

Интегрированный урок на тему «Карст Башкортостана»

Цели урока:

1. Показать условия формирования карста, его типы.
2. Научить записывать уравнения химических реакций, связанных с карстом, решать расчётные задачи.
3. Научить находить на карте расположение карстовых пещер РБ.
4. Развить творческие способности и умение самостоятельной работы ребят с источниками знаний.

Оборудование:

Физическая карта РБ, коллекция «Карбонаты», «Сульфаты», геохронологическая таблица, набор открыток «Подземные дворцы Башкортостана», раствор соляной кислоты, пробирки, мел, известняк, ракушечник, портреты И.К. Кириллова, В.К. Татищева, П.И. Рычкова, И.И. Лепехина, П.С. Палласа.

Эпиграф к уроку:

*Есть просто храм, есть храм науки,
А есть ещё природы храм,
С лесами, тянущими руки
Навстречу солнцу и ветрам.
Всегда, в любое время суток,
Он нам открыт в жару и стынь.
Входя в него, будь сердцем чуток,
Не оскверняй его святынь.*

Сергей Смирнов

Ход урока

Учитель географии просит одного из учеников прочитать эпиграф к уроку, записанный на доске. Продолжая стихи Сергея Смирнова, можно сказать, что одним из таких святынь природы являются карстовые пещеры.

В VII веке башкирские земли (в том числе пещеры) изучались многими видными учёными России. В 1734 году организована Оренбургская экспедиция, задачей которой было изучение обширного края и укрепление оборонительной линии по рекам Оби и Яику (Уралу). Руководителем этой экспедиции был назначен И.К. Кирилов. Участие в изучении горных богатств нашего края принимали и В.Н. Татищев, П.И. Рычков, И.И. Лепехин.

Послушайте сообщения учащихся об этих известных личностях:

1-й ученик. Рычков Пётр Иванович (1740-1802).

2-й ученик. Лепехин Иван Иванович (1740-1802).

3-й ученик Татищев Василий Никитич (1686-1750).

4-й ученик. Кириллов Иван Кириллович (1695-1737).

1-й ученик.

Петр Иванович Рычков – «устроитель» Оренбургского края. Сын



почти разорившегося из-за ряда неудачных сделок вологодского купца, П.И. Рычков, по направленному в Сенат представлению И.К.Кирилова, был определен за свои "изрядные познания" в бухгалтерском деле и немецком языке бухгалтером тогда только создававшейся Оренбургской экспедиции. Прибыв вместе с экспедицией в край, Рычков находился в нем уже постоянно до самой

смерти, т.е. прожил здесь около 43 лет, лишь наездами бывая в Санкт-Петербурге и Москве.

П.И. Рычков – первый ученый, посетивший и описавший Капову пещеру. Он изучал природу (в том числе минеральные и растительные ресурсы, пещеры), успешно собирал сведения о населении, экономике края, стал первым летописцем освоения и создал такие широко известные труды, как **«Топография Оренбургская»**, т.е. обстоятельное описание Оренбургской губернии и **«История Оренбургская»**. Недаром его прозвали «Колумбом» Оренбургского края.

Академик Г.Ф. Миллер писал:

«Обстоятельная история описания России появится лишь тогда, когда во всякой губернии будет человек искусством и прилежанием подобный Рычкову».

2-й ученик.

Лепехин Иван Иванович (1740-1802) – известный путешественник, натуралист, академик Петербургской Академии Наук.



Учился в академической гимназии, затем изучал медицину в Страсбурге, причём вел переписку с Ломоносовым, который предназначал его к занятию кафедры ботаники в академии. В 1768-1774 годах руководил экспедициями АН по изучению Поволжья, Урала, Севера Европейской части России.

В 1774-1802 годах директор Ботанического сада АН, 1777-1794 гг. инспектор Академической гимназии. С 1783 года неперемный секретарь Российской академии. Автор работ по сельскому хозяйству, ветеринарии, ихтиологии и др.

В его работах по изучению нашего края содержатся сведения о заводских сёлах (Табынск, Зилаир, Кага, Белорецк и др.), занятиях и обрядах жителей, о растительности, животном мире, пещерах (в том числе о Каповой пещере), горах (Стерлитамакские шиханы, Юрактау, Тратау, Куштау, а также Ирендык, Ямантау, Иремель и др.), озёрах, минеральных источниках.

3-й ученик.



Татищев Василий Никитич
(1686–1750) – русский историк и государственный деятель. Родился 19 апреля 1686 г. в Пскове в знатной дворянской семье.

В конце 1712 г. Татищев был послан в Германию, где пробыл с перерывами 2,5 года, изучая фортификационное и артиллерийское дело, оптику, геометрию и геологию.

Весной 1716 г. вернулся в Россию и был переведен в артиллерийский полк, выполнял специальные поручения начальника артиллерии русской армии Я.В.Брюса и самого Петра I.

В 1720 был послан на Урал, где занимался организацией горнозаводской промышленности. С именами Татищева и крупного инженера-металлурга В.И.Генина связано основание Екатеринбурга и Ягошихинского завода, положившего начало г. Перми, геологическое и географическое изучение Урала.

С 1737 по 1739 гг. – управляющий Оренбургским краем; в 1741-1745 гг. – астраханский губернатор.

В 1740 году проводимой им экспедицией была подготовлена карта полезных ископаемых Южного Урала.

4-й ученик.

Кириллов Иван Кириллович (1695-1737) – русский государственный деятель, учёный. Происходил из «священнических детей».

С 1711 г. Кириллов начал работать в канцелярии Сената в Москве подьячим. В 1721 г. Кириллов получил чин секретаря Сената, а вместе с ним и потомственное дворянство, в 1727 – обер-секретарь Сената. С этого времени он стал занимать заметное место в среде высшей бюрократии.

Одним из направлений работы Кириллова было руководство топографо-картографическими работами. Ему удалось обеспечить систематическое проведение съёмочно – картографических работ на огромной территории, собрать материал, послуживший основой **«Атласа Всероссийской империи»** (1734 г.) и **«Атласа Российского»** (1745). Кириллов деятельно участвовал в организации 2-й Камчатской экспедиции во главе с Берингом.

Научные интересы Кириллова нашли выражение в труде **«Цветущее состояние Всероссийского государства»**, написанном в 1727 г., но опубликованном лишь в 1831 г.. Это было первое статистическо-географическое описание России, в котором был приведён не только описательный, но и большой цифровой и статический материал, охватывающий разные стороны социально-экономической жизни России.

В 1734-1737 г. Статский советник и бригадир Кириллов возглавил Оренбургскую экспедицию. Ему удалось организовать разведку полезных ископаемых, начать строительство 20 крепостей и ряда заводов.

Учитель географии:

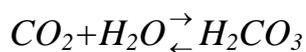
Карст (карстовые явления) – явления, связанные с растворением природными водами горных пород (известняки, доломиты, гипс, каменная соль и др.). Карстовые процессы широко распространены в Башкортостане.

Учитель географии обращает внимание на **схему 1 (Приложение 1)**. Он говорит, что в Западном Башкортостане подвергается растворению гипс. Это гипсовый или сульфатный карст. В Горном Башкортостане, а также в пределах Уфимского плато растворяются известняки. Это известковый или карбонатный карст.

Учитель химии знакомит учащихся по **схемам 2 и 3 (Приложения 2, 3)** с различными сульфатами и карбонатами.

Все карбонаты растворяются в кислотах, при этом выделяется оксид углерода (IV). Углекислый газ растворяется в воде и образует слабую угольную кислоту. Она проникает в толщи известняка, растворяет его и образует полости – карстовые пещеры.

Учитель химии просит одного из учеников написать на доске соответствующие уравнения химических реакций.



Учитель географии:

Карстовые процессы проявляются чаще всего в образовании воронок. Для территории РБ характерны провальные воронки. Образование их начинается с растворения горных пород, залегающих на небольшой глубине. Образуется полость, свод которой проседает под тяжестью залегающих выше слоёв. В результате появляется воронка. При заполнении её водой возникает карстовое озеро.

Довольно часты также карстовые родники (у посёлка Красный Ключ на левом берегу реки Уфы) и реки (Сиказы в Ишимбайском районе возле хутора Кукраук).

Учитель химии продолжает знакомить учащихся со свойствами карбонатов.

Гидрокарбонат кальция $Ca(HCO_3)_2$ существует только в водном растворе и в условиях, когда вода может испаряться, карбонат кальция выпадает в осадок:



Так образуются сталактиты и сталагмиты.

Учитель географии показывает учащимся фотографии из набора «Подземные воды Башкортостана» с изображением сталактитов и сталагмитов.

Учитель химии демонстрирует **опыт**.

Из коллекции он берёт кусочек мела, известняка, ракушечника, опускает их в пробирки, обливает раствором соляной кислоты. Происходит реакция «вскипания».

Один из учеников пишет на доске уравнение наблюдаемой реакции:



Для геологов – это один из способов определения исследуемых минералов. А вообще существует специальная наука, которая изучает состав минералов. Такая наука называется **геохимия**.

Учитель географии.

Карстовые пещеры широко распространены в нашем крае. Наиболее известной из пещер является Капова (Шульганташ). Она расположена в Бурзянском районе на правом берегу реки Белой, в 4 км ниже деревни Новоакбулатово.

5 ученик.

«...О входе в пещеру я думал менее всего и был поражен всего более, увидев роскошный грот с изящными изгибами линий» – так начинается описание Каповой, сделанное почти 100 лет назад оренбургским исследователем Ф. Симоном.

Ассиметричная арка шириной почти 40 м и высотой 22 м – великолепный по очертанию портал, способный ошеломить воображение.

В Каповой – 2250 м. подземных ходов, 9 залов, множество гротов, 3 воронки, подземная река, два озера, несколько «окон» в стенах залов и коридоров. **(Приложение 4)**

Пещера состоит из трёх этажей. Нижний – заполненный водой, по которому протекает Шульганка, уходящая под землю в 4-х км. Севернее пещеры и снова появляющаяся у входа. Средний – с огромными залами, прозрачным озером и верхний, расположенный на высоте около 40 м. над уровнем Белой.

6-й ученик.

По утверждениям археологов, окрестности пещеры были обитаемы с древнейших времён. В 1959 году зоологом А.В. Рюминым в ней были открыты наскальные рисунки, возраст которых почти 20 тыс. лет выполненные первобытными художниками красной окрой, замерли на стене в зале «Рисунков» мамонты и носороги, пещерный медведь и саблезубый тигр. Загадочно выступает из тьмы непознанные геометрические фигуры в зале «Хаоса».

Нелегко было обнаружить картинную галерею палеолитической эпохи: одни рисунки были размыты водой, другие – скрыты под слоем кальцита и глины, а третьи – остались под автографами незадачливых посетителей.

Кроме Каповой в РБ известно большое количество других пещер. **(Приложение 5, 6)**

Учитель географии обращает внимание учащихся на картосхему распространения карста – рис. 8, стр. 35 учебника. **(Приложение 7)**

Учитель химии знакомит учащихся с результатами комплексного исследования Каповой пещеры:

*«...Анализовались динамика влажности и теплосодержания воздуха в пещере. Изучался теплообмен в залах с рисунками, выведена формула для определения тепловыделения посетителей пещеры. Рекомендовано посещение спелеокомплекса при температуре воздуха на поверхности не ниже 15°C, при меньшей температуре вентиляция системы слишком мала. Циркуляция воздуха в "Зале Хаоса" настолько мала, что его посещение недопустимо. Разрушающими рисунки факторами признаны: **постоянное увлажнение поверхности, образование слоя известняка, атака микроорганизмов.***

Радиационная ситуация в Каповой пещере описана по результатам съемки 1991 г. В "Зале Бездны" выявлена аномалия (до 70 мкР/час), образованная водой, принесшей радионуклиды с поверхности. На первом этаже пещеры значение фона радиоактивности не превышает 9 мкР/час.

Произведен расчет влаги, выделяемой при дыхании посетителями, расчет влияния группы экскурсантов на процентное содержание CO₂. В пробах воздуха пещеры выделены кислород, аргон, азот и углекислый газ, аномалий не наблюдается. Происходит некоторое увеличение содержания азота в глубине пещеры.

Микробиологические исследования показали, что количество микроорганизмов в средах пещеры увеличилось по сравнению с 1992 г.: бактерий - в 1000 раз, грибов - в 10 раз, что связано с развитием туризма».

Учитель географии просит учащихся рассмотреть противоположности во взаимодействии карста и человека по тексту учебника на стр. 36-37 и заполнить опорную схему. **(Приложение 8)**

**Закрепление нового материала проводится в ходе выполнения
нескольких заданий:**

1) Решить задачу.

Один килограмм известняка обработали соляной кислотой. Когда реакция полностью прекратилась, определили и взвесили осадок. Его масса оказалась равной 352 г. Вычислить массовую долю карбоната кальция в этом образце известняка

2) Разгадать кроссворд. (Приложение 9)

*Ключевое слово – фамилия первого руководителя
Оренбургской экспедиции в 1734 – 1737 годах.*

Вопросы:

- 1. Самая известная пещера в РБ.*
- 2. Слово, в переводе с греческого языка означающее «натёкшее по капле».*
- 3. Явление, связанное с растворением водой горных пород.*
- 4. Фамилия сотрудника Башкирского заповедника, обнаружившего наскальные рисунки в пещере Шульганташ.*
- 5. Слово «капля» по-гречески.*
- 6. Пещера на территории Салаватского района.*
- 7. Карстовое озеро в парке им. И.С. Якутова в городе Уфе.*
- 8. Название горной породы, химическая формула которой CaCO_3 .*

Ответы:

- 1. Капова.*
- 2. Сталактит.*
- 3. Карст.*
- 4. Рюмин.*
- 5. Сталагмит.*
- 6. Лаклинская.*
- 7. Солдатское.*
- 8. Известняк.*

Ключевое слово: Кириллов.

Итог подводит учитель географии.

Пещеры, по своей природе, имеют существенную специфику. Часто они являются важными элементами экосистемы, как гидрологическая составляющая ландшафта – карстовый источник питьевых вод. В пещерах аккумулируются уникальные отложения древних геологических эпох, эродированных на поверхности. Там часто находят культурные слои с останками и орудиями наших далеких предков, сохраняются редчайшие животные, родственники которых вымерли на поверхности земли десятки миллионов лет назад. Они служат естественными резерватами летучих мышей – рукокрылых. И при этом, пещеры часто являются замечательными по своей красоте природными творениями, казалось бы специально созданными для проведения экскурсий и показа широкой публике.

Не удивительно, что пещеры Башкортостана привлекают к себе достаточно значительное количество людей, посещающих их с теми или иными целями. Спелеологов же, то есть ученых системно изучающих пещеры и принадлежащих к специальной науке, в настоящее время в Башкортостане нет.

Как ранее, так и сегодня обследованием пещер в Башкортостане занимаются в основном кейверы (спелеологи-любители) и лишь периодически их изучают профессионалы, причем **главным образом попутно**, преимущественно при геологических, реже археологических и биологических исследованиях. В последние годы усилиями одиночек-энтузиастов собрана и более-менее систематизирована вся спелеоинформация, накопленная почти за 200-летний период изучения пещер Башкортостана. Установлены и охарактеризованы основные закономерности их распространения и развития. При этом выяснилось, что **наиболее изученным вопросом спелеологии в РБ на сегодня является топография пещер**, другие же ее аспекты изучены в значительно меньшей степени. Так, в биоспелеологическом отношении исследовано не более 15, а в

археологическом - менее 5% пещер. Данные по их микроклимату, за весьма редким исключением, ограничиваются в основном разовыми замерами температуры пещерного воздуха. Практически не изучены пещерные отложения, а данные о бальнеологических свойствах пещер РБ (за исключением опробования отдельных компонентов п. Шульган-Таш на предмет их целебных свойств) вообще отсутствуют.

Таким образом, сейчас нам достоверно известно, где и какие пещеры имеются в РБ, что они собой представляют, как и когда развивались. Остальные же вопросы спелеологии изучены явно недостаточно, тогда как некоторые из них имеют первостепенное значение (радиационная безопасность пещер и др.).

Охрана пещер в Башкортостане в настоящее время должным образом не организована и не осуществляется. Более того, сегодня отсутствуют полные и достоверные сведения о современном состоянии памятников природы, их месте и ценности в сравнении с вновь открытыми. Ряд открытых в последние годы пещер по своим достопримечательностям и ценности намного превосходят часть, отнесенных к государственным памятникам природы. В то же время, некоторые из последних по причине их частого посещения и порой варварского отношения к ним утратили сегодня свою былую ценность (Хазинская, Крясь-Тишек и др.). Относительно защищена сегодня в РБ только одна пещера – Шульган-Таш, **остальные же практически бесхозны.**

Например, к началу исследования уникальных археологических объектов в пещере Заповедная, имеющих мировое значение, большинство их оказалось уже уничтоженными и безвозвратно потерянными для науки. Более того, сегодня в РБ участились случаи несанкционированного, но целенаправленного посещения пещер с целью поиска и извлечения из них ценных археологических и палеозоологических экспонатов. Другой пример - "мертвые" пещеры с полностью погибшей из-за частого их посещения, так и не изученной фауной (Старомурадымовская, Убежище Салавата Юлаева и

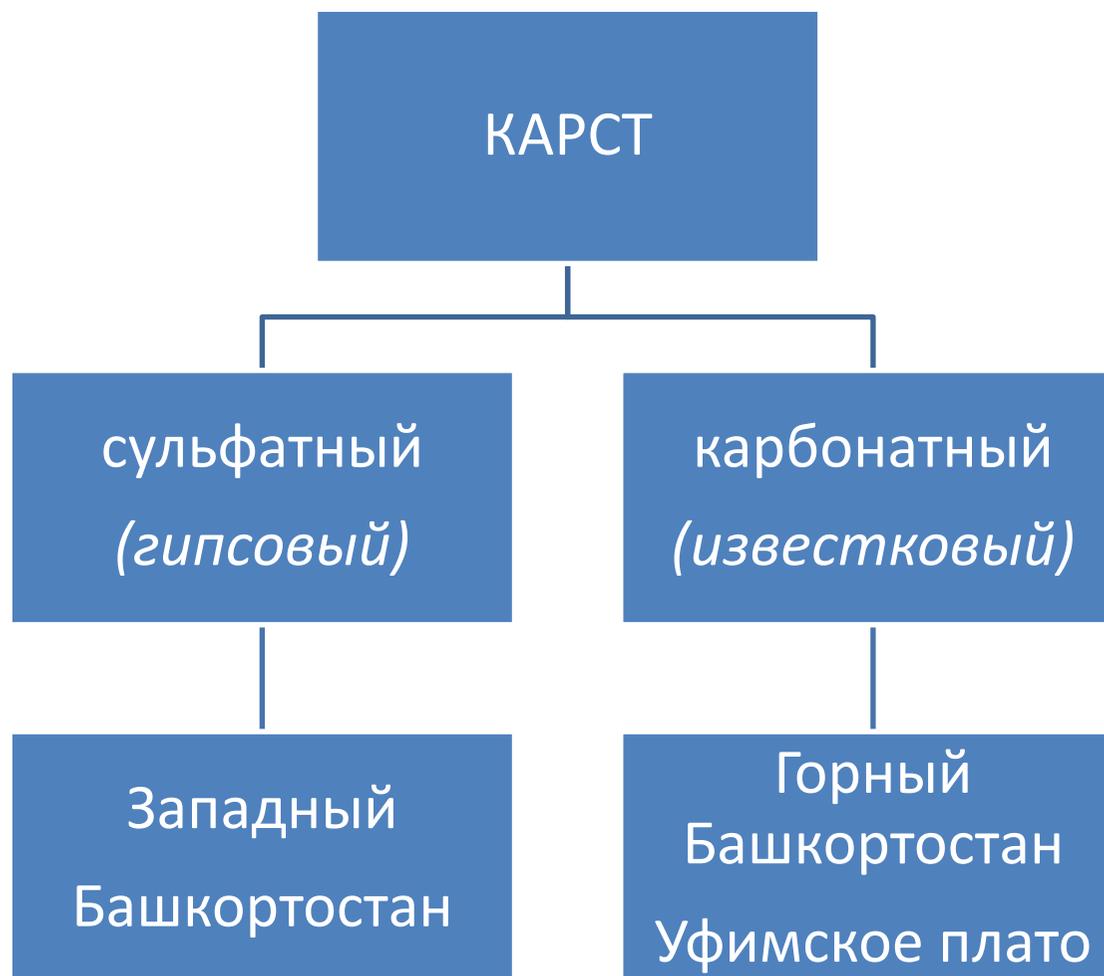
др.). Захламление пещер, скалывание натечных образований и "автографы спелеологов" в них - уже давно очевидный и общеизвестный факт.

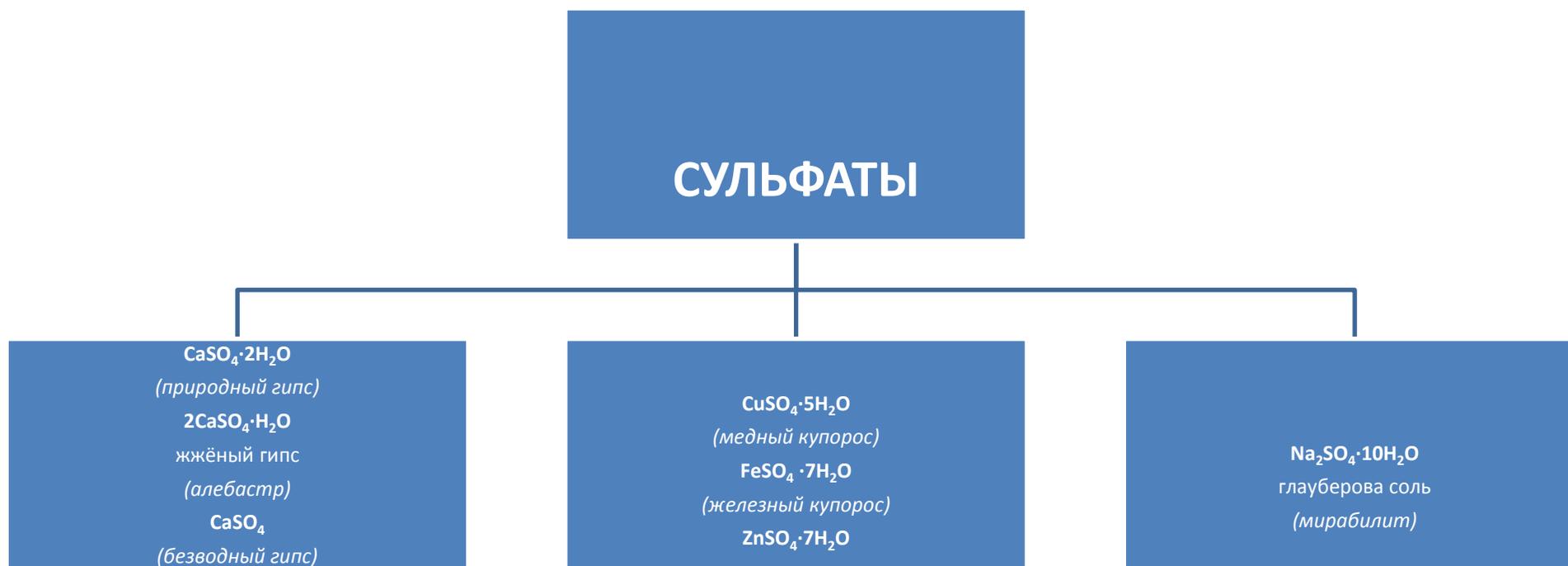
Сейчас главное не потерять время. Накопленный материал позволяет перейти к решению следующей важнейшей задачи – фиксации фактического состояния, организации мониторинга пещер, разработки проекта действенных юридических документов по охране и использованию памятников природы и, самое главное – научно-методической директивной базы проектирования природоохранных экскурсионно-туристических центров, обустройства и использования сложных и легкоранимых природных объектов.

Надо, наконец, понять, что памятники природы – не собственность ученых геологов, а национальное общенародное достояние и мы призваны их охранять и использовать во благо народа, человечества и его будущего.

Литература

1. Хисматов М.Ф., Сухов В.П. География Башкортостана. – Уфа: Китап, 2000.
2. Большая школьная энциклопедия, т.2. – М.: Олма-пресс, 1999.
3. Н.А. Максимов. За страницами учебника географии. – М.: Просвещение, 1988.
4. Записки Петра Ивановича Рычкова.– М.: Русский архив, 1905.
5. Добромыслов А.И. Материалы по истории России. – Оренбург: Гор. тип., 1900.
6. Татищев В.Н. История Российская/ Под ред. С.Н. Валка, М.Н. Тихомирова. – М.: 1962-1964.
7. Лукина Т. А. Иван Иванович Лепёхин. – М.: 1965.







Приложение 4

Схема Каповой пещеры

Общая протяжённость пещеры свыше 2 км

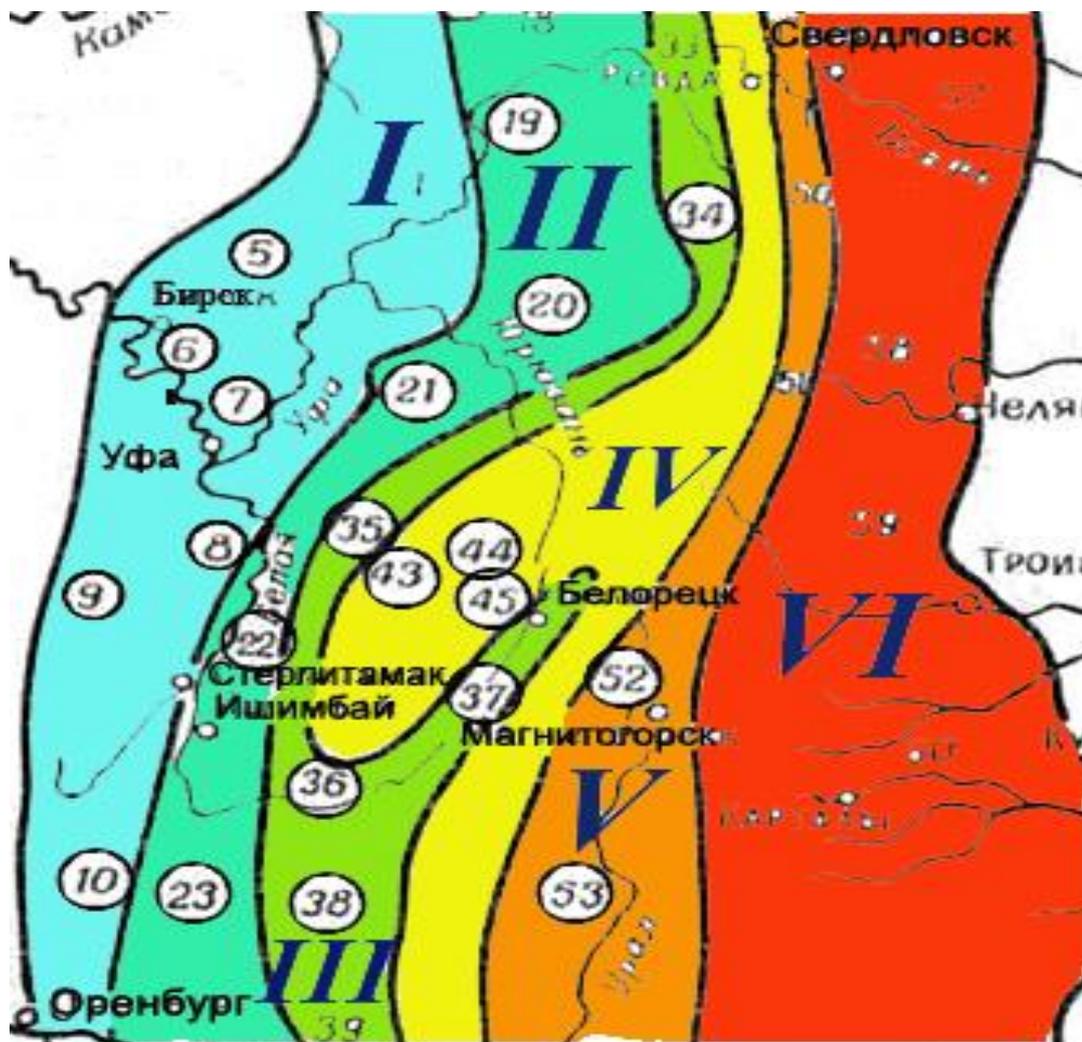


Приложение 5

Список пещер Башкортостана

- п. Аскинская (р-н с.Архангельское)
- п. Байслан-Таш (Ишимбайский р-н)
- п. Вертолетная (Аургазинский р-н)
- п. Гумерово-Хазинские
(Ишимбайский р-н)
- п. Грез (Бурзянский р-н)
- п. Двадцати двух (Архангельский р-н)
- п. Зигзаг (Мелеузовский р-н)
- п. Заповедная (Медвежья)
(Белорецкий р-н)
- п. Икские (Туймазинский р-н)
- п. Идрисовская (Салаватский р-н)
- п. Ищевская система
(Ишимбайский р-н)
- п. Касабай (Мелеузовский р-н)
- п. Карламанская (Кармаскалинский
р-н)
- п. Калкаман-Тишек (Бурзянский р-н)
- п. Космонавтов (Бурзянский р-н)
- п. Киндерлинская (Победа)
(Гафурийский р-н)
- п. Кутукские(№1,2,3,4)
(Мелеузовский р-н)
- п. Курманаевская (Аургазинский р-н)
- п. Куэшта (Иглинский р-н)
- п. Кургазак (Салаватский р-н)
- п. Киекбаевская (Бурзянский р-н)
- п. Кызыл-Яр (им. Максимовича)
(Белорецкий р-н)
- п. Лаклинская (Салаватский р-н)
- п. Леднева (Гафурийский р-н)
- п. Мурадымовские (Кугарчинский р-
н)
- п. Медвежье Логово (Кугарчинский
р-н)
- п. Муйнак-Таш (Мелеузовский р-н)
- п. Охлебининская (Иглинский р-н)
- п. Октябрьская (Гафурийский р-н)
- п. Пропавшая Яма (Бурзянский р-н)
- п. Сумган (Мелеузовский р-н)
- п. Сказка (Бурзянский р-н)
- п. Салавата Юлаева(Убежище)
(Салаватский р-н)
- п. Салаватская (Ишимбайский р-н)
- п. Сабакай (Месягутовский р-н)
- п. Терман-Таш (Архангельский р-н)
- п. Хлебодаровская (Подарочная)
(Мелеузовский р-н)
- п. Чертова Бездна (Иглинский р-н)
- п. Шульган-Таш (Капова)
(Бурзянский р-н)
- п. Якшингуловская (Бурзянский р-н)
- п. Ямалова (Белорецкий р-н)
Пещера в г. Уфа (Штольня за ВДНХ)

Схема районирования карста Башкортостана



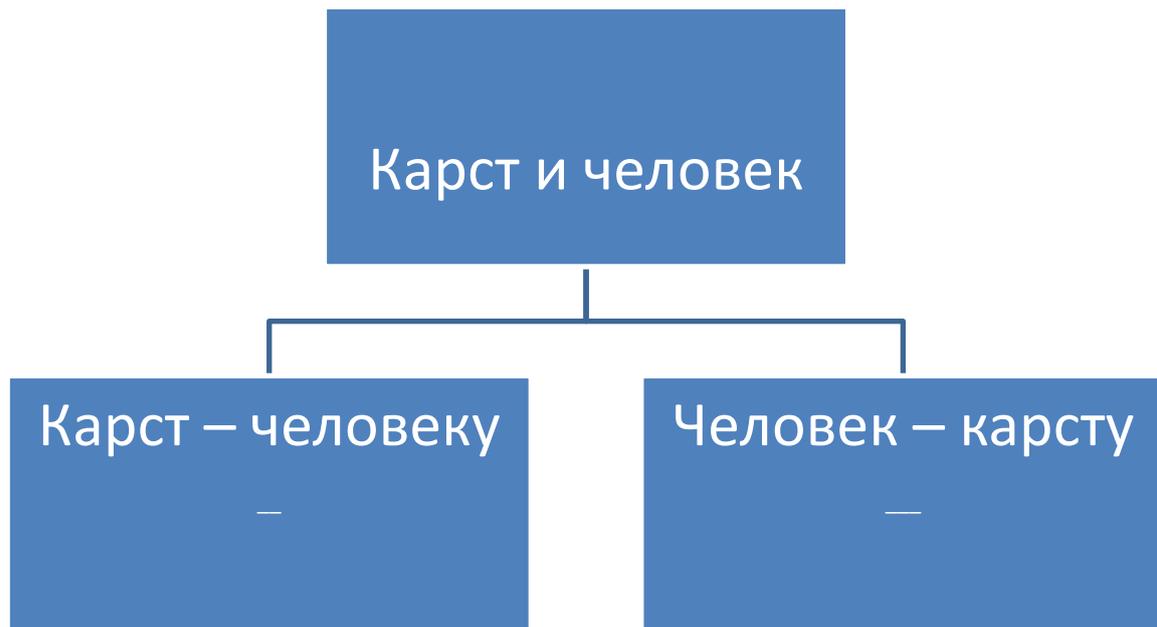
I—Приуральская карстовая провинция. Карстовая область Уфимского плато. Районы: 5 — Щучьеозерско-Аскинский; 6 — Бирский; 7—Уфимско-Благовещенский; 8—Рязано-Охлебининский; 9—Федоровско-Стерлибашевский; 10 — Покровско-Салмышский

II— Предуральская карстовая провинция. Соликамско-Юрюзанская карстовая область. Районы: 19 — Ачитско-Натальинский; 20—Юрюзано-Айский; 21—Каратауский. Бельская карстовая область. Районы: 22—Симско-Бельский; 23 — Икско-Юшатырский; 24—Саракташский,

III—Западноуральская карстовая провинция. Полярная карстовая область. Районы: 34 — Уфимского амфитеатра. Южная карстовая область. Районы: 35— западной и 36 — южной окраин Башкирского антиклинория; 37 — Прибельский; 38 — Приикский; 39 — Зианчуринский

IV—Центральноуральская карстовая провинция. Карстовая область Башкирского антиклинория. Районы: 43—Западный; 44—Центральный; 45—Восточный; 46—Юмагузинский, Губерлинский

V—Тагило-Магнитогорская карстовая провинция. Магнитогорская карстовая область. Районы: 51 — Шартымский; 52 — Верхнеуральский; 53 — Кизильско-Суундукский



Приложение 9
Кроссворд

