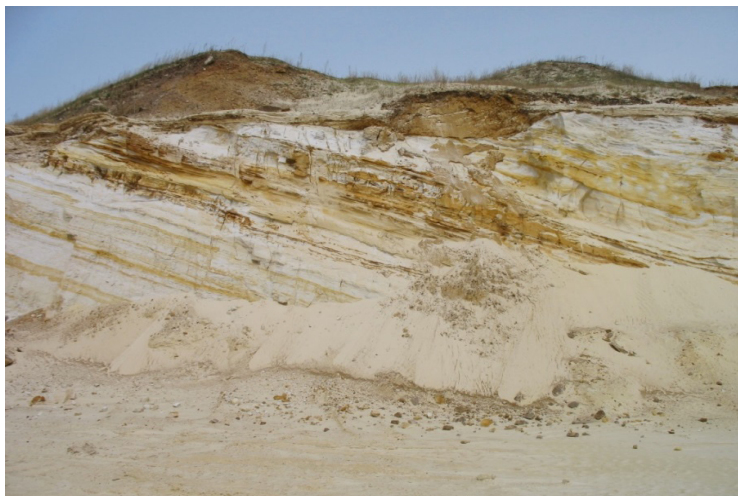


Рис. 41. Общее падение слоёв переволокской свиты

Лежащая выше переволоковских глин песчаная толща имеет неопределённый статус. В источниках первой половины XX в. она сопоставляется с **батским ярусом**. Позднее эта толща описывается разными авторами как нерасчленённая **байос-батская** или **байосская**.

Песчаную толщу Чапаевской луки следует считать латеральным продолжением **гнилушкинской свиты** Саратовско-Волгоградского Поволжья, которая относится к позднему байосу. Песчаная толща налегает на поверхность глин переволоковской свиты. Вверху она плавно срезана эрозионными процессами.

В северо-западной зоне Силикатного карьера пески выходят на дневную поверхность. Пески белые, кварцевые (не менее 98 %), редко железистые, с незначительной примесью темноцветной фракции, мелко- и тонкозернистые мощностью до 26 м.

В 1-2 м выше нижнего контакта толщи в ней залегают два горизонта гигантских конкреций песчаника. В верхнем из них преобладают конкреции овального сечения толщиной до 0,5 м. Они имеют размеры в плане 0,2-0,5 м и обычно правильную караваяобразную форму (рис. 42, 43).

Конкреции часто срastaются в образования размером до 3 м в плане и до 1 м в толщину, на отдельных участках они сливаются в плиту. Песчаник белый, сливной, высокой прочности. Слоистость в конкрециях почти не выражена. Внутренние зоны отдельных крупных конкреций изредка заключают рыхлую ископаемую древесину либо её отпечатки.



Рис. 42. Сростшиеся конкреции, слившиеся в плиту



Рис. 43. Караванеобразная форма конкреций

В западной и южной частях карьера поверхность песчаной толщи представляет собой блюдцеобразную котловину. Пески на этих участках заметно ожелезнены. Ожелезнение носит слоистый характер.

По юго-восточному (наиболее приподнятому) борту карьера, на рекультивированном участке, верхняя толща песков мощностью до 2 м также сцементирована в плитообразные песчаники с железистым, реже кремнистым цементом. Они перемежаются с безжелезистыми слабыми разновидностями. Окраска песчаников белая и сероватая, реже зеленоватая и сиреневая.

В верхней пачке песчаников в массе встречены остатки растений в виде окаменелой древесины белого цвета, небольших стволов (диаметром до 12 см) и отпечатков побегов [22]. Древесина неустановленных голосеменных представлена рыхлыми остатками, рассыпающимися в порошок при отборе материала. Толщина флороносных прослоев достигает 15-20 см.

Четвертичная система

По юго-восточному борту Силикатного карьера песчаники перекрыты переслаиванием супесей и тёмных глин с непостоянным ожелезнением. К западу и югу **эоплейстоценовая** толща срезана позднейшей эрозией и на дневную поверхность по большей части выходят **неоплейстоценовые** делювиальные суглинки и элювиальные пески с дресвой песчаников.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Назовите основные системы, оказавшие влияние на строение земной коры в пределах территории Самарской области.
2. Какие характерные особенности, свойственные каждой системе, наиболее четко проявились на территории нашей области?
3. Какое влияние оказали эти системы на процесс формирования полезных ископаемых на территории Самарской области?
4. Где и как образуются известняки и доломиты?
5. Что такое каустобиолиты?
6. Что такое стратотип и гипостратотип?
7. Назовите породы и минеральные образования, которые характерны для Яблоновского месторождения?
8. Отложения каких ярусов каменноугольной системы вскрыты карьером Яблоневый Овраг?
9. Назовите ярусы пермской системы, которые вскрыты на Яблоновском месторождении.
10. Назовите представителей ископаемой фауны, обнаруженных в отложениях карьера Яблоневый Овраг.
11. Какие породы характерны для месторождений Царева Кургана и Сокского?
12. Назовите представителей органического мира, характерных для Царева Кургана и Сокского карьера.
13. Какие породы разрабатываются в Буз-Башском месторождении?
14. К какому ярусу относится продуктивная толща Буз-Башского месторождения?
15. Какие минеральные образования наиболее распространены в Буз-Башском месторождении?
16. Какие породы вскрыты карьером Новый Кувак?
17. К какой системе относятся отложения Нового Кувака? К какому ярусу?
18. В каких условиях формировались породы Нового Кувака?
19. Назовите представителей органического мира, обнаруженных в отложениях карьера Новый Кувак.
20. Как образуются горенники?
21. В какое время образовались горенники?

22. Назовите представителей ископаемой фауны, обнаруженных в юрских отложениях возле села Яблоновый Овраг (в среднем течении реки Чапаевки).
23. Остатки каких представителей животного мира были обнаружены в отложениях четвертичной системы возле села Яблоновый Овраг?
24. Где и как образуются горючие сланцы?
25. К какой системе относятся отложения Кашпирского месторождения?
26. Отпечатки каких представителей морской фауны встречаются на стенках шахты в Кашпирском месторождении?
27. На каком расстоянии от поверхности земли залегает сланцевая толща Кашпирского месторождения?
28. Что такое «белемниты»? Живут ли они в настоящее время?
29. Живут ли сейчас аммониты? Назовите их современных близких родственников.
30. Кто такие ихтиозавры? Когда они обитали на Земле?
31. К какой системе относятся отложения Чапаевского Силикатного карьера?
32. Какие породы разрабатываются в Чапаевском Силикатном карьере?
33. Отложения каких ярусов юрской системы вскрыты Чапаевским Силикатным карьером?

3. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ НА ТЕРРИТОРИИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

3.1. Геология месторождений полезных ископаемых

Перечень полезных ископаемых территории характерен для осадочного чехла древних платформ. Который, в свою очередь, осложнен тектоническими структурами второго и третьего порядка.

Образование месторождений некоторых полезных ископаемых связано с палеотектонической и палеогеографической обстановками на данной территории в момент накопления осадков, а также зависело от процессов диагенеза, эпигенеза и других факторов. Они приурочены территориально к стратиграфическому подразделению и определенному литолого-минералогическому комплексу. Большинство авторов выделяют четыре литолого-стратиграфических комплекса:

1. Верхнекаменноугольно-пермский, по литологии – сульфатно-карбонатный (известняки, доломиты, гипс, ангидрит, каменная соль).
2. Верхнеюрско-нижнемеловой, по литологии – глауконито-фосфатный.
3. Верхнемеловой, по литологии – мелово-мергельный.
4. Нижнепалеогеновый, по литологии – кристобалит-опаловый (диатомит, трепел, опока, стекольные и формовочные пески).

Все известные месторождения Восточно-Европейской платформы возникли, вероятно, во время альпийского тектогенеза. Накопление полезных толщ происходило в определенных стратиграфических комплексах.

Образования горючих сланцев наблюдаются в отложениях верхней юры и нижнего мела. Расположены они в восточном крыле Ульяновско-Саратовского прогиба и в Бузулукской впадине. В настоящее время разрабатывается только Кашпирское месторождение и потребителем его является АООТ «Сланцеперерабатывающий завод». С 1992 г. завод получает ихтиол медицинский, натрий-ихтиол, пластификатор сланцевый и мягчитель. Продукция этого завода находит сбыт более чем в 20 странах.

Меденосность приурочена к верхнепермским отложениям северо-востока области вследствие эрозии и выщелачивания меднорудных залежей на территории Урала. Выпадение металла в осадок происходили в зоне смешения пресных речных и соленых морских вод. В результате сноса и осадконакопления образовались лишь маломощные, линзовидные, бедные металлом пропластки в карбонатной толще.

Аналогично происходило накопление титаноциркониевых россыпей вдоль северного окончания Ульяновско-Саратовского прогиба.

3.2. Месторождения полезных ископаемых Самарской области

Одними из важнейших видов полезных ископаемых являются **нефть** и **газ**. Месторождения их распространены в восточной части области. Эту территорию в свое время называли «Второе Баку». Открытием ее считается 1936 г., когда в Самарской области было открыто Сызранское месторождение. На 2006 г. по величине извлекаемых запасов нефти было выделено 517 малых (<10 млн т), 24 средних (10-30 млн т), 3 крупных (>30 млн т) месторождений и 1 уникальное (>300 млн т) месторождение (Ромашкинское). Разрабатывалось 310 нефтяных месторождений. Состояние техники и технологии разработки нефтяных месторождений постоянно меняются, но чаще извлекается не более 50 % запасов нефти, а в тех месторождениях, где нефть тяжелая и вязкая, – только 1/3 запасов (рис. 44).



Рис. 44. Нефтедобыча у подножия Стрельной горы

Нефтяные месторождения размещены по территории нашей области повсеместно. Вся территория области по этому важнейшему углеводородному сырью условно делится на 6 нефтеносных провинций:

1) Самаро-Лукскую (охватывающую месторождения Сызранское, Заборовское, Яблоневоый овраг, Зольный Овраг, Жигулевское и др.);

2) Кинель-Черкасскую (Мухановское, Дмитриевское, Калиновское, Черновское и др.);

3) Сергиевскую (Радаевское, Якушинское месторождение);

4) Чапаевскую (Покровское месторождение);

5) Прикуйбышевскую (Белозерское, Чубовское и др.);

6) Южнокуйбышевскую (Кулешовское и др.).

Добываемая нефть сформировала важнейшие отрасли нашей области – нефтедобычу и нефтепереработку, месторождения газа – газодобывающую и газоперерабатывающую промышленность.

На территории Самарской области расположены уникальные для Европейской России месторождения других полезных ископаемых (табл. 1). Это высококачественные стекольные и формовочные пески, бентонитовые глины, диатомиты, карбонатные породы, гипс, мел, песчаник, песчано-гравийные и песчано-щебеночные материалы. Широко распространены глины и суглинки для грубой керамики и пески для строительных работ. В свое время значительную роль играла добыча горючих сланцев, природного битума, самородной серы.

Из металлов следует отметить меденосность и открытие в 1960-1980 гг. месторождения титаноциркониевых минералов и урана, но промышленного значения они не имеют. Большое значение имеют месторождения пресных подземных питьевых, минеральных и промышленных вод.

Таблица 1

Полезные ископаемые Самарской области

Группа полезных ископаемых	Когда обнаружены	Местонахождение (район или месторождение)	Примечания
1	2	3	4
1. Руды			
Алюминиевая руда	1941 г.	Самарская лука	Промышленного освоения не имеет.
Медная руда	1945 г.	Пестравский район	Промышленного освоения не имеет.

Таблица 1 (продолжение)

2. Горючие ископаемые			
Горючие сланцы		Большечерниговское, Дергуновское, Кашпирское, Камелинское, Макаровское, Общесыртовское, Фитальское месторождения	Ряд из них имеет промышленное освоение
Газ природный и попутный		Отраденское месторождение. Всего 20 небольших месторождений	Имеет промышленное освоение
Нефть	1935 г.	Повсеместно. Открыто около 350 месторождений	Имеет промышленное освоение
3. Нерудные ископаемые			
Ангидрит		В районе г. Жигулевска	Имеет промышленное освоение
Гипс	Со времен Петра I	Волжский, Сергиевский, Ставропольский районы	Имеет промышленное освоение
Асфальт и асфальтиты		Месторождения: Алексеевское, Верхне-Орлянокское, Водинское, Бахилевское, Октябрьское, Первомайское, Печерское	Некоторые из них имеют промышленное освоение
Бром и йод	1936 г.	Нефтяные месторождения Самарской Луки	
Глауконит	1930 г.	Волжский, Красноярский, Сызранский районы	Промышленного освоения не имеет
Глины: огнеупорные, тугоплавкие, легкоплавкие, флоридиновые		Алексеевский, Богатовский, Большеглушицкий, Борский, Волжский, Камышлинский, Кинель-Черкасский, Приволжский, Ставропольский, Хворостянский, Шенталинский, Шигонский районы	Ряд из них имеет промышленное освоение
Гравий		Похвистневский район	Имеет промышленное освоение
Диатомиты		Сызранский район	

Таблица 1 (окончание)

Доломиты и известняки		Волжский, Исаклинский, Камышлинский, Кинельский, Клявлинский, Красноярский, Пестравский, Сызранский районы	Имеют промышленное освоение
Мел		Шигонский район	Имеет промышленное освоение
Пески		Волжский, Красноярский, Сызранский районы	Имеют промышленное освоение
Песчаники		Исаклинский, Камышлинский, Клявлинский районы	Имеют промышленное освоение.
Сера	XII в.	Алексеевское, Водинское месторождения, а также месторождения в районе Красной Глинки и Серной горы	Имеет промышленное освоение
Каменная соль	1943 г.	Дергуновское месторождение, Похвистневский район	Имеет промышленное освоение
Соляные источники	XVII в.	Север Самарской Луки, подножье Усольско-Березовских гор	В настоящее время не имеют промышленного освоения
Фосфориты		Кашпирское, Новодивиченское, Октябрьское месторождения	Имеют промышленное освоение

Каждый вид полезных ископаемых имеет свою количественную и качественную характеристику, что обуславливает целесообразность их промышленного освоения.

В области имеются значительные запасы **самородной серы**. С баланса сняты два неэксплуатируемых месторождения: Водинское и Сырейско-Каменнодольское. Запасы серы Водинского месторождения отнесены к забалансовым. Сырейско-Каменнодольское находится в государственном резерве, и освоение его в ближайшее время не планируется из-за попутной утилизации дешевой газовой серы на газоперерабатывающих заводах.

Огромный дефицит область испытывает в природных облицовочных материалах. Разработка Жигулевского **мрамора** у с. Ширяево (рис. 45), расположенного на территории Национального парка «Самарская Лука», не решает проблемы.

Добыча строительных материалов (**известняка** и **доломита**) в качестве щебня ведется также на охраняемой территории в карьерах Богатырь и Жигулевский (рис. 46, 47).



Рис. 45. Добыча Жигулевского мрамора близ с. Ширяево



Рис. 46. Жигулевский карьер, гора Могутова



Рис. 47. Богатырь. Карьер по добыче щебня

Месторождения строительного камня приурочены к выходам на поверхность отложений верхнекаменноугольного и пермского возраста. Они находятся в одиннадцати районах западной, северо-восточной и южной горнопромышленных зонах.

В области имеются определенные геологические предпосылки для обнаружения небольших проявлений карбонатного оникса.

Традиционным минеральным сырьем являются **опоки**, разрабатываемые Балашейским промкомбинатом для производства цемента в качестве гидравлических добавок. По физико-механическим свойствам опоки отвечают требованиям, предъявляемым промышленностью к адсорбционному материалу. Они могут служить сорбентами различного назначения. Это сорбентные материалы для осушки и сероочистки попутного газа на газоперерабатывающих заводах. В нефтеперерабатывающей и строительной индустрии можно наладить производство силиката натрия (жидкого стекла). Для сельского хозяйства – это великолепный агрономический материал. Весьма перспективно использование опал-кристобалитовых пород для получения легких термолитовых заполнителей с высокими прочностными характеристиками.

Одним из ценнейших видов минерального сырья служат различные **глины**. Бентонитовые глины с большим содержанием монтмориллонита (Смышляевское месторождение) использовались до последнего времени для производства керамзита и глинистых растворов. Легкоплавкие глины и суглинки пригодны для получения искусственного щебня (гравия) – керамдора. Тугоплавкие глины служат сырьем для производства керамики и кирпича.

Запасы **мела** в Шигонском районе пригодны для производства цемента и извести.

Для производства гипсовых и ангидритовых вяжущих наиболее изученным и перспективным является Троицкое месторождение с тремя продуктивными пластами **гипса** и одним пластом **ангидрита**.

Месторождения **стекольного песка** (Балашейское, Чапаевское, Передовое) без обогащения могут быть использованы только для варки стекла, пригодного для изготовления бутылочной и консервной тары.

Возможна добыча **каменной соли** на крупнейшем Дергуновском месторождении, расположенного в 70 км от г. Чапаевска. Пласты залегают в интервале глубин 403-475 м. Предлагаемый способ разработки – подземное выщелачивание соли через буровые скважины.

Область располагает запасами **торфа**, но они остаются не востребованными.

Особое место занимают **минеральные источники**, используемые в санаторно-курортном лечении, например, курорт «Сергиевские минеральные воды», официально открытый в 1833 г. К важным ресурсам области относятся пресные и минеральные подземные воды.

3.2.1. Месторождения строительных материалов

Самарская область располагает значительными запасами строительных материалов, такими как пески, гравий, галька глины, известняка, гипса и некоторые другие. Приводим краткую характеристику месторождений по видам сырья.

Пески строительные:

1. Месторождение «Алексеевское». По гранулометрическому составу пески мелко- и тонкозернистые, содержание пылеватых и глиняных частиц – около 3 %.
2. Месторождение «Бальмецаревщинское». Месторождение сложено чистыми мелкозернистыми песками, приуроченными к I надпойменной террасе реки Волги.

3. Месторождение «Волжское». Пески мелко- и тонкозернистые.
4. Месторождение «Жигулевское». Мощность подземной толщи 5,6 м.
5. Месторождение «Красноярское». Толщина представлена песками мелко- и тонкозернистыми, реже – средними.
6. Месторождение «Курумоч». Пески кварцевые, тонкозернистые.
7. Месторождение «Смышляевское». Пески мелкозернистые.
8. Месторождение «Чапаевское». Пески тонкозернистые.

Гравий, галька:

1. Месторождение «Верхне-Съезженское». Представлено песчано-гравийной смесью.
2. Месторождение «Красные Глинки». Мощность полезной толщи 1,4-5,2 м, вскрыли 1,2 м.
3. Месторождение «Лбищенское». Представлено песчано-гравийной смесью мощностью 0,4-5,9 м.
4. Месторождение «Муравьинское». Полезная толща песчано-гравийной плиты 0,6-2,8 м.
5. Месторождение «Пальминская Воложка». Полезная толща имеет мощность 1,2-4,0 м.
6. Месторождение «Подгорненское». Мощность толщи 2,1-9,0 м.
7. Месторождение «Похвистневское». Мощность толщи 0,0-0,6 м, вскрыли 0,1-6,0 м.
8. Месторождение «Солнечная Поляна». Мощность полезной толщи в среднем составляет 2,7 м, вскрыли 2,5 м. Разработка месторождения возможна только средствами гидромеханизации.

Глины кирпичные:

1. Месторождение «Дачный участок». Мощность полезной толщи глин составляет 0,5-2,7 м, вскрыли 2,5 м.
2. Месторождение «Дубравинский участок». Мощность полезной толщи глин составляет 2,4 м, вскрыли 0,2-1,5 м.
3. Месторождение «Александровское». Мощность полезной толщи глин составляет 6,4 м, вскрыли 0,75 м.
4. Месторождение «Безенчукское». Мощность полезной толщи глин составляет 8,0 м.
5. Месторождение «Водинское». Мощность полезной толщи глин составляет 7,4-12,8 м.
6. Месторождение «Дубовый рай». Средняя мощность полезной толщи глин составляет 15,6 м, вскрыли 1,5 м.

7. Месторождение «Кинель-Черкасское». Мощность полезной толщи глин составляет 7,4 м.
8. Месторождение «Никольское». Мощность полезной толщи глин составляет 7,3 м.

Известняки на известь:

1. Месторождение «Клявлинское». Мощность полезной толщи – 5,0 м, вскрыли 2,0 м.
2. Месторождение «Красноярское». Мощность полезной толщи составляет 3,0-16,8 м, вскрыли 0,3-9,0 м.

На базе добычи ряда нерудных ископаемых функционируют различные предприятия промышленности по производству строительных материалов.

При добыче и переработке полезных ископаемых необходим принцип эффективности их использования, предусматривающий добычу в таких размерах, которые обеспечивали бы нужды не только нынешнего, но и будущих поколений. Извлекаемые полезные ископаемые необходимо полностью использовать, стремиться к максимальному выходу из них полезных компонентов, отходы от первичной переработки обязательно направлять в другие отрасли для производства сопутствующих товаров. Такая технология комплексной переработки исходного сырья называется безотходной и является экономически эффективной.

3.2.2. Месторождения горно-химического сырья

Волжский бассейн в пределах провинции Волго-Печорской формации богат самородной серой, каменной солью, асфальтитами, битумом, фосфоритами и горючими сланцами. Все виды этого сырья в настоящее время на территории Самарской области не входят в состав государственного резерва, кроме горючих сланцев.

Самарскую область природа щедро одарила горючими сланцами. Здесь открыто семь месторождений, и по их запасам область стоит на первом месте в России. Старейшим из этих месторождений является Кашпирское. Оно расположено недалеко от г. Сызрани, на правом берегу р. Волги. Местные жители с давних лет сжигали в печах куски сланцев, издававших при этом едкий дым, отчего район с. Кашпира носил название «Остродымовка». На месторождении промышленная добыча в очень ограниченном размере началась в 1860 г. и вскоре прекратилась.

Впервые научно описал горючий камень волжских берегов П.С. Паллас, побывавший здесь в 1769 году. Вот какими увидел ученый пласты сланцев в районе Кашпира: «Слой шиферного угля лежал выше прибывлой воды

и как цветом и сложением, так пламенем и запахом во время сжигания совершенно подобен находящемуся в верхних слоях при Симбирске примеченному шиферу, но во время сушки еще более щепляется и тогда с виду походит на сосновую кору». Паллас предложил разработку горючего сланца для жителей в безлесных районах Волги.

В дальнейшем различные ученые не раз еще возвращались к кашпирским горючим сланцам. О них писал в своем капитальном труде «Геологическое описание Европейской России и Уральского хребта» английский геолог Р. Мурчисон. Эту книгу он выпустил в Лондоне в 1845.

Лишь после Великой Октябрьской социалистической революции начались серьезная разведка и промышленное освоение месторождений горючих сланцев нашего края. В 1918 году из США в Советскую Россию вернулся широко известный уже в то время горный инженер И.М. Губкин (впоследствии академик, крупный ученый-теоретик) и был направлен на работу в Геологический комитет. Летом 1918 года по инициативе Губкина Геологическим комитетом и Главным нефтяным комитетом на Среднюю волгу специально для разведки месторождений горючих сланцев были направлены геологические партии.

В октябре 1919 года в химической лаборатории Главсланца были получены первые образцы керосина и некоторых других продуктов из кашпирского горючего камня.

В соответствии с указаниями В.И. Ленина в конце 1920 года под Сызранью начались изыскательные работы по поводу строительства сланцеперегонного завода. Добыча сланца велась в Кашпире еще с 1919 года шахтным путем. К концу 1920 года здесь было поднято из шахт более 13 тысяч тонн этого полезного ископаемого, используемого в качестве топлива.

На 1921 год намечалось проведение геологоразведки в районе Общего Сырта; эти работы состоялись, в результате них были обнаружены залежи сланцев, находящиеся ныне на юге Самарской области.

А в химических лабораториях полным ходом шли исследования, в процессе которых было доказано, что из кашпирских сланцев можно будет получать десятки ценнейших и самых разнообразных веществ.

Страна остро нуждалась в высококачественном топливе для электростанций, в бензине для рождающихся первых советских автомобилей. Для этого нужно было быстрее строить сланцеперегонные заводы и как можно больше добывать сланца.

На Средней Волге располагается Кашпирско-Хвольнская перспектива площадью в 1000 кв. км, на которой установлено наличие трех пластов

горного сланца с прогнозируемыми запасами в 3.6 млрд лет, т.е. является одним из главных объектов для промышленного развития бассейна.

Глубина залегания сланца значимостью 140-340 м.

На территории смыкания трех областей – Самарской, Саратовской и Оренбургской – расположен Общесыртовский сланценосный район.

В последние годы к югу от Общесыртовского района в Оренбургской области открыт и опознан Чаганский район площадью 1700 кв. км с 3-4 пластами сланца мощностью от 0.7 до 2.5 м, лежащими на глубине 25-200 м.

Однако в 1936 году дала первую промышленную нефть области скважина, расположенная там же под Сызранью. Уже через несколько лет после этого Среднее Поволжье давало не десятки тысяч тонн нефти ежегодно, как это предполагалось получать на базе горючих сланцев, а миллионы тонн.

Совсем недавно из семи месторождений нашего края эксплуатировалось лишь Кашпирское. Здесь разведаны залежи сырья на общей площади 237 кв. км, где пяти-семиметровая сланцевая толща залегает на разном расстоянии от поверхности земли – от 60 м на севере месторождения и до 300 м – на его юге.

Основным потребителем Кашпирского сланца являлась Сызранская ТЭЦ, остальная часть поступала в местный обрабатывающий сланец завод. Главная продукция – ихтиол медицинский, ценнейший препарат. До постройки этого предприятия, в начале 30-х годов, страна ввозила ихтиола из-за границы.

С 1936 года работало 3 шахты. Кашпирское месторождение представляло собой горный комплекс в виде совокупности зданий и сооружений, шахтного оборудования, предназначенного для выдачи грунтов из забоев, транспортировки элементов тоннельных конструкции и материалов, спуска и подъема людей.

С 2003 года все шахты прекратили свою деятельность, и их закрыли из-за нерентабельности. В поселке Сланца, ныне Новокашпирский произошла реорганизация Сланцеперерабатывающего завода в закрытое предприятие по производству ихтиола «МЕДХИМ». Сырье добывается собственными силами путем разработки штолен.

Продукция данного предприятия востребована у нас в стране и за границей. Технологическая линия функционирует, оборудование обновляется, конечный продукт фасуют в товарную тару и поставляют потребителю. Спектр применения ихтиола очень широкий. Особый спрос на ихтиол у животноводов, для чего работает самостоятельная технологическая линия.

Сегодня наиболее острыми проблемами, оказывающими прямое воздействие на состояние охраны окружающей среды, являются:

- оснащение промышленных предприятий техническими устройствами очистки промышленных выбросов и сбросов;
- строительство комплекса по переработке и захоронению бытовых и промышленных отходов;
- выполнение комплекса мероприятий по санитарной очистке, благоустройству и озеленению территорий города;
- выполнение мероприятий по предотвращению экзогенных процессов поверхности земной коры.

Сложным вопросом на сегодня продолжает оставаться переработка промышленных отходов в виде отвалов некондиционных сланцев. Эти отвалы склонны к самовозгоранию с образованием горелой земли. По проведенным научным изысканиям эти отходы с успехом частично перерабатываются для получения строительных материалов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Дайте определение: что такое полезные ископаемые?
2. Назовите важнейшие комплексы месторождений полезных ископаемых Самарской области.
3. Какие нефтеносные провинции можно выделить на территории Самарской области?
4. Какие полезные ископаемые встречаются на территории Самарской области?
5. В какие три группы объединяются полезные ископаемые, находящиеся в недрах земли Самарской области?
6. Какие месторождения полезных ископаемых имеют промышленное освоение?
7. Какие принципы обеспечивают рациональное использование полезных ископаемых?
8. Как вы понимаете термин «безотходная технология»? Что дают безотходные технологии экономике области?
9. Запасами каких строительных материалов располагает Самарская область?
10. Каковы перспективы использования горючих сланцев Кашпирского месторождения?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разделы пособия составлены по опыту преподавания авторов дисциплины «Геология» бакалаврам очной и заочной форм обучения в рамках программ строительных вузов. Были поставлены задачи и показаны методы их решения по геохронологии, палеонтологии, стратиграфии, исторической геологии и по полезным ископаемым территории Самарской области.

Основной целью данного пособия является дать студентам основы геологии как науки о Земле, а именно о родном доме, где они живут и будут работать. Помочь будущим специалистам усвоить необходимость тщательного анализа совместной работы сооружения с окружающей геологической средой.

Первый раздел посвящен геохронологии как геологическому летоисчислению. Приведены характеристики методов определения абсолютного и относительного возраста. Дано определение стратиграфии как науки послойного накопления горных пород осадочного типа образования. Описаны различные методы датировки времени их накопления. Подробно рассмотрен вопрос о палеонтологии – науке о древних окаменелых организмах. Приведена систематика и условия среды их обитания с целью восстановления физико-географической обстановки при жизни.

Второй раздел посвящен истории геологического развития территории Самарской области (начиная с каменноугольного до четвертичного времени). Дано полное описание самых характерных опорных стратиграфических объектов, исследованных авторами. Приведено описание фаунистических находок, подтверждающих конкретный возраст отложений.

В третьем разделе описаны месторождения наиболее интересных для строительной промышленности полезных ископаемых. Приведены области их использования с инженерно-геологическими характеристиками, включая их промышленное освоение и запасы.

Таким образом, данное пособие позволит заинтересовать студентов в проведении научно-исследовательских работ по изучению геологии родного края.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранова, М.Н. Геологическая экскурсия в пос. Кашпирский Самарской области. [Текст] / М.Н. Баранова // Экскурсии в геологию. Том 3; под ред. Е.М. Нестерова. – СПб: Изд-во «Эпиграф», 2005. – С. 114-120.
2. Баранова, М.Н. Инженерная геология Самарской области [Текст]: Конспект лекций / М.Н. Баранова. – Самара: СГАСУ, 2007. – 27 с.
3. Барсков, И.С. Палеонтологические описания и номенклатура. [Текст] / И.С. Барсков, Б.Т. Янин, Т.В. Кузнецова. – М.: Издательство МГУ, 2004. – 94 с.
4. Блом, Г.И. Каталог местонахождений фаунистических остатков в нижне-триасовых отложениях Среднего Поволжья и Прикамья [Текст] / Г.И. Блом. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1968. – 375 с.
5. Бодылевский, В.И. Малый атлас руководящих ископаемых [Текст] / В.И. Бодылевский – Л.: Недра, 1990. – 263 с.
6. Бухман, Л.М. Концепции современного естествознания. Часть 2. Биологическая и геологическая эволюция [Текст]: Учебное пособие / Л.М. Бухман, Н.С. Бухман. – Самара: СГАСУ, 2013. – 202 с.
7. Бухман, Л.М. Краткий словарь терминов по инженерной геологии. [Текст]: учебный терминологический словарь / Л.М. Бухман, Т.М. Козинцева. – Самара: СГАСУ, 2007. – 80 с.
8. Бухман, Л.М. О датировке Ново-Кувакского местонахождения пермской флоры по результатам фаунистического анализа [Текст] // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 42-45.
9. Бюллетень Региональной межведомственной стратиграфической комиссии по центру и югу Русской платформы [Текст]. Выпуск 5. – М.: РАЕН, 2012. – 200 с.
10. Воронин, В.В. География Самарской области. [Текст] / В.В. Воронин. – Самара: ГОУ СИПКРО, 2007. – 280 с.
11. Габдуллин, Р.Р. Прикладная стратиграфия в инженерной и экологической геологии [Текст]: учеб. пособие / Р.Р. Габдуллин, А.В. Иванов. – М.: Издательство Московского университете, 2013. – 276 с.
12. Гладенков, Ю.Б. Биосферная стратиграфия (проблемы стратиграфии начала XXI века) [Текст] / Ю.Б. Гладенков // Труды ГИН РАН; Вып. 551. – М.: ГЕОС, 2004. – 120 с.
13. Давлетшин, К.А. Сводный литолого-стратиграфический разрез мезозойских и кайнозойских отложений Самарской области

- [Текст] / К.А. Давлетшин, Е.Г. Семёнова, Л.Д. Коваленко. – Самара: ФГУП «ВО ИГ и РГИ», 2006.
14. Давиташвили, Л.Ш. Эволюция условий накопления горючих ископаемых в связи с развитием органического мира [Текст] / Л.Ш. Давиташвили. – М.: Наука, 1971. – 296 с.
 15. Завальный, А.Н. Самарский краевед [Текст] / А.Н. Завальный. – Куйбышев: Кн. Изд-во, 1990. – 360 с.
 16. Котлуков, В.А. Огненный камень – горючие сланцы [Текст] / В.А. Котлуков. – Л.: Знание, 1987. – 32 с.
 17. Короновский, Н.В. Наша планета Земля [Текст] / Н.В. Короновский. – М.: Издательство «Весь Мир», 2002. – 224 с.
 18. Мейен, С.В. Введение в теорию стратиграфии [Текст] / С.В. Мейен. – М.: Наука, 1989. – 216 с.
 19. Мейен, С.В. Из истории растительных династий [Текст] / С.В. Мейен. – М.: Наука, 1971. – 224 с.
 20. Минерально-сырьевая база Самарской области: состояние и перспективы развития [Текст] / под ред. Г.Р. Хасаева и др. – Самара: Издательский дом «Агни», 2006. – 216 с.
 21. Михайлова, И.А. Палеонтология [Текст] / И.А. Михайлова, О.Б. Бондаренко. – М.: Изд-во МГУ. 1997. – Ч. 1. – 446 с.; Ч. 2. – 496 с.
 22. Мороз, В.П. Геологическое строение и палеонтологическая характеристика среднеюрских отложений Чапаевской луки [Текст] / В.П. Мороз и др. // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. – Т. 22. № 2. – 2013. – С. 80-96.
 23. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Куйбышевской области масштаба 1 : 1 000 000. [Текст] / Мингео РСФСР, Геолфонд РСФСР. – М., 1982. – Официальный сайт ООО «Чапаевский силикатный завод»: <http://www.chcz.ru>
 24. Основы палеоэкологии и палеонтологии: Методическое пособие [Текст] / Сост.: М.Н. Баранова, И.П. Шиманчик. – Самара: Изд-во Самарск. гос. пед. ун-та, 2005. – 52 с.
 25. Палеонтология и палеоэкология. Словарь-справочник [Текст] / под ред. В.П. Макридина и И.С. Барскова. – М.: Недра, 1995. – 494 с.
 26. Пахневич, А.В. Палеонтологические экскурсии [Текст]: руководство для учителей и палеонтологов-любителей / А.В. Пахневич. – М.: «НЦ ЭНАС», 2002. – С. 185-281.
 27. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий [Сборник]. – Вып. 38. – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – 131 с.

28. Прозоровский, В.А. Начала стратиграфии [Текст]: учебник / В.А. Прозоровский. – СПб: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2003. – 228 с.
29. Прозоровский В.А. Общая стратиграфия [Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования. / В.А. Прозоровский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 208 с.
30. Руднев, С.Н. Огонь из прошлого [Текст] / С.Н. Руднев; под ред. М. Михайловой // Самарские известия. – 2002. № 226. – С. 9.
31. Стратиграфический кодекс России. Издание третье. [Текст] – СПб: Изд-во ВСЕГЕИ. 2006. – 96 с.
32. Форш, Н.Н. Волго-Уральская нефтеносная область. Пермские отложения: уфимская свита и казанский ярус [Текст] / Н.Н. Форш // Труды ВНИГРИ. Новая серия. Вып. 92. – Л.: ГНТИ нефтяной и горнотопливной лит-ры Л.О., 1955. – 156 с.
33. Шванов, В.Н. Систематика и классификация осадочных пород и их аналогов [Текст] / В.Н. Шванов и др. – СПб: Недра, 1998. – 352 с.
34. Юрская система [Текст] / под ред. Г.И. Блома и др. // [Сборник]: Геология СССР. Т. II. Поволжье и Прикамье. Ч. I. Геологическое описание. – М.: Недра, 1967. – 528 с.
35. Янин, Б.Т. Терминологический словарь по палеонтологии (палеоихнология, палеоэкология, тафономия) [Текст] / Б.Т. Янин. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 136 с.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

А

АЛЛЮВИЙ, АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – отложения, сформировавшиеся постоянными водными потоками в речных долинах (речные отложения). Образуется А. из обломочного материала (элювий, пролювий, коллювий), снесенного со склонов в реку, и продуктов боковой и донной эрозии, частично или полностью окатанных и отсортированных в процессе транспортировки.

АММОНИТЫ [по имени древнеегипетского бога Амона, изображавшегося в виде барана с закрученными рогами; напоминают спиралеобразные раковины моллюсков] – ископаемые морские головоногие моллюски, жившие с девонского по меловой период. Раковины А. чаще всего встречаются в отложениях юры – мела.

АНТРОПОГЕН, АНТРОПОГЕНОВЫЙ ПЕРИОД – название четвертичного периода с включением части верхнего плиоцена. Длительность А. оценивается от 600 тыс. до 3,5 млн лет.

АРХЕЙ – сокращенное название архейской группы и эры, самых древних в геологической истории Земли. См. Геохронологическая шкала.

Б

БИОТА – 1) исторически сформированный комплекс живых организмов, обитающих на данной значительной территории или в акватории; 2) биологическая (живая или неживая) составляющая грунтов.

В

ВЕК (геологический) – таксономическая единица геохронологической шкалы: промежуток времени, в течение которого отложилась толща г. п., образующих ярус.

ВЕНД, ВЕНДСКИЙ КОМПЛЕКС [по названию древнего славянского племени венды или веныды (лат. Venedi)] – комплекс самых молодых отложений протерозойской эры, непосредственно предшествующих кембрийскому периоду. Отложения В. образовались в интервале времени от 570 до 680 млн лет назад.

ВОДОНОСНЫЙ ГОРИЗОНТ – слой или несколько слоев водопроницаемых г. п., поры, трещины и другие пустоты которых заполнены под-

земными водами. Несколько В. г., гидравлически связанных между собой, образуют водоносный комплекс.

ВРЕМЯ – геохронологический термин, употребляемый либо для обозначения продолжительности отрезков геохронологической шкалы, меньших века, т.е. соответствующих накоплению осадков подъяруса, зоны или подзоны (например, раннеготеривское время, время *Cardioceras cordatum*), либо для обозначения продолжительности формирования региональных и местных литостратиграфических единиц, т.е. серий, свит, пачек и т.п. (например, пашийское время, раннебавлинское время).

ВЫВАЛ – обрыв и падение отдельных глыб и блоков с крутых и отвесных склонов, сложенных скальными или полускальными г. п.

ВЫВЕТРИВАНИЕ – совокупность процессов разрушения г. п., изменения их химического и минерального состава (в условиях земной поверхности или на относительно небольших глубинах) в результате внешних воздействий (разность температур, разность давлений, солнечная радиация, атмосферные осадки, подземные воды, жизнедеятельность живых организмов и др.). Различают физическое (механическое), химическое и биохимическое В. См. Элювий.

Г

ГЕНЕЗИС – происхождение, возникновение, условия образования и последующего развития, в том числе минералов, г. п., геологических процессов и явлений.

ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА – международная шкала, показывающая последовательность, соподчиненность и длительность основных этапов геологической истории Земли. В Г. ш. геологическое время существования литосферы разделяется на эры, периоды, эпохи и века (геохронологические подразделения), а толщи г. п., образовавшиеся в течение этих геологических промежутков времени, получили соответственно названия: группа, система, отдел, ярус (стратиграфические подразделения).

ГЕОХРОНОЛОГИЯ (геологическое летоисчисление) – учение о хронологической последовательности формирования и возрасте г. п., слагающих земную кору. Различают абсолютный и относительный возраст г. п.

ГИПОСТРАТОТИП (вторичный, дополнительный стратотип) – разрез ранее установленного стратиграфического подразделения, являющийся более полным, более богато палеонтологически охарактеризованным и более отчетливым, чем первичный стратотип, выделенный в малоблагоприятном участке и потому являвшийся только минимально удовлетво-

рительным. Г. должен находиться в пределах того же или смежного р-на, той же структурно-фациальной зоны, но и при этих условиях он не может заменить первичного стратотипа и имеет значение только важного дополнительного материала при стратиграфических корреляциях.

ГОЛОЦЕН – не закончившийся еще отрезок четвертичного периода. Начало Г. совпадает с окончанием последнего материкового оледенения Северной Европы (около 10 тыс. лет назад). Син. – послеледниковая эпоха.

ГОРНЫЕ ПОРОДЫ – естественные соединения (ассоциации) и скопления минералов, возникшие в земной коре или на ее поверхности в результате затвердевания природных силикатных расплавов (магма, лава), накопления осадков или преобразования ранее существовавших Г. п. Каждая Г. п. обладает более или менее постоянным минеральным составом, структурой и текстурой.

ГРУППА – наиболее крупная таксономическая единица стратиграфической шкалы, объединяющая все г. п., образовавшиеся в течение одной геологической эры. См. Геохронологическая шкала. Син. – эратема.

Д

ДЕВОН [по названию графства Девоншир в Великобритании, где впервые были изучены отложения этой системы] — сокращенное название девонской системы и девонского периода.

ДЕЛЮВИЙ – сокращенное название делювиальных отложений, образующихся в результате накопления на склонах и у подножий возвышенностей продуктов выветривания г. п., смытых с вышележащих участков дождевыми или талыми водами.

ДЕТРИТ – 1) органогенный мелкий обломочный материал осадочных г. п., состоящий из обломков раковин, скелетных частей животных, обрывков тканей растений. Д. может являться породообразующим материалом, напр., детритусовые известняки; 2) мелкие частицы органического или частично минерализованного веществ, взвешенные в толще воды или осевшие на дно водоема. Образуется из отмерших растений, животных, бывших продуктов их жизнедеятельности.

ДИАТОМЕИ – диатомовые водоросли: микроскопические желтоватые водоросли, наружная оболочка которых состоит из двух кремневых половинок (отсюда название). Ископаемые д. образуют отложения диатомитов.

ДОКЕМБРИЙ [до + кембрий] – 1) отрезок времени в геологической истории Земли, предшествующий кембрийскому периоду палеозойской эры; 2) совокупность г. п. архейской и протерозойской эры.

Ж

ЖЕЛВАКИ – округлые карбонатные стяжения, образованные животными или водорослями.

З

ЗАПАСЫ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ – количество минерального сырья данного вида в недрах Земли или на ее поверхности, определяемое по данным геологической разведки в весовом или объемном исчислении. З. п. и. подразделяют на балансовые (разработка месторождений экономически целесообразна) и забалансовые (разработка месторождений в данное время экономически или технически нецелесообразна). По степени разведанности и изученности З. п. и. классифицируют аналогично запасам подземных вод.

ЗАХОРОНЕНИЕ – способ устранения из сферы человеческой деятельности различных веществ, материалов и энергии путем создания подземных или подводных хранилищ (складов), как правило, ограниченного размера со специальными устройствами, предотвращающими их попадание или проникновение в окружающую среду.

К

КАЙНОЗОЙ — сокращенное название кайнозойской группы и эры, самой молодой в геологической истории Земли. См. Геохронологическая шкала.

КАРБОН – сокращенное название каменноугольной системы и периода. В отложениях К. встречаются месторождения каменного угля. См. Стратиграфическая шкала.

КАРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ – графическая модель верхней части литосферы, отображающая на плоскости в уменьшенном масштабе ее пространственную структуру, состав, возраст. По содержанию подразделяются на стратиграфические (указан возраст пород индексами или цветом) и литолого-стратиграфические (дополнительно штриховкой показан состав пород); по масштабу подразделяются на обзорные, мелко-, средне-, крупномасштабные.

КВАРТЕР – редко употребляемое сокращенное название четвертичного периода и системы. См. Геохронологическая шкала.

КЕМБРИЙ [лат. Cambria – старое название Уэльса, Великобритания] – сокращенное название кембрийской системы и периода. См. Геохронологическая шкала.

КЛАСС – систематическая единица, входящая в подразделения органического мира.

КРИПТОЗОЙ (эозой) – общее название для архейских и протерозойских образований, продолжительность накопления которых составляет не менее 3,3 млрд лет.

Л

ЛЕГЕНДА КАРТЫ – свод условных знаков и пояснений к карте, раскрывающих ее содержание.

М

МЕЗОЗОЙ – сокращенное название мезозойской эры и группы. См. Геохронологическая шкала.

МЕЛ – 1) сокращенное название меловой системы и периода. См. Геохронологическая шкала; 2) горная органогенная порода.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ – природные скопления минеральных веществ (полезных ископаемых), в том числе подземных вод, пригодных по количеству, качеству и условиям залегания для промышленной разработки.

МИНЕРАЛЫ – природные химические соединения или самородные элементы, образовавшиеся в результате естественных физико-химических процессов в земной коре, на поверхности Земли или прилегающих к ней оболочках; составная часть любых г. п.

МИОЦЕН – сокращенное название нижнего отдела (эпохи) неогеновой системы (периода). См. Геохронологическая шкала.

МОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ – осадочные и вулканогенно-осадочные г. п., образовавшиеся на дне морей и океанов (глины, известняки-ракушечники, доломиты, песчаники и др.). Отложения, образующиеся в современных морях и океанах, еще не превратившиеся в г. п., носят название морских осадков.

Н

НЕОГЕН – сокращенное название неогеновой системы и периода; подразделяется на миоцен и плиоцен. См. Геохронологическая шкала.

НЕОТЕКТОНИКА – раздел тектоники, изучающий тектонические процессы, проявившиеся в кайнозойскую эру (главным образом с конца неогена) и обусловившие основные черты современного рельефа. Син. – новейшая тектоника.

О

ОБНАЖЕНИЕ – выход на земную поверхность г. п., залегающих ниже поверхностных слоев. О. могут быть естественными (например, эрозионные речные врезы) и искусственные (в карьерах, туннелях, котлованах).

ОБРАЗЕЦ – кусок г. п. (минерала) или окаменевших остатков организмов, взятый для лабораторного изучения изображения или горной выработки.

ОБРАГ – глубокий крутосклонный размыв, часто сильно разветвленный, образованный деятельностью временного водотока.

ОКАМЕНЕЛОСТИ – ископаемые остатки растений и животных прошлых геологических эпох или следы их жизнедеятельности, сохранившиеся в осадочных г. п. По О. определяют относительный возраст тех г. п., в которых они обнаружены.

ОКАМЕНЕНИЕ – процесс замещения органических веществ в погребенных остатках животных и растений минеральными веществами, в результате чего эти остатки превращаются с течением времени в окаменелости.

ОРДОВИК [лат. Ordovices – название кельтского племени, обитавшего в Уэльсе во времена Римской империи] – сокращенное название ордовикской системы и периода.

ОТДЕЛ – единица общей стратиграфической шкалы, наиболее крупное подразделение геологической системы; объединяет отложения, образовавшиеся в течение геологической эпохи, подразделяется на ярусы.

ОТЛОЖЕНИЯ МОРСКИЕ – образуются в водоемах различной величины – от внутриконтинентальных озер, приближающихся по размерам к морям, до океанов. По глубине образования О. м. делятся на литоральные (прибрежно-морские), неритовые (мелководноморские), шельфовые, батимальные (гемипелагические, глубоководноморские) и абиссальные (отложения открытого океана, осадки пелагические); абиссальные в ископаемом состоянии встречаются редко.

II

ПАЛЕОГЕН – сокращенное название палеогеновой системы и периода, самых древних в кайнозойской группе и эре. См. Геохронологическая шкала.

ПАЛЕОЗОЙ – сокращенное название палеозойской группы и эры. В отложениях П. встречаются ископаемые остатки самой древней фауны и флоры.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД – метод определения относительного возраста осадочных г. п. по сохранившимся в них ископаемым остаткам растений (флоры) и животных (фауны).

ПЕРИОД – единица второго порядка единой геохронологической шкалы, часть эры; отрезок геологического времени, в течение которого

образовались г. п., составляющие геологическую систему. См. Геохронологическая шкала.

ПЕРМЬ [по названию г. Пермь, РФ] – сокращенное название пермской системы и периода. См. Геохронологическая шкала.

ПЛАСТ – геологическое тело, сложенное осадочными или метаморфическими г. п., имеющее плоскую форму (мощность во много раз меньше площади ее распространения), две близкие к параллельным поверхности напластования (подшву и кровлю), примерно однородный состав.

ПЛЕЙСТОЦЕН [характеризуется появлением относительно большого количества новых форм жизни] – нижний отдел, соответствующий наиболее длительной эпохе четвертичного периода. Включает нижне-, средне- и верхнечетвертичные отложения. Характеризуется общим похолоданием климата Земли и периодическим возникновением в средних широтах обширных материковых оледенений.

ПОЛЕЗНОЕ ИСКОПАЕМОЕ – минеральное образование в литосфере, которое может быть использовано человеком в хозяйственной деятельности. К П. и. относятся г. п. (как строительные материалы), различные руды, из которых извлекают элементы (в том числе металлы и промышленные минералы) и минералы (например, алмаз, асбест и др.). Выделяют твердые, жидкие и газообразные П. и.

ПРОЛЮВИЙ, ПРОЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – продукты разрушения г. п., выносимые временными водными потоками (сели и др.) к подножию возвышенности или на пологие участки склонов и межгорных равнин. П. слагает конусы выноса и образует при их слиянии пролювиальные шлейфы.

ПРОСТИРАНИЕ – направление горизонтальной линии на поверхности геологического тела (слоя, жилы и т. п.).

ПРОТЕРОЗОЙ – верхнее подразделение докембрия, позже архея, сокращенное название протерозойской группы и эры. См. Геохронологическая шкала.

Р

РАКОВИНА – наружный, реже внутренний скелет многих беспозвоночных (фораминиферы, брахиоподы, моллюски, раковинные амёбы, плеченюгие); состоит из одной или двух, реже нескольких частей, называемых створками. Из скоплений Р. образованы многие осадочные г. п.

РЕГРЕССИЯ МОРЯ – медленное отступление моря от берегов, вызванное поднятием суши, опусканием морского дна или уменьшением воды в бассейне. См. Трансгрессия.

РИФЕЙ [лат. Ríphaei – Рифейские горы, древнее название Уральских гор] – крупное стратиграфическое подразделение протерозойской эры. См. Геохронологическая шкала.

РУКОВОДЯЩИЕ ИСКОПАЕМЫЕ – обобщенное наименование руководящей фауны и флоры.

РУКОВОДЯЩАЯ ФАУНА – остатки вымерших животных организмов (окаменелость), наиболее типичные для осадочных толщ определенного геологического возраста.

РУКОВОДЯЩАЯ ФЛОРА – остатки вымерших растительных организмов (окаменелости), характерные для осадочных толщ определенного геологического возраста.

С

СВИТА – основная единица местных стратиграфических подразделений, выделяемая по литологическим признакам.

СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ – процесс накопления первичного осадка на дне водоемов, водотоков или на суше; стадия литогенеза от момента оседания частиц до начала преобразования их в г. п. (диагенез). Син. – осадкообразование.

СЕРИЯ – крупная единица местных (региональных) стратиграфических подразделений, включающая мощные и сложно построенные толщи осадочных, вулканических или метаморфических образований. Подразделяется на свиты и имеет собственное географическое название.

СИЛУР [силуры – название кельтского племени, обитавшего в Уэльсе во времена Римской империи] – сокращенное название силурийской системы и периода. См. Геохронологическая шкала.

СИСТЕМА – единица второго порядка общей стратиграфической шкалы; отвечающая естественному этапу в развитии земной коры и органического мира. Соответствует по времени периоду.

СЛОЙ – геологическое тело плоской формы, сложенное разновозрастными, однородными по составу, строению, цвету и другим признакам осадочными г. п. С. ограничен двумя примерно параллельными поверхностями, сверху – кровлей, снизу – подошвой.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА – графическое изображение возрастной последовательности напластования г. п. какой-либо территории в нормальном стратиграфическом разрезе и характера контактов между смежными стратиграфическими подразделениями. На С. к. относительный возраст г. п. обозначается индексами или цветом (см. Геохронологическая шкала), состав пород – штриховкой и описанием, мощность – мас-

штабом колонки или цифрой, перерыв в осадконакоплении – волнистой чертой, иногда абсолютный возраст – цифрами (в млн лет). Обычно стратиграфическая колонка является составной частью геологических карт. См. Стратиграфия.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА – шкала, показывающая последовательность и соподчиненность стратиграфических подразделений г. п., слагающих земную кору; отражает этапы исторического развития земной коры или ее отдельных участков (см. Геохронологическая шкала).

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД – метод определения относительного возраста г. п. путем изучения взаимоотношения слоев друг с другом, установление последовательности их образования, сравнения полученных результатов со стратиграфической шкалой.

СТРАТИГРАФИЯ – геологическая дисциплина, изучающая последовательность формирования геологических тел и их первичные пространственные взаимоотношения.

СТРАТОНЫ – стратиграфические единицы и подразделения.

СТРАТОТИП – конкретный разрез отложений одного обнажения и (или) нескольких близко расположенных какой-либо стратиграфической единицы (яруса, горизонта или местного подразделения свиты и др.), который исследователем, впервые выделившим эту единицу, указывается и описывается в качестве ее типового разреза. Служит эталоном для последующего сравнения с соответствующими по геол. возрасту отл. др. р-нов. Пока С. остается доступным для изучения и сравнения, он не может быть заменен в качестве нового С. каким-либо другим разрезом.

T

ТАКСОНЫ, ТАКСОНОМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ – соподчиненная группа объектов в какой-либо классификации. Например, класс, группа, подгруппа, тип, вид, разновидности и классификации грунтов (ГОСТ 25100—95). Син. – систематические единицы.

ТОЛЩА – группа слоев или других образований г. п., характеризующаяся общностью одного или нескольких признаков (возраст, состав, водоносность, происхождение и др.).

ТРАНСГРЕССИЯ – наступление моря на сушу, вызванное опусканием последней, подъемом дна или увеличением объема воды в бассейне. См.: Регрессия.

ТРИАС – сокращенное название триасовой системы (периода). См. Геохронологическая шкала.

Ф

ФАНЕРОЗОЙ совокупность палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп (эр.). Отложения Ф. охарактеризованы достоверными органическими остатками.

ФАУНА [лат. Fauna – в римской мифологии богиня полей, лесов и стад] 1) в геологии комплекс остатков ископаемых животных, заключенных в образе г. п. или собранных в обнажении, горной выработке; 2) совокупность видов животных, обитающих на определенной территории, сложившаяся эволюционным путем.

ФАЦИЯ 1) г. п. или осадок, возникающие в определенной физико-географической, тектонической и т. д. обстановке (например, морская Ф.. континентальная ф.); 2) физико-географические условия осадконакопления со всеми особенностями среды.

ФЛОРА [лат. Flora – в древнеримской мифологии богиня цветов и весны] – исторически сложившаяся совокупность видов растений, населяющих или населявших какую-либо территорию в различные геологические эпохи.

ФОРАМИНИФЕРЫ – одноклеточные животные, преимущественно микроскопические (хотя наиболее крупные – до 10 см), заключенные в палочкообразные или спирально-завитые раковины из известкового, реже кремнистого вещества или из песчинок и минеральных обломков, сцементированных органическим цементом. Ф. образуют основную массу современных органических илов, встречаются в г. п., начиная с кембрийского периода. Играют большую роль в стратиграфии и как руководящая фауна.

Ч

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА – верхняя система кайнозойской группы. См. Геохронологическая шкала.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ПЕРИОД – последний период в геологической истории Земли, продолжающийся и поныне; подразделяется на плейстоцен и голоцен. В течение Ч. п. рельеф, климат, животный и растительный мир приняли современный облик. Син. – антропогенный период; квартал (термин употребляется редко).

Ш

ШАХТА – в геологии – вертикальная или наклонная горная выработка большого поперечного сечения (2х3 м, 3х4 м).

ШТОЛЬНЯ – горизонтальная или наклонная подземная горная выработка, имеющая непосредственный выход на земную поверхность. Наиболее эффективна на участках с расчлененным рельефом.

Э

ЭЛЮВИЙ, ЭЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – продукты выветривания г. п., оставшиеся на месте их образования.

ЭОН – геохронологическое подразделение, объединяющее несколько эр. Например, фанерозой.

ЭНОТЕМА – наиболее крупное подразделение стратиграфической шкалы, отвечающее длительному этапу развития Земли – эону.

ЭОЦЕН [название связано с первым массовым появлением в э. новых форм животного мира – млекопитающих] – сокращенное название среднего отдела (эпохи) палеогена. См. Геохронологическая шкала.

ЭПОХА – единица геохронологической шкалы, соответствующая времени образования отложений отдела; часть геологического периода.

ЭРА – наибольшая единица геохронологической шкалы, которая отвечает крупному этапу в геологической истории Земли; соответствует промежутку времени, в течение которого образовались г. п., составляющие группу.

ЭРАТЕМА – син. термина «группа»: введен относительно недавно. См. Геохронологическая шкала.

Ю

ЮРА [Jura – горы во Франции и Швейцарии] – сокращенное название юрской системы и периода. См. Геохронологическая шкала.

Я

ЯРУС – подразделение общей стратиграфической шкалы, объединяющее отложения, образовавшиеся в течение одного геологического века. Представляют часть отдела. См. Геохронологическая шкала.

ПРИЛОЖЕНИЯ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКАЛА
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ
ДОКЕМБРИЯ**

**ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ
ШКАЛА ДОКЕМБРИЯ**
(согласно Стратиграфическому кодексу России, 2006 г.)

акро-тема	эпихтема	эратема	система	эон	эра	период
Протерозойская PR	Верхнепротерозойская PR ₃	Верхнерифейская RF ₃ (Карагайин) 6680	Вендская V Верхний отдел V, Нижний отдел V.	Протерозойская	Неопротерозойская	Эдиакарий
		Среднерифейская RF ₂ (Юрмагинин) 10300				Криогенный
		Нижнерифейская RF ₁ (Буразин) 13700				Тоний
	Нижнепротерозойская PR ₁ (Карельская KR)	Верхнекарельская KR ₂	Статерий			
		Нижнекарельская KR ₁	Оразирий			
2500				2500	Палеопротерозойская	Рясий
Архейская AR	Верхнеархейская AR ₃ (Лопийская LP)	Верхнелопийская LP ₂	Архейская	Архейская	Неоархейская	Неоархейская
		Среднелопийская LP ₁				28000
		Нижнелопийская LP ₁				30000
	Нижнеархейская AR ₁ (Самская SM)	Палеоархейская				32000
		Эоархейская				36000
?				?	Эоархейская	?

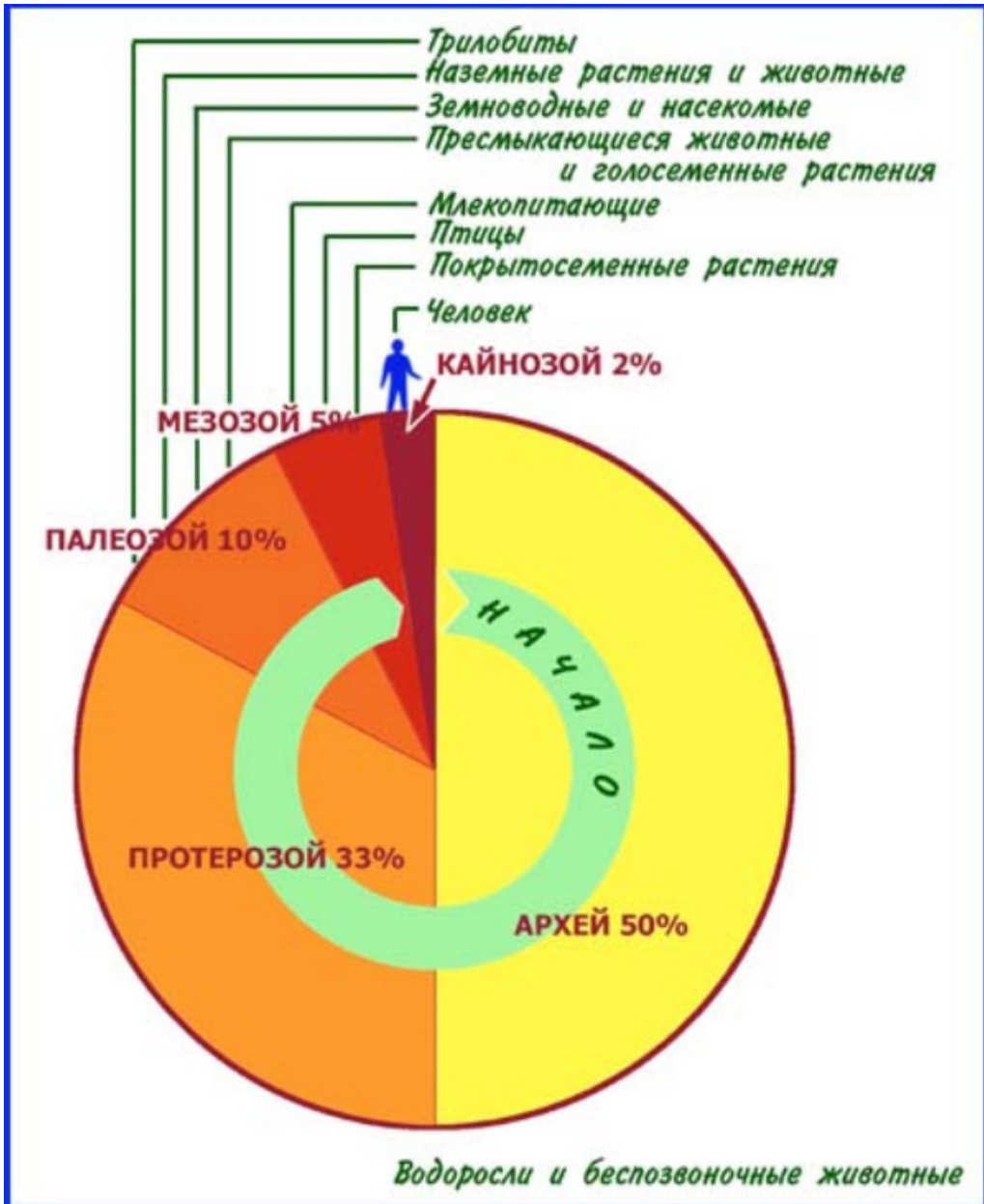
ОБЩАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ
(ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ) ШКАЛА ФАНЕРОЗОЯ

эпоха (век)	эратема (эра)	система (период)	отдел / подотдел (эпоха)	ярус (век)		
Фанерозой	кайнозойская KZ	Четвертичная Q <small>название предложил Жюль Денуайе (1829)</small> 1,8	Голоцен Q _h 0,01			
			Плейстоцен Q _p	Неоплейстоцен Q _o Эоплейстоцен Q _e		
		Неогеновая N <small>название предложил Морис Хёрнес (1853)</small> 23±1	Плиоцен N ₂ 5,3	Верхний N ₂ ¹	Гелазский N ₂ gl Пьяченский N ₂ ria Занкский N ₂ zan	
				Средний N ₂ ² Нижний N ₂ ³		
			Миоцен N ₁	Верхний N ₁ ¹	Мессинский N ₁ mes Торгонский N ₁ tor Серравальский N ₁ srv Лангкий N ₁ lan	
		Средний N ₁ ²		Бурдигальский N ₁ bur Аквитанский N ₁ aqt		
		Нижний N ₁ ³				
		Палеогеновая P <small>название предложил Карл Науманн (1866)</small> 65	Олигоцен P ₃ 34	Верхний P ₃ ¹	Хатский P ₃ h	
				Нижний P ₃ ²	Рюпельский P ₃ r	
			Эоцен P ₂	Верхний P ₂ ¹	Приабонский P ₂ p	
				Средний P ₂ ²	Баргонский P ₂ b Люотский P ₂ l	
			Палеоцен P ₁ 55	Нижний P ₂ ³	Ипрский P ₂ i	
		Верхний P ₁ ¹ Нижний P ₁ ²		Танетский P ₁ t Зеландский P ₁ sl Датский P ₁ d		
		Фанерозой	мезозойская MZ	Меловая K <small>выделил Жан Ойялауе д'Аллауа (1822) Парижский бассейн</small> 145±3	Верхний K ₂	Маастрихтский K ₂ m Кампанский K ₂ km Сантонский K ₂ st Коньякский K ₂ k Туронский K ₂ t Сеноманский K ₂ s
					Нижний K ₁ 97	Альбский K ₁ al Аптский K ₁ a Барремский K ₁ br Готеривский K ₁ g Валанжинский K ₁ v Берриасский K ₁ b
Юрская J <small>выделил Александр Бромид (1829) Юрские горы (Швейцария и Франция)</small> 200±1	Верхний J ₃			Титонский J ₃ t Кимериджский J ₃ km Оксфордский J ₃ o		
	Средний J ₂ 157			Келловейский J ₂ k Батский J ₂ bt Байосский J ₂ b Ааленский J ₂ a		
	Нижний J ₁ 178			Тоарский J ₁ t Плинсбахский J ₁ p Синемюрский J ₁ s Геттангский J ₁ g		
Триасовая T <small>выделил Фридрих Альберт (1834) Южная Германия</small> 251±3	Верхний T ₃			Рэтский T ₃ r Норийский T ₃ n Карнийский T ₃ k		
	Средний T ₂			Ладинский T ₂ l Анизийский T ₂ a		
	Нижний T ₁			Оленекский T ₁ o Индский T ₁ i		
				Татарский P ₃	Вятский P ₃ v Севский P ₃ s	

Приложение 2 (Продолжение)

палеозойская PZ	251±3	Пермская P <small>выделил Родерик Мурисон (1841) предгорья Урала (Россия)</small>	нижний I ₁	Индский T _i
	295±5	Каменноугольная C <small>выделил Вильям Коппер и Вильям Филлипс (1839) Англия</small>	Татарский P ₃	Вятский P _v Северодвинский P _s
			Биармийский P ₂	Уржумский P _{ur} Казанский P _{kz}
			Приуральский P ₁	Уфимский P _u Кунгурский P _k Артинский P _{ar} Сакмарский P _s Ассельский P _a
	360	Девонская D <small>выделил Адам Седжвик и Родерик Мурисон (1839) графство Девон (Девоншир), Англия</small>	Верхний C ₃	Гжельский C _g Касимовский C _k
			Средний C ₂	Московский C _m Башкирский C _b
			Нижний C ₁	Серпуховский C _s Визейский C _v Турнейский C _t
	418±2	Силурийская S <small>выделил Родерик Мурисон (1839), Уэльс (Англия)</small>	Верхний D ₃	Фаменский D _{3fm} Франский D _f
			Средний D ₂	Живетский D _{2zv} Эйфельский D _{2ef}
			Нижний D ₁	Эмский D _e Пражский D _p Лохковский D _l
	443±2	Ордовикская O <small>выделил Чарльз Липворт (1879) Уэльс (Англия)</small>	Верхний S ₂	Пржидольский S _p Лудловский S _{ld}
			Нижний S ₁	Венлокский S _v Лландоверийский S _l
			Верхний O ₃	Ашгиллский O _{as} Карадокский O _k
490±2	Кембрийская Є <small>выделил Адам Седжвик (1835) Кембрийские горы (Уэльс, Англия)</small>	Средний O ₂	Лланвирнский O _l	
		Нижний O ₁	Аренгский O _a Тремадокский O _t	
		Верхний Є ₃	Батырбайский Є _{bt} Аксацкий Є _{ak} Сакский Є _s Аюсокканский Є _{as}	
535±1	Кембрийская Є <small>выделил Адам Седжвик (1835) Кембрийские горы (Уэльс, Англия)</small>	Средний Є ₂	Майский Є _m Амгинский Є _{am}	
		Нижний Є ₁	Тойонский Є _{tn} Ботомский Є _b Атдабанский Є _{at} Томмотский Є _t	

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ
ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА



Учебное издание

Любовь Михайловна *БУХМАН*
Маргарита Николаевна *БАРАНОВА*

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИСТОРИЯ ОБРАЗОВА- НИЯ ОТЛОЖЕНИЙ, ГЕОХРОНОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Учебное пособие

Редактор и корректор *А.А. Сыромятников*
Технический редактор *Ю.И. Михеева*

Подписано в печать 31.03.2016 г. Формат 70x100/16
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Уч.-изд. л. 4,78. Усл. печ. л. 7,63.
Тираж 60 экз. Рег. № 58 от 11.11. 2015 г.

ФГБОУ ВО «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»
443001, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 194