

January 1961

## **ПЕЩЕРЫ ВЫП. 1**

G. A. Maksimovich

Follow this and additional works at: [https://digitalcommons.usf.edu/kip\\_articles](https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles)

---

### **Recommended Citation**

Maksimovich, G. A., "ПЕЩЕРЫ ВЫП. 1" (1961). *KIP Articles*. 5420.  
[https://digitalcommons.usf.edu/kip\\_articles/5420](https://digitalcommons.usf.edu/kip_articles/5420)

This Article is brought to you for free and open access by the KIP Research Publications at Digital Commons @ University of South Florida. It has been accepted for inclusion in KIP Articles by an authorized administrator of Digital Commons @ University of South Florida. For more information, please contact [digitalcommons@usf.edu](mailto:digitalcommons@usf.edu).

ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А. М. ГОРЬКОГО

ПЕРМСКИЙ ОТДЕЛ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА  
СОЮЗА ССР СЕКЦИЯ ГЕОМОРФОЛОГИИ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД  
ПЕРМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ВСЕРОССИЙСКОГО  
ОБЩЕСТВА ОХРАНЫ ПРИРОДЫ  
СЕКЦИЯ СПЕЛЕОЛОГИИ И ОХРАНЫ ЗЕМНОЙ КОРЫ

# ПЕЩЕРЫ

ВЫП. 1

ПЕРМЬ—1961

# Caves № 1 ( 2 ) . Perm, 1 9 6 1

former Speleological Bulletin, founded  
in 1947

*РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:*

*проф. Г. А. Максимович (председатель),  
доц. Б. В. Васильев, доц. К. А. Горбунова,  
доц. И. А. Печеркин, Г. К. Михайлов (секретарь)*

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В Пермской области на площади 30 тысяч квадратных километров широко развиты карстовые явления, в том числе и пещеры. По подсчетам профессора Г. А. Максимовича известно 105 карстовых пещер, общим протяжением около 11 километров. Однако не все они описаны, а большинство не имеют планов и профилей. Между тем пещеры представляют большой интерес как природные явления. Своеобразны различные натечные формы—сталактиты, сталагмиты, пещерный жемчуг, а также лед, температура, движение воздуха, пещерные реки и озера, археологические памятники, животные и растительность и другие особенности. Все это заставляет систематически изучать пещеры. Наиболее интересные в научном отношении пещеры должны быть взяты под охрану.

Секция спелеологии и охраны земной коры Пермского областного отделения Всероссийского общества содействия охране природы и озеленению населенных пунктов и секция геоморфологии и подземных вод Пермского отдела Географического общества Союза ССР решили выпускать сборники «Пещеры». Они являются продолжением Спелеологического бюллетеня, который в 1947 году начал издавать Естественно-научный институт при Пермском университете имени А. М. Горького.

В сборнике будут помещаться описания пещер Пермской области и Урала, а также характеристики пещер других районов СССР и зарубежных стран. Будут публиковаться методические указания и инструкции в помощь изучающим пещеры Пермской области, а также хроника, литература по пещерам и другие материалы.

Изучение пещер родного края—благородная задача подземных туристов из числа краеведов, студентов, учащихся школ и техникумов.

Подземный мир Пермской области должен быть изучен!

Председатель Пермского областного отделения Всероссийского общества охраны природы **А. К. Шарц**

Председатель президиума Пермского отдела Географического общества Союза ССР **В. С. Старцев**

**В. С. Васюков, С. З. Попов, В. М. Шумков**

## **НАКЛОННАЯ И ЛАДЕЙНАЯ ПЕЩЕРЫ В ОКРЕСТНОСТЯХ г. ГУБАХИ ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ**

В окрестностях г. Губахи Пермской области имеется много карстовых пещер. Наиболее крупные из них описаны геологами, исследовавшими этот район. Их часто посещают школьники и туристы.

В декабре 1959 г. авторы на средства и по заданию Пермского отделения общества содействия охране природы обследовали в этом районе две пещеры: Наклонную и Ладейную. О первой в литературе нет данных, а вторая была описана около 30 лет назад геологом М. С. Гуревичем (Г. А. Максимович, 1947, Г. А. Максимович, К. А. Горбунова, 1958).

Пещера Наклонная образовалась в известняках каменноугольной системы. Она находится в 1 км северо-западнее железнодорожной станции Наклонная. Вход (0,8X2 м) в пещеру расположен на дне небольшой карстовой воронки.

Пещера состоит из двух частей: наклонной и горизонтальной. Сразу от входа начинается наклонная часть пещеры, которая наряду с крутыми (до 70°) проходами имеет почти вертикальные уступы и небольшие горизонтальные площадки. В тех местах, где происходит резкое выполаживание дна пещеры, обычно наблюдаются щелевидные ответвления, длиной до 1—1,5 метра (рис. 1, 2).

Наклонная часть пещеры, вытянутая с севера на юг, имеет небольшую высоту. Пробираясь по ней можно только ползком. В 9 м от входа проход расширяется, и мы попадаем в небольшой грот Раздевалка—длиной 2,0 м, шириной 0,7 м и высотой около 3,5 м, вытянутый с востока на запад. В вертикальном разрезе он имеет форму треугольника. В этом гроте авторам пришлось оставить теплую одежду для того, чтобы проникнуть по щелевидному проходу,

шириной около 30 см, в следующий грот—Гостинный. Последний отличается от грота Раздевалка большими размерами и крутым наклоном пола.

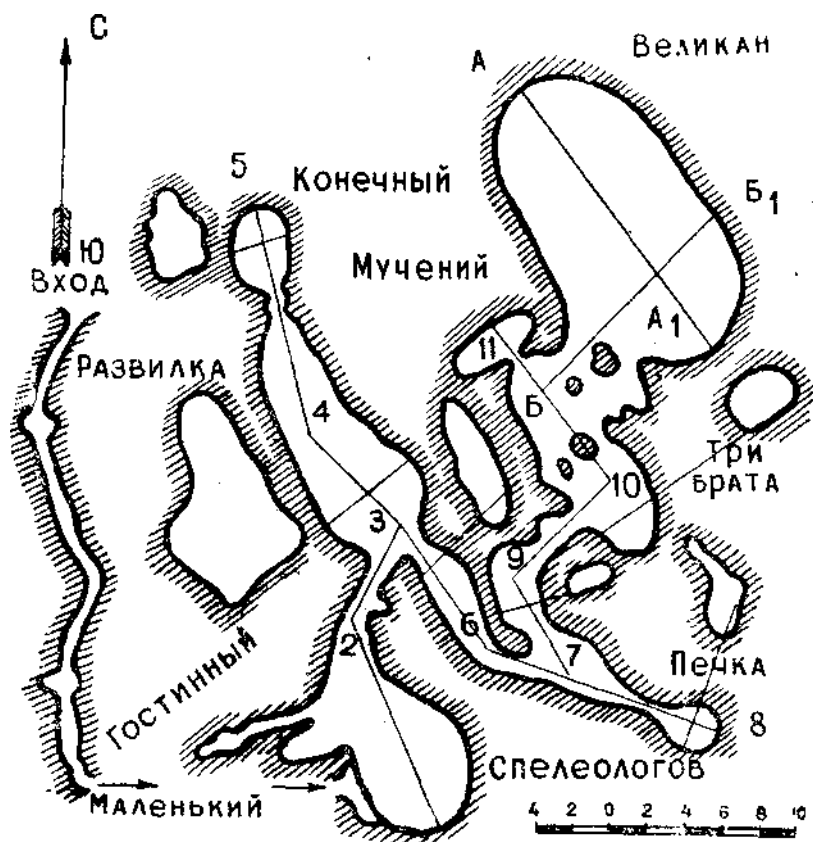


Рис. 1 План и поперечные профили Наклонной пещеры. Составил В. М. Шумков.

Наклонная часть пещеры заканчивается гротом Спелеологов, в который мы спустились по веревке из грота Гостинный. Высота грота Спелеологов 17 м, длина 6 м, ширина 5 м, стенки вертикальны. Из него в северной части имеется четыре выхода. Один выход ведет в грот Развилка, другой в грот Маленький, остальные соединяются с проходом длиной 7 м; стенки прохода влажные, на полу имеются небольшие лужицы.

В потолке прохода, ведущего в грот Развилка, обнаружена вертикальная труба. Стенки ее покрыты влажной глиной.

Без специального снаряжения нам удалось подняться вверх по трубе на высоту 3,0 м. Отсюда вверх был виден еще один грот, высотой до 2—3 м. Кроме этого, проход, возможно, соединяется узкими коридорами с гротом Наклонным.

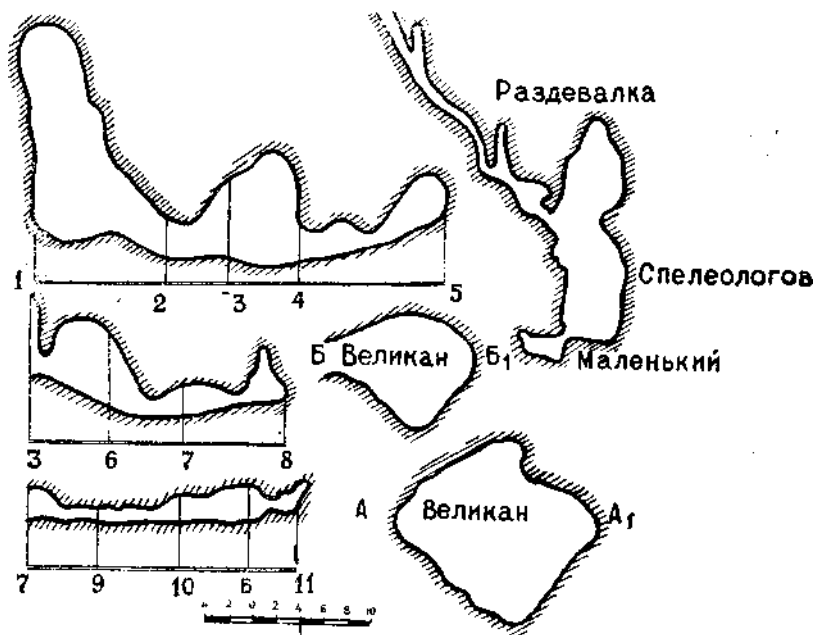


Рис. 2 Вертикальные разрезы гротов Наклонной пещеры. Составил В. М. Шумков.

Грот Развилка вытянут в северо-западном направлении. Длина его 14 м, ширина 1—4 м, наибольшая высота 9—10 м (отмечена в средней части грота). В труднодоступной части грота имеются сталактиты, длиной до 25 см и диаметром 4—5 см, а также небольшие колонны высотой 30—35 см и с поперечником 5—6 сантиметров.

В северо-западной части грота Развилка есть проход, ведущий в грот Конечный. Этот грот невелик (длина 3—5 м, ширина 3 м, высота до 3,5 м), потолок его имеет куполообразную форму.

Проход в юго-западной части грота Развилка соединяет его с гротом Наклонный, вытянутым с СЗ на ЮВ. На полу грота Наклонный имеются липкие глинистые отложения. Из грота Наклонный попадаем в грот Грязный, ширина которого достигает 3,0 м, длина 5,5 м, высота 1,8 м. На дне грота Грязный глинистых отложений еще больше, чем в предыдущем гроте. Они поступают сюда из соседнего грота Печка, расположенного восточнее.

В восточной части грота Грязный сохранились красивые сталактиты и сталагмиты.

Грот Печка по размерам близок к гроту Конечный. В юго-восточной части он имеет слепой коридор, длиной до 3,0 м.

Вертикальное ответвление этого грота напоминает печную трубу, суживающуюся кверху. Стенки грота, коридора и ответвления влажные, покрыты натечными образованиями. В коридоре некоторые сталактиты и сталагмиты срослись, образовав колонны.

Из северо-западной части грота Грязный по проходам, минуя грот Трех братьев, можно пройти в самый большой грот—Великан. Длина его 17 м, ширина 8—10 м. Пол грота имеет форму воронки, суживающейся к центру. Наибольшее расстояние между полом и потолком грота достигает 15 м. Этот грот дренирует значительную часть воды, поступающей по трещинам и пустотам в пещеру Наклонную. Вода уходит ниже дна этого грота, которое покрыто обломками недавнего обвала свода.

Общая длина проходов и гротов Наклонной пещеры 130 м. Превышение входа над наиболее низкой точкой пещеры составляет 38 метров.

Пещера Ладейная находится в визейских известняках, против поселка Верхняя Губаха (левый берег р. Косьвы), на вершине горы Ладейной. Вытянута в меридиональном направлении. Составленное нами описание во многом совпадает с данными М. С. Гуревича (рис. 3).

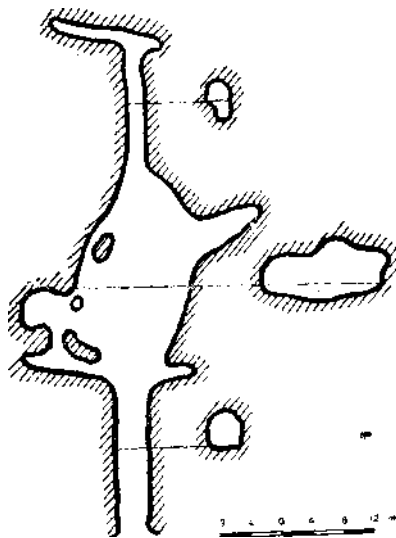


Рис. 3 План и поперечные профили Ладейной пещеры. Составил В. М. Шумков.



Длина главного хода пещеры 65 м. На первых 20 м наклон пола пещеры направлен в сторону р. Косьвы, дальше он меняется на обратный. Высота потолка пещеры у входа 6 м, а в глубине уменьшается до 2 м. От главного хода идет несколько ответвлений длиной от 7 до 12 м. Общая длина пещеры со всеми ответвлениями 109 метров. Во время нашего посещения Ладейной пещеры в ней были ледяные сталагмиты различной формы. Температура воздуха в пещере почти не отличалась от температуры наружного воздуха (декабрь 1959 г.).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. М а к с и м о в и ч Г. А. Спелеографический очерк Пермской области. Спелеологический бюллетень Естественно-научного института при Пермском государственном университете им. А. М. Горького. Пермь, 1947.
2. М а к с и м о в и ч Г. А., Г о р б у н о в а К. А. Карст Пермской области, Пермь, 1958.

**К. А. Горбунова**

## **ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КАРСТОВЫХ ПЕЩЕР ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Часть 1. 1703—1917 гг.**

История изучения пещер Пермской области еще не освещена в литературе. Опубликованы лишь краткие сведения по этому вопросу (Г. А. Максимович и К. А. Горбунова, 1958). Между тем, пещеры привлекают как исследователей, так и туристов. Отсутствие сводки по истории приводит к тому, что одна и та же пещера «открывается» несколько раз. Это побудило нас написать настоящую работу.

Сопоставляя описание одной и той же пещеры в историческом порядке, мы имеем возможность установить изменение во времени ее морфологии, оледенения, водного режима, температуры. Работа позволит также узнать — как постепенно познавался подземный мир нашей области.

Изучение истории исследования пещер и других форм карста приобретает интерес в связи с их районированием. Практическое значение исследований по карсту в настоящее время возрастает, так как в целом ряде районов шахтное, железнодорожное, гидротехническое и гражданское строительство осуществляется в условиях закарстованности пород. Актуальным является также решение проблемы водоснабжения населенных пунктов в карстовых районах.

В первой части работы рассматривается литература, содержащая сведения о пещерах и карсте и относящаяся к дореволюционному времени. Нами использовано около 90 работ. Некоторые редкие издания и рукописи нам были недоступны и

данные о них заимствованы из других литературных источников. Ознакомление с литературой показало, что в дореволюционное время наиболее изученным был район Кунгурской пещеры.

Историю изучения пещер и карста Пермской области со времени появления сведений о карсте в литературе мы подразделяем на три периода:

- 1) первый период (от начала XVIII в. до середины XIX в.);
- 2) второй период (от середины до конца XIX в.);
- 3) третий период (от конца XIX в. до 1917 г.).

Эти периоды соответствуют основным этапам изучения карста в России (М. А. Зубашенко, 1948; А. В. Ступишин, 1955).

#### **ПЕРВЫЙ ПЕРИОД (от начала XVIII в. до середины XIX в.).**

Е. Н. Косвинцев (1930) указывает, что в 1702—1705 гг. по указу Петра I был послан в Кунгур для составления чертежа Кунгурского уезда Семен Ремезов, который пробыл там, видимо, продолжительное время. Н. А. Гвоздецкий (1954) предполагает, что чертеж Кунгурской пещеры, воспроизведенный в книге Страленберга, принадлежит С. У. Ремезову. Ему же Г. Ф. Миллер (1787) приписывает сочинение «Краткой Сибирской летописи (Кунгурской)» со 154 рисунками (1880). Однако среди многочисленных рисунков летописи мы не нашли плана Кунгурской пещеры.

Подлинник чертежа в рукописи, обнаруженной А. И. Андреевым (1939) в Эрмитажном собрании Государственной публичной библиотеки в Ленинграде, не найден. Копию с чертежа «Кунгурских пещер» А. И. Андрееву удалось обнаружить в архивах Академии наук в бумагах известного исследователя Сибири Д. Г. Мессершмидта (А. В. Ступишин, 1955, стр. 50—51).

Дальнейшее обследование карста связано с деятельностью руководителей горного дела на Урале - В. Н. Татищева и В. И. Геннина. Они одни из первых описали карстовые формы и пещеры, а также указали на роль подземных и дождевых вод, снега и морозного выветривания в их возникновении.

В начале 1720 г. В. Н. Татищев был назначен Петром I руководителем горного дела на Урале, чтобы «в Сибирской губернии, на Кунгуре и в протчих местах, где обыщутся удобные разные места, построить заводы и из руд серебро и медь плавить» (А. В. Хабаков, 1950, стр. 61). Он развил деятельность по строительству заводов, организации первых на Урале школ, составлению инструкций для заводских управлений, организации работ по разведке полезных ископаемых, картографическим съемкам и т. п. (Л. Е. Иофа, 1949).

Архивные рукописи и редкие издания с работами В. Н. Татищева нам были недоступны. Из собранных А. Н. Ивановым (1957) старинных источников, частью архивных рукописных, частью опубликованных в очень редких изданиях, вытекает,

что Кунгурская пещера, пустоты, ямы-провалы, подземные реки в Кунгурском уезде были изучены В. Н. Татищевым, который объяснил их возникновение деятельностью подземных вод, что для того времени было прогрессивным. А. Н. Иванов (1957) отмечает, что В. Н. Татищев, проверяя сказанное о следах мамонта, осмотрел ямы (воронки) в Кунгуре и результаты обследования опубликовал в 1725 г. в Швеции в «Письме о мамонте», а затем в 1730 г. в России в «Примечаниях на ведомости» (ч. 82, стр. 329). В этих статьях он пришел к выводу, что ямы образовались под действием воды. В новом варианте статьи о мамонте, рукописный текст которой хранится в архиве Академии наук СССР (разр. II, о. 1, № 207, лл. 174—203), упоминается о Кунгурской пещере, провалах и карстовых источниках.

В 1737 г. В. Н. Татищев (1950) составляет «Предложение о сочинении истории и географии российской» - детально разработанный вопросник. В разделе «О водах» он пишет, что «некоторые в теплоте их мало отменны, но горьки от известных частиц и к варению брашна неспособны и нездоровы, как то в Кунгуре река Ирень».

В. И. Геннин (1937) при описании уральских заводов отмечает достопримечательности их окрестностей — пещеру в горе на р. Яйве (стр. 556), реки Кишерть и Мазуевку, текущие местами под землей (стр. 571—572), пещеру и провалы около г. Кунгура (стр. 571—572), причем ссылается на книгу Страленберга (1730), в которой приведен план пещеры. Он пишет о движении воздуха из пещеры, о возможных причинах холода в ней. Отмечается сильная оледенелость пещеры: «И многие в оной пещере проходы льдом заплыли, а в ыных местах изо льду великия пирамиды сочинились. Из-за отнятия льдом проходов в ыные места вдоль уже непроходимо. А напред некоторые во оную пещеру хаживали и доходили до озера которое не мерзнет».

В. Н. Татищев (1950) и В. И. Геннин (1937) ссылаются на книгу Страленберга, опубликованную в 1730 г. в Стокгольме, в которой описана Кунгурская пещера. Филипп Табогт или Табберт, пленный шведский офицер, получивший по возвращении из плена в 1722 г. в Швецию дворянство и фамилию Страленберга, занимался собиранием материалов по географии, истории и этнографии Сибири. Весной 1721 г. он был помощником Даниила Мессершмидта, обследовавшего Сибирь по приказу Петра I. В. Н. Татищев встречался с ним в Сибири в 1720—1722 гг. и позже в Швеции. Страленберг (1730) опубликовал описание северной и восточной частей Европы и Азии. В книге имеется описание Кунгурской пещеры, вероятно, сделанное с чужих слов и во многом не отвечающее действительности. В ней отсутствуют какие-либо указания на оледенение пещеры. Неправдоподобны такие сведения как проникновение дневного света в подземные залы, наличие озера, из которого вытекает река, теряющаяся в земле,

наличие потока, вырывающегося из скал и образующего ряд водоворотов. А. Н. Иванов (1958) утверждает, что Страленберг воспользовался чертежом С. У. Ремезова. Это было показано А. И. Андреевым (1939).

Рост территории России и укрепление государства в конце XVII и начале XVIII вв., развитие промышленности и торговли требовали изучения естественных производительных сил обширной страны. По инициативе Петра I был организован ряд крупных экспедиций. В 1725 г. Петром I была создана Академия наук, которая уже в первые годы существования организовала несколько научных экспедиций. Наиболее важной была вторая Камчатская или Великая Северная экспедиция (1733—1743) под общим руководством В. И. Беринга. В 1733 г. участники этой экспедиции И. Г. Гмелин и Г. Ф. Миллер по пути из Сарапула в Екатеринбург обследовали Кунгурскую пещеру.

В архиве Г. Ф. Миллера, как указывает Е. Н. Косвинцев (1928), сохранилось рукописное описание пещеры на 8 страницах, сделанное, вероятно, И. Г. Гмелиным. К описанию приложены нарисованные художником экспедиции Люцениусом виды пещеры и Ледяной горы. Пещера состояла из 11 гротов, причем в последнем гроте было отмечено озеро. В рукописи указывается на неправильность некоторых сведений, изложенных Страленбергом. И. Г. Гмелин в описании путешествия (1751) отмечает, что пещера «состоит из известняка и сделана природой».

К началу второй половины XVIII в. относятся замечательные высказывания М. В. Ломоносова (1949) о сущности карстового процесса, образовании капельников и заполнении пещер.

Во второй половине XVIII в. Русское государство расширилось территориально. В стране продолжала развиваться промышленность. Центрами горнозаводской промышленности намечались Урал, Алтай, Забайкалье. Русское правительство во главе с Екатериной II сознавало необходимость изучения естественных производительных сил страны. В 1768 г. были организованы экспедиции для познания территории России. Особенно много их приходится на 1768—1774 гг. Главными из них были: 1) экспедиция И. И. Лепехина (1768—1772); 2) П. С. Палласа (1768-1773); 3) И. П. Фалька (1768—1774); 4) И. Г. Георги (1770-1774); 5) С. П. Гмелина (1768—1774); 6) Н. П. Рычкова и др. Перечисленные экспедиции собрали огромный фактический материал. Наряду с описанием природных явлений дается и их теоретическое объяснение. Как указывает Д. И. Гордеев (1948), природу начинают рассматривать не только в пространстве, но и во времени, не только в статике, но и в динамике.

Н. П. Рычков (1770, 1772) в 1769—1770 гг. совершил несколько самостоятельных маршрутов по Заволжью и Приуралью и описал карстовые пещеры на берегах рек Ика и Колвы, приложив к описаниям планы пещер (Ф. Н. Мильков, 1953).

О происхождении пещер он пишет следующее: «... творительницею оных есть никто иной, как вода, которой течение сокрыто в недрах сея земли» (1770). В 1770 г. он посетил Дивью пещеру на р. Колве, в которой заинтересовался сталактитами и сталагмитами. Известняк «приемлет различные виды от истекающих с поверхности его водяных капель, которые, садясь на твердый камень, превращаются в горный жир и, окаменев, составляют различные удивления достойные вещи. Инде слились они наподобие искусством сделанного столба, инде висят наверху храмины, как свечи из белого воска, нарочно будто поставленные для освещения храмины», пишет Н. П. Рычков (1772, стр. 114—127).

И. И. Лепехин обследовал карстовые пещеры Урала в 1770 и 1771 гг. В августе 1770 г. он посетил Кунгурскую пещеру и осмотрел воронки на Ледяной горе. Если не считать рукописного очерка о пещере, хранящегося в материалах Г. Ф. Миллера, И. И. Лепехину (1772) принадлежит первая детальная и правдивая характеристика Кунгурской пещеры в литературе. На девяти страницах он описал все гроты и проходы, указав их размеры в шагах и саженьях. Сопоставляя данные И. Лепехина с современным состоянием, мы приходим к убеждению, что оледенение пещеры было значительнее. Отверстие в пещеру «заплыло толстым льдом, и совсем в пещеру проход сделало невозможным». В противоположность последующим исследователям, И. Лепехин не восхищался Бриллиантовым гротом, представлявшим собою «кругловатую палату, которая и нарочито была чиста и пространна». В проходе из Бриллиантового грота левая сторона была покрыта льдом. В Полярном гроте «ледяной к своду приткнувшийся столб виден».

Интересно описание части пещеры, расположенной между Крестовым гротом и гротом Коралловый риф. Приведем его полностью.

«За осьмидесятишаговым отделением пещера стеснена в узкий проход, где почти нагнувшись проходить надобно через 50 шагов; откуда пещера паки распространяется в небольшой грот, в котором пол почти весь покрыт льдом: и в сем гроте видели мы первый провал с поверхности горы, представляющий из чернозема и других горных слоев осыпистую громаду (Крестовый грот — *К. Г.*).

Из сего грота выход был четвероугольным продолговатым проулком, длиною в 60 шагов, который соединялся с обширным гротом, длиною во сто шагов; где при входе огромная лежали каменья; и проход делали трудноватым. В левой стороне по концам в гору видны 2 трубы, из которых капала вода.

Сей грот казался нам самым задом пещеры; но узкий пролаз открыл вход еще в обширное пространство. Пролаз так был узок и местами понижен, что на брюхе около шести сажень проползая надлежало. Проползши пролазом, вступили мы в отменное отделение, в котором с левой стороны предстояла ледяная гора, а правая на подобие полудуги составляла свод: длиною была в 60, а шириною местами в 10 шагов (грот Руины Помпеи — *К. Г.*).

Из ледяной палаты паки тесный был вертеп, длиною в 12 шагов, который соединялся с другим отделением длиною в 20, шириною в 8 шагов. Вертеп был чрезмерно каменист, и весьма затруднительной делал проход, а особливо в заднем углу, где великие каменные кабаны небольшое

оставляли ущелье, сквозь которое с нуждою продравшись вошли как бы в нарочно и порядочно сделанный грот (Метеорный — **К. Г.**).

Грот в поперечнике имел около 50 шагов, высота в куполе, которым сведен был его верх, местами до двух саженей простиралась. Стены и потолок кроме разнovidных накипей, как бы нарочно убраны были трубчатым гротовым камнем. Грот сей весьма изрядное бы представлял подземное здание, если бы обрушившееся каменье на полу не досаждало. К правой стене осыпавшиеся каменные глыбы представляли изрядную гору, которой капи и накипи много красоты придавали.

В полуденно-западную сторону от сего места был свободный проход, в поперешнике шагов на 10, а в длину на 5, который разными ущельями и свободными проходами вывел в обширную треугольную палату, длиною во 160, а в поперешнике шагов в 30 (грот Лепехина — **К. Г.**). Зад сей пещеры наполнен был льдом, откуда как бы ледяная гора вниз шла понурно: но за низкостию задняго свода далеко пробраться было не можно. Все разселины свода наполнены были льдом и местами составляли ледяные столбы. Рассматривая разные выходы, наконец пришли в самую ту же ледяную палату, в которую мы пропалзывали на брюхе, и которое пространство ледяная вышесказанная гора от глаз наших скрывала.

Возвратяся паки в грот, продолжали осмотр пещеры далее. Из грота следовало пониженное на подобие ворот отверстие, длиною в 10, шириною в 6 шагов. За сим гротом был продолговатый переулочек в 40 шагов, который от напавшего камня весьма трудной делал проход. Преодолевши сей проход, предлежали нам еще три небольшие отделения, которые вывели в нарочито пространной вертеп длиною в 35 шагов, при конце которого был земляной, провал, прежде сказанному подобный» (Центральный грот — **К. Г.**).

Таким образом вид восточной части пещеры отличался от современного. Завален большой грот Лепехина. В ряде гротов И. Лепехин наблюдал ледяные образования в виде ледяных водопадов и столбов, а также земляные провалы.

Из Центрального грота следуем за И. Лепехиным в Титанический грот. Здесь он описывает грот Часовню:

«Шагах в 50 от входа было небольшое отделение, из которого беспрестанно вода стекала. Над отделением такая же видна была труба, но только еще не до верхних слоев горы промытая. Стены, отделение и трубу слагающие, весьма были хрупки, ноздреваты и дырявы. В самом заду пещеры на той же стене был земляной провал, а в правую руку находилось озерко с весьма прозрачною водою, которая распространилась вдаль, округою сажень на 20. На сколь далеко она простирается, сказать не можно: ибо свод над озерком весьма был понижен, и глубина воды далее идти препятствовала. И сей был последний вертеп, до которого проходить можно».

И. И. Лепехин делает предположение, что пещера, возможно, «гораздо обширнее,... но дальние проходы засыпали упомянутые провалы» (осыпи и обвалы — **К. Г.**).

Еще в 1770 г. И. И. Лепехин отмечал, что пещера должна быть предметом специального исследования. К сожалению, прошло уже 190 лет со времени опубликования И. И. Лепехиным описания гротов Кунгурской пещеры, а книги о ней, не считая брошюр (Г. А. Максимович и Н. А. Максимович, 1937; И. В. Ледомский, 1937; А. Воронихин, 1950; 1951; В. С. Лукин, Д. В. Рыжиков, А. В. Турышев, 1955), так и не появилось.

В июне 1771 г. И. И. Лепехин (1814) описал ряд пещер в бассейне р. Яйвы. На р. Чикман в Сюзеевском камне он описал пещеру в известняках (стр. 120). Пещера в горе Белой на р. Цейве, как пишет Лепехин, «достойна внимания для Вогульской древности. Говорят, что она служила общим капищем всего Вогульского народа» (стр. 122). Яйвинская пещера, расположенная в горе Тихой у впадения в Яйву р. Тихой, содержала «многие накипи и сосульки» (стр. 126).

Касаясь происхождения пещер, И. И. Лепехин (1772) делает вывод, что Кунгурская пещера «... водному элементу начало свое долженствует, и мне только напомнить остается сказанное о пещере... близ Табынска, что нередко пещеры происходят от самого малого начала, например, от небольшой на горе впадины, в которой весенняя вода засев, год от году далее в горные проникая недра, делает пустоты, и, наконец, самые пещеры производит».

Таким образом, И. И. Лепехин происхождение пещер приписывал деятельности воды, что отмечали также В. Н. Татищев, Н. П. Рычков и некоторые другие исследователи. Он указывает уже на роль медленно и постоянно действующих геологических факторов в развитии карстовых форм.

В других местах «Дневных записок» И. И. Лепехин (1772, стр. 12, 13) более подробно пишет о водном начале пещер, о капях и накипях, «которые иначе произойти не могут, как от разведенной материи в водном<sup>1</sup> элементе». Отмечая приуроченность пещер к определенным горным породам, он считает обязательным наличие в них первичных пустот, «ибо если бы одна вода без всякой предшедшей пустоты рождала пещеры, то во всех алебастровых и известных горах пещерам быть надлежало». Происхождение первичных пустот Лепехин не представлял ясно, но нам важен его вывод о наличии их как необходимом условии развития карста.

И. И. Лепехин, как и В. Н. Татищев, видел взаимную связь между ямами на поверхности земли и пещерами, рассматривая их как результат совокупного воздействия на породы поверхностных и подземных вод.

«Собравшаяся в недрах горы вода, время от времени разводя каменный состав, открывала себе путь далее, а вешняя вода, застоявшаяся в неровностях на поверхности горы, подобным же образом, разводя каменное вещество, делала глубокие ямы и борозды и наконец, добравшись до ущельев, через оные проходила до внутренней пустоты, прибавляла силы содержащейся воде в горных недрах, которая усилился и разорвав все препоны, открыла себе путь каким-нибудь отверстием и, ежегодно, повторяя отверстный путь, во все стороны размывала пещеру» (1772, стр. 13).

<sup>1</sup>) в подлиннике "в одном" - К. Г.



П. С. Паллас, как указывает Н. А. Гвоздецкий (1954), во время экспедиции 1768—1774 гг. посетил Кунгурскую ледяную пещеру. На карте маршрутов участников экспедиций, организованных Академией наук в XVIII в., показано, что П. С. Паллас поехал из Тары на Манчаж - Красноуфимск - Иргинский завод — Бырму и добрался до Сарапула (Д. И. Гордеев, 1948). В описании путешествия 1773 г. П. С. Паллас (1776) ничего не пишет о поездке в Кунгур.

И. П. Фальк начал путешествие в 1768 г. После его смерти экспедицией руководил И. Г. Георги. В 1772 г. И. П. Фальк проезжал из Сибири, через Екатеринбург в Казань. В его записках упоминается о Кунгурской пещере и о провалах по берегам рек Сылвы и Ирени: «Сия пещера состоит из сводов слюдовидного гипса и разселин; подошва ее кажется быть в уровень с поверхностью речной воды; местами видны пруды; везде каплет вода и везде лежат камни, упавшие сверху; по сему она завалена и ходить по ней опасно». Интересно указание на связь пещеры с уровнем р. Сылвы. И. П. Фальк (1824) описал также провалы. Основную роль в образовании провалов он отводил подземной воде: «Вода источников подмывала мало по малу сухой гипсовый, глинистый и известный мергель между известным шифером, и оставшиеся своды, где они были подвержены слабому или сильному гнетению, обрушились». Соленые ключи указаны Фальком на р. Барде и около Красного Яра.

И. Г. Георги, возвращаясь из Сибири летом 1773 г., исследовал довольно много пунктов по берегам Сылвы, Ирени и Чусовой. В провале на р. Ирени, в четырех верстах от г. Кунгура он отмечает выходы гипсов. Описывая провалы, Георги указывает на возможность превращения их в озера. Около с. Ключи на правом берегу р. Иргины он осмотрел ключ, «выносящий серную материю», который был описан еще И. И. Лепехиным. О нем же говорили П. С. Палласу крестьяне в конце зимы 1773 г., когда он проезжал несколько южнее этих мест, возвращаясь из Сибири. Георги упоминает также о соляных ключах на левом берегу Сылвы у Красного Яра, на левом берегу р. Барды, по берегам Чусовой, где производилась варка соли.

Академик Герман Бенедикт проезжал из Перми в Екатеринбург в 1792 г. В местностях, сложенных известково-гипсовыми образованиями, он отметил много провалов. Наблюдая серный ключ около с. Ключи, ученый отметил, что он маловоднее, чем 20 лет назад.

После академических экспедиций, как указывает М. А. Зубашенко (1948), о карстовых явлениях, пещерах и провалах упоминается почти во всех обширных географических сочинениях и описаниях.

Большую роль в изучении страны имело организованное в 1765 г. в Петербурге «Вольное экономическое общество к поощрению в России земледелия и домостроительства».

В конце XVIII 18 и начале XIX вв. общество развернуло значительную работу по изучению промышленности и сельского хозяйства и, в частности, минерально-сырьевых ресурсов страны, в результате чего появился ряд работ, в том числе и о Пермской губернии.

В «Историко-географическом описании Пермской губернии» (1801) отмечены: речка Вижай, которая летом «ниже Архангело-Пашийского завода уходит в землю под одну гору, за которою опять показывается», а весною обходит кругом горы; сталактиты и капельники в Чердынской пещере на Колве. В специальном разделе упоминаются Кунгурская пещера, пещеры в Соликамском уезде на р. Яйве, Девья пещера на р. Колве.

В 1802—1803 гг. Н. С. Попов составляет «Хозяйственное описание Пермской губернии» (1804), которое академик В. И. Вернадский оценил как прекрасную работу, носящую в части геолого-минералогической явные следы влияния идей Ломоносова.

Особые разделы работы посвящены пещерам и провалам, исчезающим речкам и любопытным ключам. Н. С. Попову известны были Девья пещера на р. Колве с красивыми сталактитами и накипями (стр. 5), Лобвинская пещера (стр. 14), пещеры на р. Чусовой - три в камне Дыроватом, в Ермаковой и Куликовой горах (стр. 25), пещеры на рр. Чикман и Яйве (стр. 20—21) и др. Кунгурская пещера описана (стр. 26—28) по Лепехину, причем гроты обозначены буквами. Наряду с пещерами, отмечены и провалы, которые имеются «по известковым горам в Кунгурском, Красноуфимском и Осинском уездах, особенно в окрестностях рек Сылвы, Ирени и др». Автор сознавал, что «подробное познание пещер вообще занимательно быть может для физика, изыскивающего причины изменений лица земного, горных слоев и наблюдающего происхождение и разрушение ископаемых тел, имеющих близкую связь с рождением полезных в общежитии минералов» (стр. 28). На стр. 83—84 упоминается о реках, текущих некоторое расстояние под землею; к таким автор относит рр. Вижай, Малую Свадебную, Глухую, ручей Хмелевской в Кунгурском уезде; Малый Телес, приток Большого Телеса; речки Устиш, Мисип-Устиш, притоки Иргины. В разделе «О любопытных ключах» (стр. 84—85) мы узнаем о весьма сильных ключах, вытекающих стремительно из отверстия. Интересны данные о «камнетворных» ключах (стр. 85), таких как ключ Плакун в 5 верстах ниже Суксунского завода.

Работа Попова явилась своего рода сводкой по карсту Пермской губернии.

Среди исследователей, изучавших карстовые явления в первой четверти XIX в., Н. А. Гвоздецкий (1954) выделяет академика В. М. Севергина. Его сочинение «Опыт минералогического землеописания Российского государства» (1809) — замечательная для своего времени сводка, содержащая описание рельефа, вод, геологического строения и минеральных богатств всей тогдашней России. В первой части этого труда описаны пещеры, карстовые

колодцы и провалы Крыма, Урала (стр. 71—75), Алтая, Красноярских и Енисейских гор, Забайкалья. О пещерах говорится также при характеристике некоторых рек, а о капельниках упоминается во второй части труда при описании горных пород и минералов.

На Урале, кроме Кунгурской пещеры на Сылве, кратко описаны пещеры на Колве, Чусовой и многие другие. О некоторых провалах В. М. Севергин приводит весьма подробные сведения. Он сообщает, например, что провал на Ирени («Большой провал») имеет воронкообразную форму и достигает 13 саж. (28 м) глубины, а на правом берегу Ирени, в 9 верстах от Кунгура, в 1760 г. образовалось Провальное озеро («обрушилась поверхность некоего места... с находившимися на нем деревьями»).

В 20-х годах XIX в. пещеры привлекают внимание археологов. В. Н. Берх (1821) посетил Девью пещеру на р. Колве и упоминает о Кунгурской пещере. Девья пещера описана кратко, так как Берх и его спутники побоялись идти вглубь ее из-за обвалов. Местные жители рассказали ему, что в пещеру за сталактитами приходят крестьяне даже Вологодской и Вятской губерний и применяют их как лекарство (стр. 109—111).

Провалы отмечаются в связи с «геогностическими» описаниями отдельных территорий. Чеклецов (1832), Рышковский, Мейер. Платонов (1839) и другие дают «геогностические описания» различных участков округа Пермских заводов, опубликованные в «Горном журнале». К статьям прилагаются петрографические карты. Попутно с описанием пород отмечаются «провалы». Чеклецов (1832) выделил гипсовую, известковую и песчано-глинистую формации. Площадь, покрытая гипсовой формацией, богата «провальными», воронкообразными углублениями. Около д. Щелканы на левом берегу р. Сылвы в 1831 г., по данным Чеклецова, образовался провал до 12 м глубины и до 2 м в диаметре. К статье приложена геогностическая карта, на которой нанесены формации и разрез.

Платонов (1839) пишет, что гипс слагает крутые берега Сылвы между устьем р. Дикой и д. Щелканы. Окрестности д. Гарюшки, расположенной у устья р. Дикой, и берега Сылвы покрыты провалами. К статье приложена петрографическая карта Пермского уезда, на которой показано распространение гипса и известняка.

Карстовые явления Пермской губернии привлекают внимание профессоров Казанского университета И. Ф. Эрдмана и М. Я. Киттары.

Е. С. Федоров (1883) пишет, что описание Кунгурской пещеры было сделано Эрдманом в 1820 г. Г. Розе, участвуя в экспедиции Гумбольдта в 1829 г., по пути в Екатеринбург проезжал через г. Кунгур. Ему не удалось осмотреть пещеру. В своих записках Розе (1874) ссылается на описание Эрдмана (1826).

М. Киттары (1848, 1848, 1893) дал подробный очерк Кунгурской пещеры. Ему же принадлежит и первое описание ледяных образований пещеры. Как и предыдущие исследователи, он обнаружил, что вход в пещеру, несмотря на жаркий июньский день, был «совершенно залит водою, замерзшую в цельную и весьма толстую массу льда». Бриллиантовый грот, называемый так местными жителями, поразил М. Киттары своей красотой: «Весь свод и верхняя часть стен густо покрыты здесь снеговыми кристаллами, отражавшими падающие от факелов лучи света в виде разноцветных искр, между которыми порой долетали до глаз толстые пучки лучей, как будто бы свет отражался в зеркальных обломках. Этот искрометный свод украшался тремя люстрами, то есть из трех мест его опускалось по длинной, довольно толстой цепи, составленной из сцепленных снеговых кристаллов; на конце каждая из таких цепей была сильно расширена и давала в этом месте начало многим снеговому шнурам, украшенным весьма крупными кристаллами».

Одна из стенок прохода из Бриллиантового грота в Полярный представляла собой длинную ледяную гору. В Полярном гроте большой ледяной круглый столб высотой не более 2 м, в ширину достигал почти 140 см (2 аршина). Восточная часть пещеры, расположенная между гротами Крестовый и Коралловый риф, во времена Киттары сильно отличалась по виду от современного ее состояния: оледенение было более значительным. Помимо основного хода существовал второй, боковой ход через грот Лепехина по оледенелой части: «Выход из этого грота (Метеорного — К. Г.) находится в конце левой стены; он довольно свободен и ведет в просторный, но короткий проход, открывающийся в огромный, почти треугольный грот (Лепехина — К. Г.), длиною равный 40, а шириною — 10 сажням. Расселины стен, также как и вся юго-западная часть этого грота, были наполнены льдом; отсюда через узкий проход, вышли мы в то самое отделение, вдоль левой стены которого тянулась длинная ледяная гора».

В гроте Дружба народов Киттары поднимается по стене органной трубы в верхний небольшой гротик, называемый сейчас Часовней.

«У середины левой стены грота возвышается небольшая каменная осыпь, над которою находится в своде огромная вертикальная труба длиною равная 5, а вышиною — 3 сажень; внутренность трубы весьма неровная, во многих местах выделяются острые утесы, дающие возможность, хотя с небольшим трудом, достигнуть ее вершины, — эта вертикальная труба верхним концом своим открывается в небольшой грот, не имеющий выхода. У левой же стены, позади описанной осыпи, помещены еще 2 небольшие, друг за другом идущие, бугра; они образуются из разрушившихся камней, и над каждым из них находилось в стене весьма узкое отверстие, за которым виднелась большая пустота. У последнего из этих бугров нашли мы толстую веревку, вероятно оставленную предшественниками.

По середине грота выложен был богомольцами-посетителями жертвенник из камней, в который водружены были весьма ветхий крест и несколько образов. Описанный грот не имеет выхода и составляет северо-западную оконечность пещеры».

М. Киттары указывает, что пещера образована в Сылвинских горах, состоящих из гипса и известняка. Поверхность горы покрыта «воронкообразными углублениями», которые, вероятно, через органические трубы сообщаются с пещерой. К описанию приложен план обследованной части пещеры. Статья его была перепечатана в 1850 г. на немецком языке.

О провалах и пещерах мы находим данные в справочной литературе. В «Горном словаре» (1848), составленном Г. Спасским, читаем, что пещеры образуются «всею чаще от действия воды»; они «составляют предмет особенного любопытства и дают много пищи наблюдательному уму, который ищет в этих тайниках природы и часто находит вещи чрезвычайно загадочные». На стр. 55—56 описана Кунгурская пещера.

Основные этапы изучения карста в первом периоде, увязываются с экономической жизнью страны. Исследование карстовых явлений проводилось попутно с обследованием тех или иных территорий и носило в основном описательный характер. Пионерами изучения карстовых форм были руководители горного дела на Урале В. Н. Татищев и В. И. Геннин. Большой вклад внесли участники академических экспедиций. Из них выделяются Н. П. Рычков и, особенно, И. И. Лепехин, давший наиболее полное и подробное описание известной тогда части Кунгурской пещеры. Он высказал ценные мысли о водном происхождении пещер и о связи провалов с пещерами. Карстовые явления отмечаются в географических (Н. С. Попов), минералогических (В. М. Севергин) и археологических (В. Н. Берх) работах. Изучение карста проводилось и при составлении местных геогностических карт. Необходимо отметить роль профессора Казанского университета М. Я. Киттары.

## **ВТОРОЙ ПЕРИОД (от середины до конца XIX в.).**

Карстовые явления описываются при геологических исследованиях отдельных территорий. Огромная заслуга в деле геологического изучения Предуралья во втором периоде принадлежит Обществу естествоиспытателей при Казанском университете. На заседаниях этого общества о результатах геологических исследований докладывали П. И. Кротов, А. М. Зайцев, А. А. Штукенберг и другие. Работы их публиковались в трудах общества. С 1882 г. геологическими исследованиями руководил Геологический комитет. Значительную работу проделало Уральское общество любителей естествознания, его члены-краеведы и археологи.

Вторая половина XIX в. (примерно с 1841 г.) характеризуется широким развитием геологических исследований в Предуралье. Геологические исследования здесь проводили Г. Е. Щуровский (1841), Р. И. Мурчисон (1841, 1845), В. И. Меллер (1862—1877), Н. А. Головкинский (1870, 1874), А. М. Зайцев (1878) и др.

Р. И. Мурчисон в 1840 и 1841 гг. в сообществе Вернейля и других спутников совершил два путешествия по Европейской России и Уралу. Толщу известняков и гипсов, развитую по рр. Ирени и Сылве в окрестностях Кунгура, он отнес к пермской системе. В 1879—1889 гг. геологические исследования на западном склоне Урала проводил П. И. Кротов (1880, 1884, 1885, 1888), вначале по поручению Общества естествоиспытателей при Казанском университете, а с 1882 г. — по поручению Геологического комитета.

В работе «Геологические исследования на западном склоне Соликамского и Чердынского Урала» (1888) П. И. Кротов отмечает карст в следующих пунктах: 1) по правому берегу р. Вишеры у устья р. Дыроватиhi в доломитах Дыроватого камня много широких трещин, больших ходов и дыр (стр. 81); 2) в Моховом камне, по левому берегу р. Вишеры, в известняках находится небольшая пещера, на стенках которой сделаны фигурные надписи (стр. 90); 3) против устья р. Акчим есть небольшая пещера (стр. 92); 4) на левом берегу р. Вишеры в Дыроватом камне в сером известняке имеется множество дыр и небольших пещер (стр. 100); 5) в Девьем камне находится пещера, стены которой покрыты сталактитами (стр. 124); 6) в обнажении при Холодной по р. Березовой имеется пещерка (стр. 140); 7) по Глухой Вильве между дд. Таловой и Травниками на высокой ровной парме местами встречаются большие воронки (стр. 204); 8) на р. Ульвич находится «Сухое плесо», которое тянется верст 6—8 (стр. 216); 9) на левом берегу Яйвы, ниже устья Шалашной, в известняках находится пещера небольших размеров (стр. 235); 10) в известняках камня Печуры по левому берегу Чаньвы рекой выработаны пещеры (стр. 253); 11) в трех верстах ниже Скопкарны в известняковых скалах высоко над уровнем Чаньвы находится небольшая пещера (стр. 254).

Воронки в залесенных районах П. И. Кротов принимает за признак развития здесь известковых пород. Описывая разрез известково-гипсовой толщи между г. Кунгуром и с. Банным, П. И. Кротов (1888) упоминает о Кунгурской ледяной пещере.

А. П. Иванов (1881) во время геологических исследований на севере Пермского края собрал материал о костеносных пещерах (стр. 40—43).

Начиная с 1874 г., в течение ряда лет, геологические исследования в Пермской губернии проводил А. А. Штуkenберг (1877, 1878). По поручению Геологического комитета он вел геологические исследования на участке 127 листа геологической карты России (1884, 1886, 1898).

В монографии, посвященной геологическому описанию исследуемой территории, А. Щукенберг (1898) дает обзор литературы, отмечая данные по карсту. При описании обнажений приводятся сведения о провалах и пещерах в следующих пунктах: в окрестностях г. Кунгура, по берегам р. Большой Телес, в с. Медянка, по берегам р. Кунгур (стр. 100—103), в окрестностях с. Усть-Кишерть (стр. 130), по р. Турыш, в окрестностях д. Чатлык, Ильинской Горы (стр. 135—137), на водоразделе Сылвы и Шаквы (стр. 138), по берегам р. Мечки (стр. 140).

Геологические исследования в пределах 126 листа общей геологической карты России были произведены А. А. Краснополяским по поручению Геологического комитета в 1883—1885 и 1887, а также частью в 1882 и 1886 гг. А. Краснополяский (1889) при описании территории отмечает сухие речки, встречающиеся в области развития известняков (стр. 213, 260) и пещеры (стр. 212). В довольно обширном геологическом описании 126 листа очень мало данных о карсте.

В этот период большое значение приобретают археологические исследования пещер. В 1879 г. несколько дней в Кунгурской пещере пробыл известный археолог И. С. Поляков (1880). В Крестовом гроте были выкопаны две ямы с целью найти следы доисторического человека. В результате раскопок он пришел к выводу, что «пещера не служила убежищем древнему человеку, хотя сказать это вполне положительно нельзя». И. С. Поляков первый подметил наличие порошковатого гипса в пещере, который встречается только в пределах холодных гротов. По его мнению, «гипс или алебастр, в большей или меньшей степени примешан к замерзшей воде и если лед, подтаивая сверху, испаряет воду под влиянием постоянной здешней струи ветра, то гипс и остается в виде чистой, белой муки» (стр. 49).

Ф. А. Теплоухов в 1886 г. совершил поездку к верховьям р. Яйвы. Его рукопись «Заметки о Яйвинских пещерах» была использована впоследствии С. И. Сергеевым (1895).

Е. С. Федоров в июле 1882 г. посетил Кунгурскую пещеру. В работе «Заметка о Кунгурских пещерах» (1883) дан схематический план окрестностей Кунгурской пещеры и план самой пещеры по М. Киттары. Он отмечает бесчисленное множество ям и провалов на возвышенности, в которой находится Кунгурская пещера. По окраинам ее эти ямы и провалы «малы, но густы», а на самой возвышенности встречаются реже, но имеют большие размеры (стр. 222). Некоторые провалы происходят на глазах местных жителей.

Е. С. Федоров впервые для описываемого района употребляет термин «карстовое явление» применительно к трещиноватым и сильно разъеденным гипсам и известнякам (стр. 225). Описывая пещеру, он отмечает сильное оледенение пятого и шестого гротов по плану Киттары, причем замечает, что в глубь пещеры оледенение уменьшается. В пещере в ямах Полякова он обнаружил остатки стволов,

наземных растений и болотной растительности, а также в рыхлой массе встретил обломки речной раковины. Присутствие наноса и раковин используется им для доказательства близости этого места к уровню воды в р. Сылве. По поводу происхождения порошковатого гипса он пишет: «Гипс этот произошел из водного раствора, окристаллизовавшегося в снег и затем испарившегося от постоянного течения воздуха» в снеговой области пещеры.

Е. С. Федоров остановился на причинах охлаждения Кунгурской пещеры, относя ее к типу ветряных пещер, в которых источником охлаждения является испарение от ветра (стр. 234). Он выделяет разновидность «пещерного льда», состоящего из темных пластинок льда, разделенных воздушными полостями.

Помимо Кунгурской им описаны еще три пещеры. В общих чертах он рисует историю Ледяной и других пещер этой местности. Большая роль в образовании пещер отводится трещинам. «Первоначальная сеть более крупных трещин послужила канвою для формирования подземных пустот» (стр. 241), причем «первоначально растворяющая деятельность воды должна была сосредоточиться преимущественно на низких горизонтах, где вода несколько застаивалась и могла действовать на породу более продолжительное время».

Большая роль отводится обрушению глыб породы от свода, а также воздействию на породы не только дождевой, но и речной воды Сылвы, имеющей подземное сообщение с озером в пещере. Возраст пещеры определяется сравнительно небольшим числом столетий. Важно отметить, что Е. С. Федоров рассматривает взаимозависимость эрозионных и карстовых процессов, в частности, образование карстовых оврагов, развитие поверхностных форм и пещер и их связь с рекой. Он же первым дал кристаллографическую характеристику ледяных образований Кунгурской пещеры.

Данные по карсту находим в географических работах конца XIX в. Х. Мозель (1864) при описании Пермской губернии отмечает провалы в известняках западнее Кыновского завода (стр. 59), пещеру в Девьей горе (стр. 78), пещеры по Яйве (стр. 81), Чусовой (стр. 82) и ледяную в г. Кунгуре (стр. 85). Происхождение пещер рассматривается им как следствие деятельности подземных вод. Пещер и провалов, пишет он, очень много по западную сторону Урала, особенно около рек Сылвы, Ирени и Чусовой.

Н. К. Чупин в «Географическом и статистическом словаре Пермской губернии» (1873) отмечает пещеры в Белой горе на р. Ценьве (стр. 237), на р. Вагран (стр. 246), в окрестностях с. Верх-Яйвинского (стр. 311), Девью пещеру (стр. 454), три пещеры в Дыроватом камне (стр. 459), Кунгурскую ледяную пещеру.



Летом 1892 г. действительный член Уральского общества любителей естествознания П. А. Некрасов совершил поездку в пещеру на р. Чаньве, левом притоке р. Яйвы, где собрал черепки глиняной посуды и кости животных. Он указал Пермской комиссии Уральского общества любителей естествознания на необходимость более тщательного исследования пещеры. Пермская комиссия организовала летом 1893 и 1894 гг. экскурсии для подробного осмотра пещер на рр. Яйве и Чаньве.

В отчете С. И. Сергеева об этих экскурсиях (1895) приводится описание 12 пещер, расположенных по берегам Яйвы и ее притокам (стр. 19—50). Пещеры нанесены на геологическую карту, составленную П. И. Кротовым. Работа С. И. Сергеева является первой довольно полной сводкой о пещерах Соликамского уезда. В 1894—1895 гг. Сергеев (1901) посетил ряд пещер на р. Колве, в том числе Дивью пещеру. Для полноты он приводит описание Н. П. Рычкова, относящееся к 1770 г., Ф. М. Истомина — к 1881 г. и учительницы А. И. Шипулинской, посетившей Дивью пещеру в 1894 г. Археологические находки, обнаруженные С. И. Сергеевым в пещерах, были описаны Ф. А. Теплоуховым (1895). В 1898 г. в окрестностях Кунгура в небольшой пещере близ д. Горбунята производил археологические наблюдения А. А. Спицин (1916).

И. Я. Кривошеков в «Указателе к карте Соликамского уезда Пермской губернии» (1897) отмечает пещеры на р. Яйве по данным С. И. Сергеева (стр. 164—165), пещеры в Белой горе (стр. 204), на р. Чаньве (стр. 295) и Чикманскую (стр. 298). Данные о пещерах находим также в работах В. И. Меллера (1871), В. Н. Латкина (1888), Ф. М. Истомина (1890), И. Тухова (1898), В. Малова (1901),

Как указывают А. А. Васильев и П. С. Шеин (1932), во время дорожных изысканий в 1850 г. была открыта Кизеловская пещера. Ее посетили многие известные геологи. В 1883 г. проф. Московского университета А. А. Тихомиров добыл в ней сталактит весом 18,5 кг (Г. А. Максимович, 1947, стр. 15). Первый план пещеры был составлен В. Н. Грамматчиковым в 1909 году.

Второй период характеризуется широким размахом геологических исследований. Геологи попутно с изучением геологии отмечают карст, используя воронки и провалы в качестве признака наличия карстующихся пород. Геологическими исследованиями вначале руководило Общество естествоиспытателей при Казанском университете, а позже Геологический комитет. В изучении пещер необходимо отметить и роль археологов, краеведов, объединявшихся Уральским обществом любителей естествознания. Во второй период впервые для изучаемой территории Е. С. Федоров применил термин «карстовые явления». Данные о пещерах Пермской губернии приводятся в справочниках, словарях, указателях.

### ТРЕТИЙ ПЕРИОД (от конца XIX в. до 1917 г.).

Из приведенного материала видно, что до начала XX в. карстовые явления на Урале изучались попутно с геологическими, археологическими и географическими исследованиями. Исключением является лишь Кунгурская ледяная пещера, которой посвящены специальные описания ряда исследователей, произведенные ими по собственной инициативе. С начала XX в. изучение карста приобретает иное направление. Появляются работы, посвященные описанию карста отдельных районов и областей. Исследователи не только описывают отдельные формы карста, но и изучают их образование, развитие, взаимные отношения, влияние тех или иных факторов на карстовые процессы.

Работа А. А. Крубера «О карстовых явлениях в России» (1900) завершила предыдущие исследования и открыла новый период в изучении карста. Эта сводка охватывала, главным образом, Европейскую Россию и не была исчерпывающей. Тем не менее она сыграла громадную роль в дальнейшем изучении карста на территории нашей страны. А. А. Крубер указывает, что «карстовые явления обнаружены в Пермской и Уфимской губерниях, где провалы на поверхности происходят вследствие выщелачивания гипсовых масс» (стр. 14).

В начале XX в. сведения о карсте в России быстро пополняются. Это было связано с исследованиями, проводившимися с практическими целями, в частности, с геологическими изысканиями при строительстве железных дорог, которое было вызвано освоением окраин России.

Один из исследователей карста Н. И. Каракаш был начальником геологической партии при изысканиях железнодорожной линии Пермь — Екатеринбург — Курган. Он описал пещеру в окрестностях Кунгура. Работа Н. И. Каракаша (1904, 1905, 1906), снабженная 4 рисунками и планом пещеры по Киттары, представляет прекрасное исследование о Кунгурской пещере и ее ледяных образованиях. Автор подметил влияние гидратации на рельеф: «ангидриты, переходя в гипс, вспучиваются и образуют на прежней равнине небольшие возвышенности». Этим явлениям противопоставляется выщелачивание гипсов и известняков, ведущее к образованию оползней, подземных пустот, пещер, слепых логов, продолговатых или четырехугольных ям, причем некоторые из них превращаются в озера. Он отмечает, что наиболее распространенной формой карста являются воронки. В работе описан разрез у входа в пещеру. Вход в пещеру, по данным Н. И. Каракаша, постоянно расчищался крестьянами-проводниками. В Бриллиантовом и Полярном гротах он обследовал ледяные образования стен и сводов, «покрытых белыми, пушистыми хлопьями, состоящими из бесчисленного множества спаянных между собою крупных кристаллов снега, отражающих лучи от свечей в виде миллионов искр» и установил, что кристаллы представляют

собой очень тонкую прозрачную ледяную пластинку гексагональной формы, величиною от 1 до 6—7 см; каждая пластинка составлена из шести треугольных сегментов, спаянных своими боковыми краями и сходящимися вершинами в центре кристалла. Исследователь отмечает, что начиная с грота Данте и до грота Дружба народов (употребляем современное название грота — **К. Г.**), температура воздуха в пещере выше 0°; пол всех гротов покрыт глыбами гипса, а местами вязкой жирной глиной. Формы выщелачивания гипса в виде свисающих с потолка выступов он принял за сталактиты. В работе рассматриваются различные теории охлаждения пещеры.

В статье о Кунгурской пещере Н. И. Каракаш останавливается на ряде первостепенных вопросов теории карста. Он отмечает, что изучение пещер помогает понять образование поверхностных форм. Органные трубы вскрываются в определенную стадию развития в виде провалов на поверхности, которые, заполняясь продуктами выветривания и обрушения стенок, превращаются в воронки. В его работе находим описание кристаллов снега и схему процесса их образования. Используя описание пещеры М. Я. Киттары и И. С. Полякова, он приходит к выводу об усиливающемся ее оледенении.

В 1906 г. производилось обследование карстовых форм по трассе проектируемой железной дороги в окрестностях г. Кунгура горным инженером А. А. Штукенбергом (1911). Работа А. А. Штукенберга является ценным вкладом в изучение карстовых явлений.

Обследование карста он начинает с изучения литологии и стратиграфии пород, за счет выщелачивания которых образуются карстовые формы. Он указывает, что описание обнажений «поясняет всю картину строения местности и связь поверхностных нарушений (провалов и воронок - **К.Г.**) с залеганием гипса». Условия залегания пород и их трещиноватость рассматриваются как основные факторы, влияющие на развитие карста, в частности отмечается, что участки приподнятого залегания гипсов обильно покрыты воронками. К факторам, способствующим выщелачиванию, отнесена древесная растительность. А. А. Штукенберг рассматривает эволюцию воронок, форма которых зависит от их положения, времени образования, от мощности наносов, перекрывающих гипс. Эти признаки положены в основу их классификации. Закономерности в расположении воронок исследователь связывает с трещинами и рельефом. Цепи воронок характеризуют «направление подземных трещин, расположение камер, скрытых под поверхностью и еще не обрушившихся». Им указана роль воронок в образовании оврагов. А. А. Штукенберг считает выщелачивание гипса ниже уровня рек вполне обычным явлением. Отмечает он также и влияние карстовых процессов на залегание пластов гипса и известняка, а именно образование прогибов над пустотами. В работе приведено подробное описание

карстовых явлений на участках проектируемой линии, причем прилагается карта, на которой нанесены два варианта дороги и воронки.

Работа А. А. Штукенберга является примером диалектического подхода к рассматриваемым явлениям. Выявив «причинную» связь карстовых форм с особой группой пород, он пишет, что процесс разрушения их продолжается беспрепятственно. Он рассматривает последовательные стадии превращения карстовых форм: пустота—провал—воронка—овраг—обрушение гипса со стенок оврага и его размыв. Конечный результат этих превращений—уничтожение пластов гипса и замещение их «песчаными и глинистыми наносами», что ведет к уничтожению возвышенности.

В 1913 г. геологические исследования на закарстованных участках в южной части Пермской губернии проводили А. А. Чернов и М. С. Швецов (1914).

Горный инженер В. Н. Мамонтов (1911), работавший на трассе проектируемой Ухта—Печора—Камской железной дороги, проник в Дивью пещеру на 300 м и описал гроты и проходы. Краткие сведения об этой пещере имеются в других опубликованных источниках (Д. Зеленин, 1904; Н. Оглобин, 1909; Н. П. Белдыцкий, 1913; И. Я. Кривошеков, 1914; Россия, 1914: Ф. П. Доброхотов, 1917).

Летом 1901 г. А. П. Нечаев (1939) посетил Кунгурскую и Дивью пещеры.

Студентом И. Малеевым (1909) по поручению географического кабинета Казанского университета описана Родионовская пещера, расположенная на левом берегу р. Мечки в ангидритах.

Летом 1912 г. в Пермскую губернию прибыл для гидробиологических исследований П. Каптерев (1913). Попутно он описал Дивью пещеру на Колве, Кунгурскую ледяную пещеру и две пещеры на правом берегу р. Чусовой, около с. Куликово. Каптерев обнаружил, что Дивья пещера пережила не так давно грандиозную катастрофу в виде обвала, уничтожившего ее сталактитовое убранство и завалившего часть ходов и озерко. В лужице на полу одного из гротов Дивьей пещеры были пойманы четыре пещерных *Arterygota*, а в озере Кунгурской пещеры—16.

Интересно, что П. Каптерев, также как Н. И. Каракаш, неправильно поняли М. Киттары, который указывает, что по стенке большой органной трубы (грот Часовня) он поднялся в небольшой гротик верхнего горизонта пещеры. Оба пишут, что М. Киттары вылез по органной трубе на поверхность.

В Куликовских пещерах фауны не обнаружено. Одна из пещер является ледяной. В другой пещере также произошел обвал, заваливший большую залу и ход по направлению к первой пещере.

Ценным вкладом в литературу по карсту являются работы В. А. Варсанофьевой (1913, а, б, 1915, 1916). Летом 1911 г. она изучала геологическое строение территории Кунгурского и Красноуфимского уездов Пермской губернии. Исследуя карст северной части Уфимского плоскогорья, В. А. Варсанофьева (1915) приходит к убеждению, что морфология карста зависит от геологических условий. Геологические условия должны быть основным признаком при районировании карста той или иной территории. Она отмечает, что развитие карстовой страны зависит от положения уровня грунтовых вод (В. А. Варсанофьева, 1916). В юную стадию развития грунтовые воды карста циркулируют очень глубоко в виде обособленных водотоков. Только на ограниченных пространствах устанавливается связь между всеми трещинами и подземными ходами, заполненными водой. На поверхности происходят энергичные коррозионные процессы. В зрелую стадию вырабатывается связанная подземная гидрографическая сеть. Уровень грунтовых вод лежит еще глубоко и энергично идут процессы поглощения поверхностных рек, образуются пещеры, провалы, сухие долины. Когда поверхность понизится до уровня грунтовых вод, карстовые явления естественно должны замереть. Возобновление карстовых процессов происходит после нового эпейрогенического поднятия карстующегося массива. Таким образом, В. А. Варсанофьева подчеркивает, что морфология и гидрография карста зависят от многих факторов и изменяются во времени.

В северной части Уфимского плоскогорья В. А. Варсанофьева (1915) выделяет три области с различными проявлениями карстовых процессов:

1. Область развития песчано-глинистых отложений с пластами или линзами гипсов. Здесь преобладает мелкий провальный рельеф. Наиболее закарстована местность вдоль восточного крыла Уфимского вала, в районе Суксуна и Ключей. Данная область недолговечна, так как по мере выщелачивания гипсов, карстовый рельеф на поверхности будет уничтожен эрозионными процессами или заболачиванием.

2. Область каменноугольных известняков, характерной особенностью которой являются каньонообразные долины исчезающих рек (Кишертки, Суксунки).

3. Область кунгурских гипсов с энергичным развитием карстовых процессов. В связи с более легким выщелачиванием гипса, карстовые процессы здесь протекают быстрее, чем в соседнем районе. Большая мощность карстующихся пород обуславливает наличие громадных провальных озер, котловин, пещер. Постоянно наблюдается изменение карстовых форм, что объясняется быстротой выщелачивания.

В. А. Варсанофьева описывает Тураевскую, Мазуевскую и Кунгурскую пещеры, карстовые явления водораздела Ирени и Аспы вблизи с. Уинского. Водораздельный гребень между двумя реками очень живописен.

Гипсы подверглись сильному разрушению и разбиты на отдельные глыбы и скалы. Здесь находятся две пещеры. Исследователь рассматривает разновидности пещерного льда, условия их образования, разбирает различные теории охлаждения пещер и делает вывод, «что удлиненная форма и расположение первого расширения на некотором расстоянии от входа являются наиболее благоприятными условиями для обильного осаждения инея» у ветровых пещер. Тяга, развивающаяся в таких удлиненных пещерах, должна играть важную роль в охлаждении их передних частей и осаждении там инея.

К дореволюционному периоду относятся исследования карста Александровской дачи В. П. Нехорошевым (1913).

Приведенный обзор работ показывает, что третий период по глубине изучения карста, по теоретическим выводам существенно отличается от предыдущих периодов. Карст изучается при решении практических вопросов. В этот период выполнили прекрасные исследования Н. И. Каракаш, А. А. Штукенберг и В. А. Варсановьева. В их работах освещаются такие основные вопросы теории карста, как: 1) типы пещер, их эволюция, разновидности пещерного льда; 2) связь поверхностных и подземных форм; 3) зависимость развития карста от литологии, тектоники, трещиноватости пород, мощности покровных образований и рельефа; 4) эволюция поверхностных образований в различных геологических обстановках и их классификация; 5) развитие карста в руслах рек; 6) влияние карстовых процессов на условия залегания горных пород. В литературе становится общепризнанным термин «карст».

## ЛИТЕРАТУРА

Андреев А. И. Очерки по источниковедению Сибири, XVII в. Л., изд. Главсевморпути, 1939.

Белдыцкий Н. П. Ныробский узник, древности и окрестности села Ныроба, Чердынского уезда. Пермь, стр. 49—51, 1913.

Берх В. Путешествие в города Чердын и Соликамск для изыскания исторических древностей, стр. 41—56, 1821.

Варсановьева В. А. Геологические исследования в области развития каменноугольных и пермокарбонных отложений по Сылве. Записки геол. отдел. О-ва любителей естеств., антр. и этногр. в. 1, стр. 49—52, 1913.

Варсановьева В. А. О карстовых явлениях в северной части Уфимского плоскогорья (краткий автореферат). «Землеведение», т. 20, кн. 3, стр. 176—178. Протоколы засед., 1913.

Варсановьева В. А. Карстовые явления в северной части Уфимского плоскогорья. «Землеведение», т. 22, кн. 4, стр. 39—83, 1915.

Варсановьева В. А. В южной части Уфимского плоскогорья. «Землеведение», т. 23, кн. 3—4, стр. 151—179, 1916.

Васильев А. А. и Шеин П. С. Карстовые явления в Кизеловском районе. Сборник «Угленосные отложения западного склона Урала». Изд. ВГРО, 1932.

Воронихин А. Кунгурская ледяная пещера. 1-е изд., 1950, 2-е изд., 1951.

- Гвоздецкий Н. А. Карст. М., 1954.
- Геннин В. И. Описание Уральских и Сибирских заводов. Гос. изд. «История заводов», стр. 571—572, 1937.
- Гордеев Д. И. Академические экспедиции второй половины 18 в. и их роль в развитии гидрогеологических знаний в России. Труды лаборатории гидрогеологических проблем АН СССР, т. 1, 1948.
- Гордеев Д. И. Основные этапы истории отечественной гидрогеологии. Тр. лаборатории гидрогеологических проблем, т. 7, 1954.
- Горный словарь, часть II, стр. 53, 55—56, 1842.
- Доброхотов Ф. П. Урал Северный, Средний и Южный. Петроград, стр. 349—350, 1917.
- Зеленин Д. Кама и Вятка. Путеводитель и этнографическое описание Прикамского края. Юрьев, стр. 100, 1904.
- Зубашенко М. А. К истории исследования карста Восточно-Европейской равнины. Изв. Воронеж, государ. пед. ин-та, т. 10, вып. 2, 1948.
- Иванов А. Н. В. Н. Татищев как исследователь карстовых явлений. Вопросы истории естествознания и техники, в. 4, 1957.
- Иванов А. Н. Исследование карстовых явлений в России в первой половине XVIII века. Уч. зап. Яросл. пед. и., XX, 2, 1958.
- Иванов А. П. Материалы к антропологии Пермского края. Тр. об-ва естеств. при Казанск. универ., т. 10, в. 1, 52 стр., 1881.
- Истомин Ф. М. Поездка в Печорский край летом 1889 года. Изв. Русского геогр. об-ва, т. 26, в. 2, стр. 149—152, 1890.
- Историко-географическое описание Пермской губернии от 1 сочиненное в 1800 г., 1801.
- Каптерев П. О некоторых пещерах Пермской и Казанской губерний. «Землеведение», кн. 1—2, стр. 169—174. 1913.
- Каракаш Н. И. Кунгурская пещера. Известия Русского геогр. об-ва т. 11, № 1, стр. 612, 1904.
- Каракаш Н. И. Кунгурская ледяная пещера на Урале. Труды СПб об-ва естествоиспыт., т. 36, в. 1, № 1, стр. 11—24, 1905.
- Каракаш Н. И. Геологический очерк проектируемой железной пороги Пермь—Екатеринбург—Курган. Горный журнал, № 10, 1906.
- Киттары М. Я. Ледяная пещера в окрестностях Кунгура. Уч. зап. Казанского университета, 1848.
- Киттары М. Я. Ледяная пещера окрестностей Кунгура. Журн Мин. Внутр. дел, ч. 22, 1848.
- Киттары М. Я. Ледяная пещера в окрестностях Кунгура. Сб. материалов для ознакомления с Пермской губернией, в. 5, стр. 58—69. Приложение к кн. «Адрес-календарь и памятная книжка Пермской губернии на 1894 год» 1893.
- Косвинцев Е. Н. Кунгурская ледяная пещера (по Миллеру). Материалы по изучению Камского Приуралья, в. 1, стр. 37—38, 1928.
- Косвинцев Е. Н. Новые исторические документы о Кунгурском крае. Материалы по изучению Камского Приуралья, вып. 2, стр. 45, 1930.
- Краснопольский А. Общая геологическая карта России, лист 126-й Пермь—Соликамск, Тр. геол. комитета, т. 11, № 1, 1889.
- Краткая сибирская летопись (Кунгурская). СПб, 1880.
- Кривошеков И. Я. Указатель к карте Соликамского уезда Пермской губернии, 1897.
- Кривошеков И. Я. Словарь географическо-статистический Чердынского уезда Пермской губернии. Пермь, 344—347, 1914.
- Кротов П. И. Несколько слов о геологическом строении окрестностей Кунгура и горы Чалпан. Изв. Геолог. комитета, т. 2, 1884.
- Кротов П. И. Геологические исследования на западном склоне Соликамского и Чердынского Урала. Тр. Геолог. комитета, т. 6, 1888.

Крубер А. А. О карстовых явлениях в России. «Землеведение», кн. 4, стр. 1—34, 1900.

Латкин В. Н. Дневник во время путешествия на Печору в 1840 и 1843 годах. Зап. Русского геогр. об-ва, кн. 7, стр. 124, 1888.

Ледацкий И. В. Путешествие по Ледяной пещере на Урале, М., 1937.

Лепехин И. И. Продолжение дневных записок путешествия по разным провинциям Российского государства в 1770 году. Изд. АН, ч. 2, стр. 225—234, 1772.

Лепехин И. И. Продолжение дневных записок путешествия по разным провинциям Российского государства в 1771 году. Изд. АН, ч. 3, 1814.

Ломоносов М. В. О слоях земных. М.-Л., стр. 43, 171, 181, 1949.

Лосев. Описание Кунгурской пещеры смотрителя Кунгурского народного училища Суворова. Казанские известия, Казанский университет, № 19, 1816.

Лукин В. С, Д. В. Рыжиков, А. В. Турышев. Кунгурская ледяная пещера. Свердловск, 1955.

Максимович Г. А. Спелеографический очерк Пермской области. Спелеологический бюллетень, Пермь, 1947.

Максимович Г. А. и К. А. Горбунова. Карст Пермской области, гл. 5, стр. 99—111, Пермь, 1958.

Максимович Г. А. и Н. А. Максимович. Ледяная пещера (очерк), Свердловск, 1937.

Малеев И. Родионовская пещера. Отдельный оттиск из Известий об-ва археологии, истории и этнографии, т. 25, 1909.

Меллер В. И. Сообщение о Кунгурской пещере. Протокол годовичного заседания Минералогич. об-ва, № 1, 1871.

Малов В. Бриллиантовая пещера на Урале. «Живописная Россия», № 31, стр. 418—420, 1901.

Мамонтов В. Н. Геологические исследования и полезные ископаемые в районе Ухта—Печора—Камской железной дороги. СПб. стр. 69—78, 1911.

Миллер Г. Ф. Описание Сибирского царства. СПб. стр. 31, 1787.

Мильков Ф. Н. Н. П. Рычков и его географические исследования в Заволжье. Изв. АН СССР, серия геогр., № 4, стр. 77—83, 1953.

Мозель Х. Пермская губерния, ч. 1, материалы для географии и статистики России, СПб, 1864.

Нехорошее В. П. Воронки и пещеры Александровской дачи на Урале и явления, связанные с ними. Зап. Горного ин-та, т. 6, в. 2, 1917.

Нечаев А. П. Работа подземной воды, стр. 36—37, 39—44, 1939.

Новокрещенных Н. Н. О пещере в Пашийской даче. Зап. Уральского об-ва любителей естествознания, т. 13, в. 2, 1891—1894.

Оглобин Н. На Верхней Каме и ее притоках (из путевых заметок).

Журнал «Русское судоходство», № 4, стр. 102, 1909.

Платонов. Геогностическое описание округа Пермских заводов. Горный журнал, ч. 2, кн. 4, стр. 185, 1839.

Поляков В. П. Об утекании озера Поваренного близ Кунгура. Зап. Уральского об-ва любителей естествознания, т. 12, вып. 2, стр. 130, 1890 - 1891.

Поляков И. С. Антропологические поездки в центральную и восточную Россию. Приложение к т. 37, Зап. АН, № 1, стр. 45—64, 1880.

Попов Н. С. Хозяйственное описание Пермской губернии сообразно начертанию С.-Петербургского Вольного экономического общества, сочиненное в 1802—1803 гг. в г. Перми, ч. 1. 1804.

Розе Г. Путешествие по Уралу Гумбольдта, Эренбурга и Розе в 1829 г. Записки Уральского об-ва любителей естествознания, т. 1, в. 2, 1874.



Россия. Полное географическое описание нашего отечества под редакцией В. П. Семенова—Тянь-Шанского. Т. 5, Урал и Приуралье, СПб, стр. 387, 1914.

Рычков Н. П. Журнал или дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства в 1769 и 1770 гг. СПб, 1770.

Рычков Н. П. Продолжение журнала или дневных записок путешествия по разным провинциям Российского государства в 1770 году. СПб., 1772.

Севергин В. М. Опыт минералогического землеописания Российского государства. СПб., 1809.

Сергеев С. И. О пещерах на р. Яйве и ее притоках Соликамского уезда Пермской губернии. Пермский край. Сборник сведений о Пермской губернии, т. 3, стр. 17—50, 1895.

Сергеев С. И. Раскопки на р. Колве. П. Городище на Девьем камне и Девья пещера. Зап. Уральского об-ва любителей естествознания, т. 22, стр. 54—63, 1901.

Спицин А. А. Заметки из поездки 1898. Изв. Археол. ком., т. 13, в. 60, 1916.

Ступишин А. В. Материалы по истории отечественного карстоведения (феодалный период, 1689—1861 гг.). Уч. зап. Казанского ун-та, т. 115, кн. 2, География, 1955.

Татищев В. Н. Избранные труды по географии России. Географгиз, стр. 81, 212, 216, 224, 1950.

Теплоухов Ф. А. Древности, найденные в Чаньвинской пещере Соликамского уезда. Пермский край, т. 3, Пермь, 1895.

Тухов И. Ледяная пещера близ г. Кунгура Пермской губернии. «Природа и охота», № 3, 1898.

Хабарков А. В. Очерки по истории геолого-разведочных знаний в России, ч. 1, Изд. М. Об-ва испыт. природы, 1950.

Чеклецов. Геогностические исследования во втором участке Пермских заводов. Горный журнал, ч. 4, кн. 10, СПб, 1832.

Чернов А. А. и М. С. Швецов. Отчет о геологических исследованиях 1913 г., в полосе провалов на 5 участках проектируемой линии Казань—Екатеринбург. Изд. Министерства путей, сообщения, 1914.

Чупин Н. Географический и статистический словарь Пермской губернии, т. 1, 1873.

Штукенберг А. Общая геологическая карта Европейской России, лист 127-й. Труды Геологического комитета, т. 16, № 1, 1898.

Штукенберг А. А. Воронки около г. Кунгура Пермской губернии по линии Пермь—Екатеринбургской железной дороги. Горный журнал. СПб., т. 1, стр. 175—197, 1911.

Фальк И. П. Записки путешествия в двух частях. Полное собрание ученых путешествий по России. СПб., изд. АН, т. 6, стр. 275—276, 1824.

Федоров Е. С. Заметка о кунгурских пещерах. Материалы для геологии России. Изд. Петерб. минерал. об-ва, т. 11, стр. 217—243, 1883.

Georgi I. G. Bemerkungen einer Reise im Russischen Reich in den Jahren 1772—1774, 2 b. S.P., 1775.

Gmelin I. G. Reise durch Sibirien, Thefln I. Gottingen, 1751. Erdmann J. F. Beitrage zur Kenntniss des Innern von Russland. 2. Fh. in 3 B. Dorpat und Leipzig, s. 147—150, 1822—1826.

Kittara M. Die Eishohle von Kungur. Archive fur wissenschaftliche Kunde von Russland (fon Erman), Bd. 8, ss. 75—81, 1850.

Pallas P. S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs. 3 Theil., vom Jahr 1772 und 1773. SP, 1776.

Strahlenberg Ph. J. Das Nord und Ostliche Theil von Furopa und Asia., s. 371—373, Stockholm, 1730.

**М. Абдужабаров**

### **НЕКОТОРЫЕ ПЕЩЕРЫ РАЙОНА КАРА-ТЕПЕ (Самаркандская область)**

В районе гор Кара-Тепе, представляющих западные отроги Зеравшанского хребта, развиты карстовые явления: воронки, пещеры, источники. Это по Г. А. Максимовичу (1958) один из участков карстовой области Памиро-Алая. Из пещер наиболее характерными и крупными являются не описанные в литературе пещера № 1 на горе Бобо-Томи и пещера «Узгу» на горе Уйтон-Тоги.

Пещера № 1 находится в 10—12 км выше с. Кзыл-Турух в Шахак-сае, к югу от тракта Ташкент—Термез, в 40 км западнее г. Самарканда.

Вход ее обращен на восток. Абсолютная высота входа в пещеру 1927 м, а конца пещеры—1930 м. Пещера обрывается к саю уступом в Юм, от которого вниз тянется крутой спуск. Она вытянута по азимуту 295° и имеет длину более 30 м. Высота потолка у входа около 10 м. Вглубь пещера суживается и понижается до 40 см, а затем снова повышается и переходит во второй грот.

Пещера выработана в массивных верхнесилурийских известняках красноватого и белого цвета. Пласты их падают на восток под углом 35—40°. У входа в пещеру породы подверглись выветриванию, трещиноваты. В дальней части наблюдается сильный капез, поэтому глина, покрывающая пол пещеры, очень влажная.

В июне 1957 г. была замерена температура воздуха в различных частях пещеры. У входа она составляла 24°, в 15 м от него - 19° и в конце - 13° С.

Сталактиты длиной 5—6 см сохранились только в недоступных местах, а остальные обломаны местным населением. Сталагмиты не наблюдаются, но, возможно, что они погребены под толстым слоем глины или гуано.

Растительность имеется только у входа в пещеру. Внутри потолок и боковые части совершенно голые.

Населяют пещеру многочисленные голуби, стрижи, жуки и пауки. Дно пещеры от входа и, примерно, до середины, на площади 48 кв. м, покрыто птичьим гуано. Последнее образует пирамиды высотой до 1,5 м, что указывает на длительное его накопление. В дальней части, где гуано нет, пол покрыт толстым слоем глины с глыбами известняка, обрушившимися со свода.

Потолок весь закопчен. По словам местных жителей, они скрывались в пещере в период басмачества.

Пещера «Узгу» названа нами в честь Узбекского государственного университета. Она находится в 3—4 км юго-восточнее с. Зинак, на северном склоне горы Уйтон-Тоги, на абсолютной отметке 1320 метров.

Длина пещеры по азимуту 104°—14 м, далее тянется узкая недоступная щель. Ширина пола у входа, имеющего вид треугольника, 3,5 м, а высота потолка около 8 м. Перед входом имеется площадка шириной более 3 метров.

Пещера находится в вертикально поставленных и трещиноватых верхнесилурийских известняках. Образовалась она в результате расширения трещины напластования и вверх резко суживается, переходя в щель. По трещине сверху в пещеру поступает вода, так как в конце на полу находится влажная глина со свежими следами действия воды. В 5 м от входа имеются участки, покрытые растительностью. С потолка пещеры свисают многочисленные сталактиты, по которым и сейчас продолжается капеж.

Температура воздуха, измеренная 2 июля 1957 г. в 10 часов 30 минут, была: у входа в пещеру—26°, в 10 м от входа в глубину— 22°, в конце пещеры—13°C. Она оставалась почти неизменной в течение 65 дней, только у входа колебалась в зависимости от времени суток.

В пещере наблюдается движение воздуха. Воздух дует всегда из пещеры, скорость движения его изменяется. При исследованиях часто задувало керосиновую лампу.

Из натечных образований имеются многочисленные сталактиты в виде сосулек длиной от 5—6 до 35—45 см и диаметром от 1 —1,5 до 7—8 см. Есть и сталагмиты. Самый крупный из них достигал 29 см в длину при диаметре 16—17 см. Сталагмиты имеют почти коническую форму с тупым верхним концом. Поверхность их сильно изъедена капавшей водой, имеет много углублений, напоминает пчелиные соты.

Потолок и боковые стены пещеры покрыты многочисленными трещинами, носящими следы обработки их проточной водой. Они, по-видимому, были отшлифованы когда-то действовавшим водотоком.

Населяют пещеру, главным образом, голуби, стрижи, воробьи и другие птицы. Живут они ближе к входу. На более удобных местах потолка расположены гнезда. Входная часть пола пещеры на площади 20 кв. м покрыта слоем гуано толщиной до 22—25 см. В пещере ползают многочисленные жуки, пауки, клещи. Дальняя часть пещеры сырая, ее дно покрыто сталагмитовыми глыбами, слоем глины от 10—15 см до 0,5 м, который кончается в 8 м от входа. На поверхности и на глубине до 30—35 см обнаружены свежие и окаменевшие кости. В пещере был прокопан шурф глубиной 0,5 м, в котором на глубине 22 см встречены камни, покрытые сажей. Культурный слой нами не изучался.

Потолок пещеры закопчен. Площадка у входа в пещеру покрыта почвенным слоем и поросла травянистой растительностью.

1 марта 1960 г.

Самарканд—Пермь.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

Максимович Г. А. Районирование карста СССР. Доклады Всеуральского совещания по физико-географическому и экономико-географическому районированию, Пермь, 1958.

**Г. А. Максимович****СТО КРУПНЕЙШИХ КАРСТОВЫХ ПЕЩЕР МИРА**

В карстовых районах находятся величайшие подземные полости. Это горизонтальные и наклонные пещерные системы, часто многоэтажные, а также карстовые шахты и вертикальные пещеры. Через входное отверстие пещер удается проникнуть вглубь на километры и даже десятки километров. Укажем некоторые наиболее крупные пещеры Земного шара, имеющие общее протяжение ходов и гротов более одного километра. Часть из них приводилась нами ранее (Г. А. Максимович, 1957, 1958 а, 1960 б). Интенсивное изучение приводит к тому, что список крупнейших пещер все увеличивается.

В СССР наиболее крупные пещеры имеются на севере Европейской части, в Приуралье, Крыму, Средней Азии и Сибири.

На севере Европейской части СССР, в Пинего-Кулойском карстовом районе (Г. А. Максимович, 1958 б), указывается Кулогорская Медвежья пещера протяжением до 2 км. Вход в нее завален, а данные о протяжении относятся к свидетельствам местных жителей. А. Г. Чикишев (1959), по данным А. Ф. Якушовой, указывает, что Шаньгинская пещера на правом берегу р. Кулой имеет протяжение более 10 км. Данные эти, вероятно, преувеличены.

В Приуральской карстовой провинции (Г. А. Максимович, 1958 в) находится известная Кунгурская ледяная пещера. Данные о ней встречаются в русской и иностранной литературе, начиная с 1703 г. Пещера находится близ Кунгура, на правом берегу р. Сылвы, в отложениях иренской свиты кунгурского яруса пермской системы. Отложения представлены мощными пачками гипса и ангидрита, разделенными известняками и доломитами.

В изученной части пещера состоит из 58 гротов с проходами между ними. Общая протяженность пещеры—4,6 км. В пещере 36 озер. Площадь самого большого из них—около 700 кв. м, глубина в среднем—4 м,

а наибольшая—6 м. Уровень воды в озерах колеблется в зависимости от уровня р. Сылвы. Максимальная высота его и площадь озер наблюдается весной. Вода озер минерализована.

В пещере можно наблюдать разнообразные формы льда: кристалла, сталагмиты, сталактиты, колонны, кору обледенения стен и потолка, покровный лед на полу. Состоит она из двух основных частей: передней—холодной, где лед сохраняется весь год, и дальней—теплой, с постоянной температурой около 5 градусов. Между ними расположена переходная зона, где зимой появляются ледяные сталактиты и сталагмиты, которые в теплое время тают.

В пещере наблюдается два направления движения воздуха: зимнее, продолжительностью до 188 дней, снаружи в пещеру, и летнее, до 172 дней, в обратном направлении. Они разделены весенним и осенним периодами отсутствия движения. Скорость движения воздуха достигает 5 м в секунду. Образовавшийся зимой лед не успевает полностью растаять летом, объем его увеличивается. Поверхность тающего покровного льда летом покрывается порошком кристаллического гипса.

Кунгурская ледяная пещера считалась одноэтажной. Данные бурения и исследования автора позволили установить наличие в пещере четырех этажей. Первый этаж в настоящее время формируется. Поток карстовых вод, сообщающихся с озерами, выносит растворимые вещества. Этаж находится ниже посещаемой части пещеры. Второй этаж характеризуется плоскими сводами потолков. Это, главным образом, гrotы близ входа в пещеру. Третий этаж был вскрыт буровой скважиной, виден в гrotе «Дружба народов» через огромную органную трубу (гrot «Часовня»), с осыпей в некоторых гrotах. Своды гrotов этого этажа арочные, полукруглые. Дальние высокие гrotы представляют соединения второго и третьего этажей. Цементированная каменная осыпь пола третьего этажа видна в потолке и стенах гrotа «Морское дно». Четвертый этаж, по данным буровой скважины, находится в стадии дряхлости. Он заполнен принесенным с поверхности материалом, продуктами обрушения сводов, которые цементированы гипсом.

Этажи пещеры представляют стадии углубления карстовых вод и соответствуют ступеням углубления р. Сылвы.

В озере гrotа «Дружба народов» обитает слепой рачок Крангоникс Хлебникова, открытый П. Н. Каптеревым в 1912 г.

В 1947 г. А. П. Володин и В. А. Пшеничнов изучали бактериальную флору пещеры. Содержание микробов в воздухе оказалось следующим.

Гроты	Содержание микробов в одном кубическом метре воздуха	
	зимой	весной
«Полярный»	135	5677
«Метеорный»	405	1485
«Дружба народов»	6020	4459
Заозерная часть	140	1621

В воздухе пещеры, особенно зимой, микробов очень мало. В воде озер и в воде, полученной от растаявшего льда, также мало бактерий.

В глине на полу гротов содержание микробов следующее:

Гроты	Содержание микробов в одном грамме почвы пола	
	зимой	весной
«Дружба народов»	50000	440000
«Полярный»	9000	12000
«Руины»	46000	
«Метеорный»	11700	
Заозерная часть	10000	12000

На открытом воздухе, вне пещеры, в одном грамме почвы содержится самое малое десятки миллионов микробов. Следовательно, в глине пещеры содержание их ничтожно.

Все эти данные показывают, что Кунгурская ледяная пещера бедна микрофлорой, а воздух ее некоторых гротов, особенно зимой, по количеству бактерий приближается к чистому воздуху лесов и верхних слоев атмосферы.

В карстовой провинции Предуральяского краевого прогиба находится Девья (Дивья) пещера, расположенная на правом берегу р. Колвы в пермских известняках, образующих отвесную скалу. Пещера известна давно. Ее упоминал еще Н. П. Рычков в 1770 г. Она протяжением 1,3 км, состоит из нескольких гротов, стены и своды которых покрыты многочисленными сталактитами и другими натекми.

Из карстовой провинции антиклинорий Урал-Тау и Башкирского крупнейшей является Капова пещера. Она находится на р. Белой в палеозойских известняках близ устья р. Шульган. Пещера состоит из четырех этажей. Имеются подземное озеро и небольшая речка. Длина пещеры, по Г. В. Вахрушеву (1960), 1,31 км. В последнее время в пещере открыты рисунки доисторического человека.

В карстовой области горного Крыма, в северной части Долгоруковской Яйлы, находится система Красных пещер протяжением 5017 м. Она состоит из нескольких этажей и имеет подземные реки и озера.

В Сочинско-Абхазской карстовой области находятся крупнейшие пещеры Кавказа—Большая Воронцовская и Абласкира. Большая Воронцовская пещера имеет общую длину до 5 км. Пещера Абласкира обследована на протяжении 2,5 км (А. Г. Чикишев, 1959). Отапская пещера в Грузии имеет длину до 2 километров.

В Средней Азии, в карстовой области Предпамирского краевого прогиба (Г. А. Максимович, 1958 б), в 12 км к востоку от Карлюка находится пещера в гипсах, которая считается сейчас самой большой среди гипсовых пещер нашей планеты. Изучена она на протяжении 3 км, ее общая длина достигает, возможно, 10 км (А. Г. Чикишев, 1959).

В Сибири, в карстовой провинции Ангара-Ленского краевого прогиба (Г. А. Максимович, 1958 б), находится Балаганская ледяная пещера, протяжением 1 км, имеющая три этажа. Общая длина Худугунской пещеры, расположенной на правом берегу р. Ангара, близ Черемхова—3 км (А. Г. Чикишев, 1959). Переходим к крупным пещерам в других государствах.

В И р л а н д и и имеются пещеры: Полнаголлум длиной более 7,25 км, Новая Митчелстоунская—2,41 км; и в А н г л и и: Рид (Ю. Девон)—2,41 км; в Ш в е ц и и —пещера Луллетьерро—1,2км; в Н о р в е г и и пещеры: Хамерне—2,2 км, Гренли—1,3 километра.

На шведском острове Готланд в Балтийском море туннелем длиной около 58 м вскрыта подземная пещерная система Луммелунда длиной 200 м. Она состоит из гrotов и проходов с подземными озерами глубиной до 6 м. Пещера электрифицирована. Длина подземной реки Луммелунда от места поглощения до выхода по прямой составляет 1300 м. Если же учесть изгибы ее под землей, то общее протяжение оценивают в 3—4 км (Н. А. Гвоздецкий, 1961).

В П о л ь ш е из известных 900 пещер восемь наиболее крупных находится в Татрах. Это Зимна, длиной 3,9 км, Вельска—3 км и Ментуся—2,15 км. Из других пещер самые большие: Каспрова Низина—1,8 км, Щелина Хохловска—1,65 км, Мыльна—1,12 км, Магурска—1,07 км, Снежна—около 1 км.

В Г е р м а н и и, по старым данным, Виммельсбергская пещера в районе Эислебена, которая приурочена к гипсам, имеет длину 6 км, Вилер—1,5 км и Зонтгеймская—1,4 километра.

Много больших карстовых пещер в Ч е х о с л о в а к и и, где исследование карста ведется весьма энергично.

В Чешской карстовой провинции на площади 266 кв. км в известняках и мраморизированных карбонатных отложениях палеозоя зарегистрировано 474 пещеры общим протяжением 20,55 км. В Чешской карстовой области, где имеется 90 пещер общей длиной 2,5 км, крупнейшей является Златы Кунь—1,5 км.



Н. А. Гвоздецкий ошибочно указал, что это крупнейшая пещера Чехословакии\*. В Моравской карстовой области имеется пещера Слупско-Шешувский лабиринт длиной 4 км. В карстовом районе Яворжичко известны Яворжичская пещера длиной 1,5 км, в Младечском карстовом районе—Младечская длиной 1 километр.

В Западнокарпатской (Словацкой) карстовой провинции на площади 1455 кв. км зарегистрировано 266 пещер общим протяжением 39,9 км. Здесь в Беланском карстовом районе имеется Беланская пещера длиной 1752 м, в Большой Фатре—Избица—1,5 км, в Деменовской группе Липтовская карстовая область пещеры: Свободы—7 (4,8 км), Мира—3,4 км, Ледяная —1,62 км и Пустая—1,2 км длиной.

В Словацко-Венгерской карстовой области, находящейся на территории Южной Словакии и Северной Венгрии, известны пещеры Аггтелек-Домица длиной около 10 км, Свободы — более 2 км (Г. А. Максимович, 1959). В Венгрии общее протяжение 718 пещер превышает 50 км. Кроме указанных здесь имеются пещеры: Мира (Беке) длиной 10—12 км, Эгерсег—3 км. По данным И. Венковича длина пещеры Свободы около грота Эгерсег 6 км. Протяжение пещеры Васс Имре—1 км, Кошута—около 1 км. В горе Матьяш в эоценовых известняках имеется пещера, образованная растворяющим действием теплых вод, протяжением 2,31 километра.

В Румынии пещера Понора, недалеко от Падиша, имеет протяжение 2 км. В ней 14 подземных озер и водопады.

Наиболее крупные пещеры зарубежной Европы находятся в Альпах на территории Швейцарии и Австрии.

Это—Хельлох (дословно «пещерная дыра») в Швейцарии, которая недавно стала третьей в мире по длине. Она в 1875—1904 гг. была изучена на протяжении 9 км. Начиная с 1948 г. изучалась швейцарским альпийским клубом и к началу 1956 г. уже закартирована на протяжении 61 км. (Г. А. Максимович. 1957). В последнее время указывается длина уже 85 км и более. Сейчас, вероятно, это уже вторая по длине пещера нашей планеты.

В Австрии находится пещера Айсризенвельт (Гигантский ледяной мир) протяжением 40 км («Земля» Зальцбург), наиболее глубокие гроты которой расположены на глубине 407 м от поверхности. В этой провинции имеется и другая крупная пещера—Танталова—длиной 16 км. Наибольшая глубина ее от поверхности 440 м. С. И. Капелуш неточно перевела описание этой пещеры с венгерского и спутала длину с глубиной. В результате появилась неправильная цифра о глубине Танталовой пещеры—более 1600 м. Данные эти ввели в заблуждение и Н. А. Гвоздецкого, который в комментариях в книге Н. Кастере «Тридцать лет под землей» (1959, стр. 163),

\*) Региональное карстование, стр. 7, М. 1958.

изданной тиражом 150 тысяч экземпляров, назвал Танталову пещеру наиболее глубокой. На самом же деле глубочайшей пока остается карстовая полость Берже во Франции, где достигнута глубина 1128 м (Г. А. Максимович, 1960 б). Длина третьей пещеры в районе Зальцбурга—Айскогель —4,5 километра.

В Австрии же, в районе Дахштейна, находится Мамонтова пещера длиной 20 км. В 1958 г. был составлен план ее в масштабе 1:500 для 9042,1 м ходов и гротов. Длина ходов пещеры Хирлатц—4225 метров.

В нижней Австрии (и Вене) известно 775 пещер, из которых протяжение более 1 км имеют Хермансхеле—2 км и Гельдлох— 1,8 км. Наибольшая глубина последней пещеры 524 метра.

Много крупных карстовых пещер на Балканском полуострове, особенно в Динарской карстовой стране. Наиболее значительная в Ю г о с л а в и и пещера Постойна имеет общую длину 19,8 км. Она частично электрифицирована, причем туристов возят по подземной железной дороге. Наибольший грот «Концертный зал» шириной 60 м и высотой 50 м вмещает 10 тысяч человек. В нем дают концерты. Высота наибольшей натечной колонны 30 м при диаметре 6 м. Близ пещеры Постойна, которую в старой литературе называли Адельсбергским гротом, есть еще две крупные пещеры: Крыжна Яма с общей длиной ходов 6,95 км и Шкоцинская пещера с подземной рекой Рекка. После 2,7 км пути под землей Рекка выходит на поверхность под названием р. Тимаво. Подземное течение р. Рекка вскрыто двумя карстовыми окнами — провальными воронками.

В Хорватии наиболее красивыми считаются пещеры Церовачке в 4 км от ст. Грацац: Верхняя длиной 1,2 км и Нижняя 2 км. Они образованы в известняковой брекчии, местами доломитовой. В них много красивых и разнообразных сталактитов, сталагмитов, занавесов, ванн.

В Б о л г а р и и наиболее длинная пещера Темната Дупка — 3,2 км; значительна Деветашская пещера с ее каскадом плотинных озер, протяжением более 1 км. Протяженность пещеры Магура около 1 километра.

Во Ф р а н ц и и , где интенсивные исследования пещер ведутся более 70 лет, известно много крупных пещер. Это Дан де Кроль (Изер) длиной 14,6 км, подземные реки департамента Лозер. Малаваль—4 км и Пре-дю-Мазель с общей длиной всех ходов 3,26 км. В департаменте Гар находятся пещеры Брамабио—9 км и Ронье—4 км; в департаменте Ардеш: Коте. Патьер—4 км, пропасть Кокальер—4,2 км, грот Сан-Марсель—3,2 км; в департаменте Арьеж: Лабуиш—3,5 км; в департаменте Ло—известная пещера с подземной рекой Падирак, имеющая протяжение более 6 км; в Верхних Пиренеях: Бетаррам—3,6 км; в Верхних Савоях: грот Дио—3,4 км; в департаменте Ду: пропасть Пурпевиль

с длиной ходов 3,4 км; в департаменте Дордонь: пещера Миремон—4,9 км. Ф. Тромб указывает еще две большие пещеры: Ломбрив и Трабюк, имеющие протяжение более 3 км.

На Пиренейском полуострове в И с п а н и и большой является пещера Кульалвиера. Общее протяжение ее ходов более 4 километров.

В И т а л и и известно свыше шести тысяч горизонтальных и вертикальных пещер. Наиболее значительны из них: Кастьель Чивита-е-Контроне длиной более 4,2 км, Пертоза (Салерно) — 2,27 км. Гротта ди Каstellано—1,3 километра.

В зарубежной Азии из многочисленных крупных карстовых пещер укажем прежде всего Чинсинье (Гора семи звезд). Она находится в Ю ж н о м К и т а е , на правом берегу р. Гуйцзян. Общая длина ее 1475 м. Пещера расположена на высоте 20 м над уровнем воды в реке. Она состоит из ряда больших сухих гротов и галерей, от которых отходит много еще неисследованных глубоких колодцев и наклонных проходов. Основная часть пещеры освещена электричеством и посещается большим количеством экскурсантов.

В Индокитае можно отметить карстовый туннель Нам-Хин-Бун длиной около 4 километров.

На Я п о н с к о м острове Хонсю в карстовом районе Акиеси, площадь которого 45,34 кв. км, в чистых известняках карбона и перми известно до двухсот пещер. Наибольшую из них—Акиеси— посещает до 400 тысяч экскурсантов в год. Она расположена на высоте 100 м над уровнем моря на дне 50-метровой карстовой пропасти. Главный ход имеет длину 1 км и идет частично по берегу пещерной реки. Ширина его до 24 м и высота 8—17 метров.

Много крупных карстовых пещер имеется в Африке. Укажем из них подземную реку Тафна в А л ж и р е протяжением 3,9 км и пещеру Канго в Южной Африке длиной 0,8 км, а с боковыми ответвлениями более 3 км. На острове М а д а г а с к а р наибольшую длину—5,33 км—имеет пещера Андранбока. Она приурочена к эоценовым известнякам и находится в северо-западной части острова, в 60 км от Майунга. Через пещеру течет подземная река Декари. Это ее нижний этаж с интенсивным карстообразованием. Верхний этаж уже лишен воды. Наибольший грот—Зал Кастере—длиной 120 м и шириной 60 м. В пещере имеются разнообразные натечные образования: сталактиты, сталагмиты, гуры, пещерный жемчуг.

В А в с т р а л и и в карстовой области Налларбор, сложенной верхнетретичными окремнелыми известняками, в подстилающих химически чистых известняках, известно более сотни пещер. Недавно аэровизуальными наблюдениями обнаружено еще 42 пещеры на площади, лежащей к северу от Большого Австралийского залива.

В пещере Абракурри наибольший грот имеет длину 363 м, среднюю ширину 48,7 м и высоту 46 м. В нескольких пещерах имеются подземные озера, из которых наибольшее в Куналда—длина 165 м, средняя ширина—15 м, глубина 15 м. В пещере Уибубби длина озера 396 м, а глубина в центре 30 м. Изучение пещер области Налларбор только начато и здесь, несомненно, есть крупные.

Крупные пещеры имеются и в южных районах Восточно-Австралийской карстовой провинции. В районе пещер Дженолен подземный поток течет 1,2 км под землей и, появившись на поверхность около посещаемых экскурсантами пещер, исчезает.

На острове Тасмания пещера Крезус имеет поток длиной около 0,6 км. Она известна своими красивейшими натечными образованиями. Наибольшая глубина пещер и шахт Тасмании 152 м. Достопримечательностью пещер являются сталактиты в виде тонких как соломинка трубочек длиной до 4,5 м. Автор видел такие сталактиты в пещере Гомбасек в Югославской карстовой области. (Г. А. Максимович, 1959). Они называются по-словацки брчка. Длина их достигает 2—3 метра.

На американском континенте и островах крупные пещеры известны в США, Мексике, Кубе, Венесуэле и Бразилии. В США их больше всего. Приведем данные о некоторых.

В штате Кентукки находится самая большая из известных пещер—Мамонтова. Она открыта в 1797 г. В пещере—225 проходов, 77 больших гротов, три реки с восемью водопадами, три озера. Общее протяжение гротов, ходов, слепых шахт и подземных рек 160 км. По другим данным оно 225 и даже 250 км. Посетителям, обычно, показывают пещеру на протяжении 4,8 км. Самый большой зал—«Храм»—имеет длину 163 м, ширину—87 м, высоту—38 метров.

Вторая по величине пещера Вайндотт в штате Индиана в начале прошлого столетия называлась селитренной, так как в ней добывалась селитра для изготовления пороха. К концу прошлого столетия она была изучена на протяжении 85 км. Самый большой грот длиной 107 м и высотой 75 м. Один из сталагмитов высотой 13,7 м, имеет 21,6 м в окружности.

В 1955 г. в штате Кентукки, в 160 км южнее Луисвилла, открыта новая огромная пещерная система, которая изучена уже на протяжении 52 километров.

Открытая в 1901 г. в штате Нью-Мексико Карлсбадская пещера имеет гроты и проходы общей длиной до 50 км, нижний уровень которых находится на глубине 403 м от поверхности. Длина наибольшего зала Карлсбадской пещеры около 1220 м при максимальной ширине 190 м и превышении наиболее высокой точки потолка над полом на 91 м. Возраст громадного сталагмита этой пещеры высотой 18,8 м и в поперечнике 4,9 м определяется в 60 миллионов лет (Г. А. Максимович, 1958 а, 1960 б).

Пещера Гановер в штате Индиана имеет длину 2,41 км (Н. А. Гвоздецкий, 1954).

В Мексике, примерно в 100 км от г. Мехико, находится пещера Какауимилпа длиной 5—10 км. Один из притоков р. Рио Бальсас—река Амакусак—течет через эту пещеру.

На острове Куба изучено более тысячи пещер, из которых наиболее крупными являются пещера Св. Томаса в мезозойских известняках длиной 8 км и Белламар—2,09 километра.

В Венесуэле на юго-восток от Каракаса в хребте Биронго известно 36 пещер, среди которых самая большая Альфреда Яна, длиной более 3 км. Наибольшей известностью со времен путешествия Гумбольдта пользуется пещера Гуахаро длиной 1,5 км В Бразилии наиболее значительна пещера Лапа де Брежо. Ее длина 6 километров.

### Распределение карстовых пещер по длине

По протяженности автор делит карстовые пещеры на громадные—длиной более 100 км, очень большие—100—25 км, большие—25—1 км, значительные 1000—250 м, небольшие—250—10 м и малые—менее 10 метров.

Распределим описанные нами пещеры протяжением более 1 км по выделенным классам.

#### Громадные пещеры

1. Мамонтова, Кентукки, США

Общая протяженность

160—225 км

#### Очень большие пещеры

2. Вайндотт, Ю. Индиана, США
3. Хёльлох, Швейцария
4. Кентукки, США
5. Карлсбадская, Нью-Мексико, США
6. Айсризенвельт, около Зальцбурга, Австрия

85,3

85

52

50

40

#### Большие пещеры

7. Мамонтова, Дахштейн, Австрия
8. Постойна Яма, Югославия
9. Аггтелек—Домица, Венгрия—Чехословакия
10. Дан де Кроль, Изер, Франция
11. Танталова, Зальцбург, Австрия
12. Карлюкская, Узбекистан, СССР
13. Шаньгинская, СССР
14. Св. Томаса, Куба
15. Брамабио, Гар, Франция
16. Поллнаголлум, Ирландия
17. Мира (Беке?), Венгрия
18. Падирак, Лю, Франция

20

19,8

19

17 (14,6)

16

10 (3)

10

8

около 9

более 7,25

7 (10)

7

19. Крыжна Яма, Югославия	6,95
20. Лапа де Брежо, Бразилия	6
21. Виммельбертская, Эйслебен, Германия	6
22. Свободы (Эгерсег), Венгрия	6 (2)
23. Какауамилпа, Мексика	5-10
24. Андранбока, Мадагаскар	5,33
25. Красные, Крым, СССР	5,02
26. Б.-Воронцовская, Кавказ, СССР	5
27. Миремон, Дордонь, Франция	4,9
28. Свободы, Н.-Татры, Чехословакия	4,8 (7?)
29. Кунгурская ледяная, СССР	4,6
30. Айскогель, Зальцбург, Австрия	4,5
31. Хирлатц, Австрия	4,23
32. Кагель Чивита-е-Контроне, Италия	4,2
33. Пропасть де Ла Кокальер, Ардеш, Франция	4,2
34. Малаваль (подземная река), Лозер, Франция	4
35. Патьер, Ардеш, Франция	4
36. Ронье, Гар, Франция	4
37. Кульальвиера, Испания	4
38. Слупско-Шешувски лабиринт. Моравский карст, Чехословакия	4
39. Нам-Хин-Бун, Лаос	около 4
40. Зимна, Польша	3,9
41. Тафна (подземная река), Алжир, Африка	3,9
42. Мира, Н.-Татры, Чехословакия	3,8 (3,4)
43. Бетаррам, В. Пиренеи, Франция	3,6
44. Лабуиш, Арьеж, Франция	3,5
45. Дио, В. Савойя, Франция	3,5
46. Де Пурпевель (пропасть), Ду, Франция	3,4
47. Пре-дю-Мазель, Лозер, Франция	3,26
48. Сан-Марсель, Ардеш, Франция	3,2
49. Темната Дупка, Болгария	3,2
50. Де Ломбрив, Франция	3
51. Де Трабюк, Франция	3
52. Худугунская, Сибирь, СССР	3
53. Канго, Ю. Африка	3
54. Вельска, Татры, Польша	3
55. Альфреда Яна, Венесуэла	3
56. Рекка, Югославия	2,7
57. Абласкира, Кавказ, СССР	2,5
58. Рид, Ю. Девон, Англия	2,44
59. Новая Митчелстоунская, Ирландия	2,41
60. Гановер, Индиана, США	2,41
61. Матьяш, Венгрия	2,31
62. Пертоза, Салерно, Италия	2,27
63. Хамарне, Норвегия	2,2
64. Ментуся, Татры, Польша	2,2
65. Белламар, Куба	2,1
66. Церовачке Нижняя, Югославия	2
67. Понора, Румыния	2
68. Германова, Нижняя Австрия	2
69. Отапская, Грузия, СССР	до 2
70. Кулогорская Медвежья, СССР	до 2
71. Каспрова Низина, Польша	1,8
72. Гельдлох, Нижняя Австрия	1,8
73. Беланская, В.-Татры, Чехословакия	1,75
74. Щелина Хохловска, Польша	1,65
75. Деменовская ледяная, Н-Татры, Чехословакия	1,62
76. Гуахаро, Венесуэла	1,5

77. Вилер, Рейн-Вестфалия, Германия	1,5
78. Златы Кунь, Чехия, Чехословакия	1,5
79. Яворжичко, Чехословакия	1,5
80. Избицкая, Б.-Фатры, Чехословакия	1,5
81. Чинсинье, Китай	1,475
82. Зонтгеймская, Швабский Альб, Германия	1,4
83. Капова, Башкирия, СССР	1,31
84. Дивья, Урал, СССР	1,3
85. Гротта ди Кастеллано, Италия	1,3
86. Грёнли, Норвегия	1,3
87. Луллетьерро, Швеция	1,2
88. Дженолен, Австралия	более 1,2
89. Церовачке Верхняя, Югославия	1,2
90. Пуста, Н.-Татры, Чехословакия	1,2
91. Мыльна, Польша	1,12
92. Магурска, Польша	1,07
93. Балаганская, Сибирь, СССР	1
94. Деветашская, Болгария	1
95. Младечская, Чехословакия	1
96. Васе Имре, Венгрия	1
97. Кошута, Венгрия	около 1
98. Снежна, Польша	около 1
99. Магура, Болгария	около 1
100. Акиеси, Япония	1

Кроме того, для австралийских пещер Абракурри, Куналда, Уибубби нет данных о протяженности.

Мы привели список, в который включены некоторые крупнейшие карстовые пещеры нашей планеты, имеющие протяжение более или около 1 километра. По протяжению они распределяются следующим образом:

более 100 км — 1
100—50 км — 4
50—25 км — 1
25—10 км — 7
10— 5 км —13
5— 3 км —29
3— 1 км —42
<u>около 1 км — 3</u>
100

В СССР пока известно 12 пещер протяжением более 1 км, общая длина их около 48 км. Однако две из них—Кулогорская, Медвежья и Шаньгинская—относятся к этой категории по сведениям местных жителей. Сюда, безусловно, можно отнести только 10 пещер.

По континентам приведенные зарубежные пещеры распределяются следующим образом:

		длина в км
Европа	70	401,5
Азия	3	6,5
Африка (с Мадагаскаром)	3	12,2
Австралия (с Тасманией)	1	1,2
Северная Америка	5	350
<u>Средняя и Южная Америка</u>	<u>6</u>	<u>25,6 (30,6)</u>
	88	797,0

Общее протяжение 100 крупнейших пещер составляет 850—855 км. Если же для северо-американской Мамонтовой пещеры принять длину не 160 км, а 250 км, то эта цифра увеличится до 945 километров.

Приведенное распределение пещер обусловлено не только различной их изученностью на разных континентах, но и характером имевшихся в распоряжении автора литературных данных. В наиболее густо населенной зарубежной Европе действует очень много спелеологических организаций. Публикация результатов исследований здесь также поставлена лучше. Данные эти были нам более доступны. По зарубежной Азии, Африке, Австралии и Америке данные наши весьма неполны. Однако и в таком виде, нам кажется, они представляют интерес.

## ЛИТЕРАТУРА<sup>1</sup>

- Вахрушев Г. В. Загадки Каповой пещеры (Шульган), 32 стр., Уфа, 1960.  
 Гвоздецкий Н. А. Подземная топография. «Природа», № 3, стр. 24—35, 1948.  
 Гвоздецкий Н. А. Карст. Крупнейшие карстовые полости, стр. 210—218, 1954.  
 Гвоздецкий Н. А. Некоторые наблюдения над карстом Готланда. Вестник МГУ, сер. V, География № 1, стр. 65—68. 1961.  
 Максимович Г. А. Спелеографический очерк Пермской области. Спелеологический бюллетень № 1, стр. 5—42, Пермь, 1947.  
 Максимович Г. А. Крупнейшая пещера Европы. «Природа», № 12, стр. 114, 1957.  
 Максимович Г. А. Наиболее крупные карстовые пещеры. В книге «Карст Пермской области», стр. 65—76, Пермь, 1958 а.  
 Максимович Г. А. Районирование карста СССР. Доклады 4-го Всеуральского совещания по географическому районированию Урала, стр. 1—8, Пермь, 1958 б.

<sup>1</sup>) Приведена только некоторая. Обширный общий список, где преобладают иностранные работы, мы не приводим.



Максимович Г. А. Районирование карста Урала и Приуралья. Доклады 4-го Всеуральского совещания по географ. районированию Урала, стр 14, Пермь, 1958 в.

Максимович Г. А. Опыт районирования карста Чехословакии. Доклады геологического факультета. Уч. зап. Пермского университета, т. 14, вып. 1, стр. 3—8, 1959.

Максимович Г. А. Спелеологическое районирование Пермской области, Доклады 5 Всеуральского совещания по вопросам географии и охраны природы Урала, стр. 1—4, Пермь, 1960 а.

Максимович Г. А. Карст, стр. 26—27, Москва, 1960 б.

Чикишев А. Г. Карстовые пещеры СССР. Спелеология и карстование, стр. 7—40, Изд. МОИП, М, 1959.

Г. А. Максимович

**ФОСФОРИТЫ ПЕЩЕР**

Залежи фосфоритов образуются в пещерах, приуроченных к известнякам, которые были населены зверями или птицами. Различают несколько типов фосфоритов: гуано, скопления костей, костяные брекчии, состоящие главным образом из костей животных, фосфоритовые земли и метасоматические фосфориты. Фосфоритовые земли—это большей частью глинистое вещество, обогащенное фосфатом за счет покрывающих его залежей гуано. Метасоматические фосфориты образуются в результате взаимодействия фосфатов залежей гуано с карбонатом кальция подстилающих натечных образований.

Содержание фосфора в пещерных залежах обычно неравномерное, мощность их невелика и только в некоторых случаях достигает десяти и даже пятнадцати метров. В пещерных отложениях фосфат встречается в виде монокальцийфосфата, дикальцийфосфата или трикальцийфосфата. Преобладает обычно дикальцийфосфат (до 80%).

В СССР пещерные фосфориты есть во многих подземных полостях. Наибольшую известность имеет Бахарденская пещера, находящаяся на северном склоне Копет-Дага в Туркмении. В ней обитают летучие мыши и птицы: голубь, клушица, сизоворонка. Особенно много летучих мышей, которых было по подсчетам 1926 г.—37,5 тыс., 1937 г.—35—40 тыс., а М. П. Петров (1956), ссылаясь на последний подсчет Н. С. Олейникова (1936), приводит даже цифру 150 тысяч! На зиму мыши улетают, и пещера пустеет.

В пещере на полу имеются скопления гуано летучих мышей и птиц, которое занимает площадь 1320 кв. м. Наибольшие скопления гуано наблюдаются в средней и самой темной западной части пещеры перед озером, где мощность их достигает 1,5 м.

Общий запас гуано определен в 670 куб. м весом около 750 т. А. Д. Нацкий (1918) писал, что в начале 20-го века эти залежи использовались для удобрения участков при станциях железной дороги.

В Пермской области летучие мыши обнаружены в Дивьей и Пашийской пещерах. Е. В. Ястребов (1958) ничего не упоминает в своей работе о гуано летучих мышей. О наличии этих мышей, внезапно покинувших пещеру, он сообщил нам устно. С. П. Ермаков (1957) указывает на наличие летучих мышей в Пашийской пещере, которые здесь зимуют. Обитают они, по-видимому, в гроте Летучих мышей, где должно быть и гуано. Определялось же только содержание гумуса, которое в этом гроте составляет 1,13—2,28%. Много костей летучих мышей в Большом гроте. Грунт бурно вскипает от соляной кислоты. Содержание гумуса—1,45—1,53%. Сведений о запасе гуано в Пашийской пещере не приводится.

Скопления костей животных были обнаружены в Кизеловской Медвежьей пещере (Г. А. Максимович и К. А. Горбунова, 1958, стр. 74). В этой пещере, протяжением до 200 м, открытой в 1954 г. на окраине г. Кизела при разработке известняка, было собрано 5000 костей, принадлежащих 18 видам 307 животных (О. Н. Бадер, 1959; Н. К. Верещагин, 1957). Они поступили в коллекции Зоологического института АН СССР и других научных учреждений.

По сообщению М. Абдужабарова<sup>1</sup>, в районе Кара-Тепе (западный отрог Зеравшанского хребта) в небольшой пещере на горе Бобо-Томи, населенной голубями и стрижами, дно на площади 48 кв. м покрыто птичьим гуано. Последнее образует пирамиды высотой до 1,5 м. В пещере Узгу на горе Уйтон-Тоги, также населенной голубями, стрижами и воробьями, на полу имеется птичье гуано, залегающее слоем толщиной 22—25 см на площади 20 кв. метров.

На Алтае по р. Чарышу в верхней Усть-Чигирской сквозной пещере, длиной 50 м, где обитают десятки тысяч летучих мышей, пол почти повсеместно покрыт гуано слоем в 10—15 см (М. Ф. Розен. 1953).

Несомненно, пещерные фосфориты имеются и в других пещерах СССР, но данными об этом мы не располагаем.

Значительно больше данных о пещерах Чехословакии, — где эти фосфориты хорошо изучены.

Академик Р. Кеттнер (1948) подробно изучил гуано летучих мышей в пещере Домица в Южнословацкой карстовой области (Г. А. Максимович, 1959). В этой пещере, протяжение которой на территории Чехословакии около 7 км, живет огромное количество летучих мышей. Они относятся к семи видам. На месте

<sup>1</sup>) см. его статью «Некоторые пещеры района Кара-Тепе» в этом сборнике

их обитания за много столетий образовались кучи гуано высотой до 1,5 м с диаметром основания 2,5—2,7 м. По отдельным гротам пещеры Р. Кеттнер приводит такие данные:

Грот	Высота холмика в м	Основание холмика в м		Температура на глубине
Пралес	1,3	3,5X4,5	10 см	12,3 <sup>0</sup>
			70 см	12,0 <sup>0</sup>
Концертный зал	1,1	3X4	В основании	11,3 <sup>0</sup>
			10 см	11,3 <sup>0</sup>
			50 см	11,2 <sup>0</sup>
Лес пальм	1,3	4X8	В основании	10,0 <sup>0</sup>
			10 см	11,6 <sup>0</sup>
			70 см	11,4 <sup>0</sup>
Дом	0,5	2X3,5	10 см	11,1 <sup>0</sup>
			30 см	11,0 <sup>0</sup>
			В основании	10,2 <sup>0</sup>

Гуано находится либо прямо на полу пещер, либо на натечных образованиях пола, сталагмитах. Внизу оно слеживается, а в верхних частях пополняется.

В результате геохимических процессов образуются новые неорганические соединения, специфические для данной области. Гуано в пещере Домица не истлевает, так как солнечные лучи в нее не проникают, а содержание влаги и температурные условия мало изменяются. Разложение его идет поэтому особым путем. Фосфор и сера, играющие в процессе разложения главную роль, дают начало растворам серной и фосфорной кислот, которые действуют на карбонатные и другие породы пещеры, лежащие под слоями гуано (известняки пола пещеры, известковые натечные образования, материал сталагмитов и отчасти сталактитов).

Под действием просачивающихся через гуано растворов образуются гипс и коллофанит. Смесь этих минералов залегает под гуано в виде слоя белого, кашеобразного материала.

На наклонных плоскостях, на известковых натеках и на сталагмитах под слоем гуано, гипса, коллофанита образуются нежные кристаллические инкрустации белого цвета. В них Я. В. Кашпар обнаружил кислую водную соль фосфорнокислого кальция — брусит  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ . Геохимические процессы, происходящие в Домице в гуано и в его соседстве, были подробно исследованы Я. В. Кашпаром (1934, 1940).

Химические процессы, происходящие при разложении гуано, сопровождаются разъеданием известковых натеков пещеры. Под кучами гуано образуются своеобразные углубления в виде горшков. В мировой спелеологической литературе до открытия в пещере Домица не было упоминаний об этом явлении.

«Гуановые горшки», образующиеся в результате коррозии сталагмитов, были нанесены на детальный план пещеры. Их насчитано более ста пятидесяти.

В пещере Домица известны и другие формы фосфатной коррозии— сталагмиты, разъеденные гуано на периферии и имеющие вид причудливых столбиков, заметно отличающихся по внешнему виду от нормально развитых сталагмитов.

В пещерах гуано отлагалось неравномерно и образовало отдельные бугры конической формы. Р. Кеттнер (1948) подметил, что кучи обыкновенно встречаются под сталактитами с боковыми отростками. Летучим мышам прикрепляться к ним легче, чем к натекам с гладкой поверхностью. Большие бугры гуано находятся также под сбросовыми зонами в известняках, где горные породы разнообразнее. При выветривании и коррозии здесь образуется множество удобных бугорков, на которых стаи летучих мышей могут легко прикрепляться для зимней спячки.

Гуано имеется также в Ясовской, Ардовской (Е. Буреш и Я. Водехнал, 1937) и других пещерах Чехословакии.

Гуано летучих мышей пещеры Большая барсучья нора близ Яворжичко на р. Мораве и пещеры Темная скала в Малых Карпатах исследованы Б. Хрушка (1958).

Химический состав гуано следующий (в %):

Пещеры:	H	C	N	O	P	S	Зола
Ясов	3,9	30,3	6,6	29,3	2,9	0,8	26,2
Домица	4,3	25,1	7,4	22,2	3,6	1,8	35,5

В золе оказалось:

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO
Ясов	58,3	16,8	4,3
Домица	29,7	17,2	23,1

В водном растворе гуано из Домицы (растворение в течение пяти минут в воде, имеющей температуру 18<sup>0</sup>), Я. Кашпар установил содержание SO<sub>3</sub>—2,25% и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—4,04%.

Гуано в Яворжичской пещере образует бугры высотой 20-30 см, а в пещере Темная скала—нагромождения у стен в виде полу-конусов высотой 20 сантиметров.

Химический анализ вытяжки 20% горячей соляной кислотой дал следующие результаты:

	I Темная скала	II Яворжичко
SiO <sub>2</sub>	0,169	0,169
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,135	1,558
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,704	7,827
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,839	9,385

MnO	Следы	0,039
CaO	0,836	8,622
MgO .	0,440	0,354
K <sub>2</sub> O	0,023	0,090
N <sub>2</sub> O	0,046	0,172
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,385	3,650
SO <sub>3</sub>	1,719	1,837
Растворимая часть	7,296	33,709
Нерастворимая часть	92,704	66,291
Потеря при прока- ливании	85,227	76,522
Зола	14,773	23,478
Органическое вещество	71,836	59,016
Гигроскопическая вода	12,831	11,902
Сухое вещество	87,169	88,098
N (по Келдалу)	9,528	8,333
CaCO <sub>3</sub>	0,992	10,044

Причинами значительного различия в химическом составе Б. Хрушка считает: различное содержание зольных веществ и карбоната кальция и разную степень распада и минерализации гуано. В пещере Яворжичко гуано более древнее и разложившееся. Некоторую роль, возможно, играет и первоначальное вещество. Это связано с тем, что питание различных видов летучих мышей несколько отлично.

В Р у м ы н и и известны отложения гуано в пещере Циокловина (область Хунедоара), которые описаны и упоминаются в работах Г. Хорузицкого (1915), Г. Примица (1890), И. Шадлера (1929), З. Шретера (1917) и Г. Юстина (1934). И. Шадлер дал его минералого-петрографическую характеристику.

В пещерах области Тимишоара также установлены залежи гуано-фосфатов. В пещере Попикова (район Оршоа) известна залежь с запасами 200—250 т, содержащая общего фосфора 2,7—22,7%, а фосфора, растворимого в лимонной кислоте, 1,77—7,18%. В пещерах района Решица (бассейна р. Караш) найден материал в менее разложившемся состоянии. Содержание фосфора в пещерах от 0,85 до 14,37%. Фосфаты могут быть использованы как местное удобрение (И. Стайку, В. Брату, Г. Сырбу, 1957).

В А в с т р и и основные месторождения пещерных фосфоритов известны в Штирии, причем наиболее крупные из них в Драхенхеле (пещера Дракона), около Миксница.

Пещера приурочена к коралловым известнякам среднего девона, которые несогласно залегают на кристаллических сланцах. Пещерные отложения относятся главным образом к нижнемиоценовому времени, но, по-видимому, образование их

продолжалось до голоцена, так как в одной из пещер фосфатизированные земли покрывали стоянку неолитического человека.

В основании фосфоритонесных пород залегают не содержащие фосфора глины, пески и гравий. Стратиграфически более молодыми являются фосфоритонесные пески, глины и костяные брекчии, которые переотложены текучими водами. Интересно, что костяные брекчии часто цементируются известью сталагмитов.

Фосфоритовые отложения представляют собой рыхлые песчано-глинистые или землистые породы, обычно красно-бурого цвета. Они имеют следующий химический состав (в %):  $P_2O_5$  22—25;  $SiO_2$  22—27;  $Al_2O_3$  5,8—2,0;  $Fe_2O_3$  2,4—5,0;  $CaO$  28—32;  $CO_2$  2,0—2,8;  $K_2O + Na_2O$  1,76—0,7. Из примесей содержится кварц, глинистое вещество, лимонит, гипс, слюда и органическое вещество.

В Г р е ц и и в пещере Марония около Траса (о. Эвбея) добывается гуано (Ф. Тромб, 1952).

В ю ж н ы х р а й о н а х Ф р а н ц и и (область Керси) развиты своеобразные фосфоритовые образования в известняках верхней и средней юры. Они выполняют трещины и карстовые пустоты в известняках. Эти пустоты представляют собой небольшие карманы и воронки глубиной до 2 м, карстовые колодцы и котловины диаметром до 60 м. Встречаются также крупные вертикальные трещины глубиной до 100 м и более, прослеженные на 600 м и более по простиранию (Каржак, Сент Жан-де-Лер). Стенки трещин имеют следы размыва или растворения и часто покрыты порошкообразным кальцитом с сильно выветрелым известняком под ними. Обычно они заполнены глинистым или мергелистым материалом с желваками фосфорита иногда значительных размеров. В отдельных случаях наблюдаются мелкие зерна фосфорита, образующие подобие фосфоритового песка.

Фосфориты Керси это обычно серая или белая, реже голубая порода с характерной конкреционной структурой. В изломе она имеет полосчатое строение и внешне сходна с кремнем или агатом. Содержание  $P_2O_5$  очень высокое: в месторождении Пендарк оно составляет 33%, в Ламандине—37%, в Ложе—29%.

В заполненных фосфоритом пустотах часто встречаются окисленные минералы марганца, которые чередуются с фосфатными и кальцитовыми зернами. В некоторых пустотах отмечены пизолиты бурого железняка, образующие подобие конгломерата, сцементированного фосфатом.

Фосфоритонесные отложения содержат обильную фауну млекопитающих третичного возраста.

Фосфориты есть во многих пещерах А ф р и к и . В качестве примера укажем пещеры в известняках и конгломератах горы Элгон, находящейся на границе Уганды и Кении, где имеется много гуано.

В Северном Вьетнаме В. Нейман (1958) описал месторождение фосфорита в пещерах. Близ железной дороги Ханой—Китай около Тань-Мои пещера в пермокарбонowych известняках содержала 30 тыс. т фосфоритов, которые давно выработаны. Южнее Ханоя около Тань-Хоа в большой пещере Тхонг-Баи добыто 5000 м<sup>3</sup> или около 10—12 тыс. т фосфата. Большая часть его находилась в главном гроте размером 80X45 м и имела мощность до 15 м. Много других меньших пещер характеризуется малой высотой и разветвленностью ходов.

В небольшой пещере Уи Бан в районе Ланг-Сон близ китайской границы во рве между стенами из известняка находится фосфатизированная земля, две пробы которой показали содержание 18 и 19% Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> с 0,5 и 4,8% фосфата, растворимого в лимонной кислоте.

Примером заполнения пещеры-трещины в южной части Вьетнама может служить месторождение Кхе-Нетг. Пещера представляет расширенную тектоническую трещину в массиве известняка длиной 230 м и шириной 2—3 м. Пол ее на 2—3 м покрыт землистым фосфатом, содержащим 14—16% Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>, и 0,7—4% фосфата, растворимого в лимонной кислоте.

В маленьком массиве известняков около Пху Ле находится расширенная карстом трещина, заполненная фосфатизированной землей с содержанием Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub> 11% и 6,7% фосфата, растворимого в лимонной кислоте.

В Восточной Австралии гуано летучих мышей известно в пещерах Олсен, находящихся в одиночном карстовом холме тропического типа, высотой 30—50 м и длиной около 100 м. Узкие и низкие ходы пересекают его на разной высоте, образуя многоэтажную систему пещер. Пол их на несколько единиц метров покрыт гуано летучих мышей, смешанным с элювиальной глиной и натечной известью. Многие вертикальные слепые колодцы и ходы пещер заполнены глинистым фосфатом с известью. В пещерах обитают сотни и тысячи летучих мышей, которые своим писком и запахом отпугивают экскурсантов. По данным Я. В. Данеша (1915), фосфаты этой пещеры могут служить местным удобрением. Сталактитов и сталагмитов в пещере не так много. Летучие мыши имеются в Чиллаго и других пещерах Австралии. В нескольких пунктах Нового Южного Уэльса известны пещерные фосфориты. Они представлены гуано, костяными брекчиями и фосфатизированными известняками. Наиболее значительные залежи были известны в пещерах Вельмингтона в окрестностях Кооура и в округе Инверелл. Все они выработаны (Е. В. Орлова, 1951).

В Америке пещерные фосфориты имеются во многих пещерах США, Мексики, Панамы, Доминиканской республики (о. Гаити), Кубы и других.



В С Ш А , где гуано известно во многих пещерах, наибольшие скопления—100000 тонн находятся в Карлсбадской пещере (штат Нью Мексика). Значительно меньше его в пещере Пирамидлэк в штате Невада. В Т-образной пещере в Бланко (Тексас), заселенной летучими мышами, пол покрыт гуано.

На острове К у б а в горах Сьерра-де-Кубитас пещера Куэва-дель-Сирколо содержит мощные толщи гуано летучих мышей, используемого в качестве удобрения. В провинции Лас-Вильяс в пещере Колон, находящейся на побережье мыса Кагуанес, также много гуано (А. Н. Хименес, 1960).

На острове Б а р б у д а в Карибском море близ Венесуэлы известны залежи гуано в пещерах среди известняков (Е. В. Орлова, 1951). Фосфатизированные подстилающие известняки содержат жилы вторичного фосфорита. Вероятно, это обычные островные фосфориты в карстовых понижениях на поверхности, а не в пещерах. Ошибка произошла, по-видимому, из-за неточного перевода.

## НЕКОТОРЫЕ ВЫВОДЫ

Мы рассмотрели пещерные фосфориты некоторых карстовых районов Европы, Африки, Азии, Австралии и Америки. В большинстве случаев они приурочены к горизонтальным и наклонным пещерам. Исключением являются фосфориты острова Барбуда, которые являются, по-видимому, обычными островными и отнесены к пещерным по недоразумению. Своеобразны фосфориты Керси, которые наблюдаются как на поверхности, так и в глубине карстующегося массива. Это особый поверхностно-подземный тип. Вглубь они попали по вертикальным пещерам и трещинам.

Возраст пещерных фосфоритов большей частью четвертичный и современный. Часть фосфоритов пещеры Драхенхеле в Австрии имеет третичный возраст. Фосфориты Керси главным образом третичные, а часть, возможно, образовалась в конце мелового периода.

В большинстве пещер преобладает гуано летучих мышей, в некоторых (пещеры района Кара-Тепе)—птичье гуано. Гуано летучих мышей обуславливает фосфатную и сульфатную коррозию известняков и натечных образований. Этот процесс, по-видимому, имеет место и на океанических островах под залежами птичьего гуано.

Костяные фосфориты, переданные в зоологические музеи, были обнаружены в Кизеловской Медвежьей пещере. Особенности накопления костных остатков в пещерах рассмотрел И. М. Громов (1955). Костяная брекчия установлена в пещерах Драхенхеле в Австрии, Нового Южного Уэльса в Австралии и др.

Запасы пещерных фосфоритов обычно невелики и исчисляются сотнями тонн. Наибольшие запасы—тысячи тонн, уже выработанные, были в пещерах

Австрии и Вьетнама (Г. Л. Максимович, 1960 б). Пещерные фосфориты могут быть использованы как местное удобрение.

## ЛИТЕРАТУРА

Бадер О. Н. Пещера со скоплением костей пещерных медведей на Северном Урале. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода, АН СССР, № 22, 1959.

Бушинский Г. И. О минералогии и классификации фосфоритов, в связи с использованием их в сельском хозяйстве. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, стр. 3—12, 1954.

Бушинский Г. И. Фосфориты. Методы изучения осадочных пород, т. II, стр. 238—243, 1957.

Бушинский Г. И. Фосфатные породы. Справочное руководство по петрографии осадочных пород, т. II, стр. 273—274, 1958.

Верещагин Н. К. «Следы» древней жизни на Северном Урале. Природа № 4, стр. 103—104, 1957.

Громов И. М. Об особенностях накопления костных остатков в пещерных местонахождениях. Бюллетень Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР. № 20, стр. 88—92, 1955.

Джумаев О. М. Местные удобрения Туркмении. Ашхабад, 1951.

Ермаков С. П. Пашийская пещера «Большие воронки». «Землеведение», т. IV, стр. 67—80, 1957.

Максимович Г. А. Генетические типы полезных ископаемых в карстовых пустотах. Тезисы докладов на совещании по изучению карста, в. 9, стр. 1—3, Москва, 1956.

Максимович Г. А. Кизеловская Медвежья пещера. В кн. «Карст Пермской области», стр. 74—75, Пермь, 1958.

Максимович Г. А. Опыт районирования карста Чехословакии. Доклады геологического факультета. Ученые записки Пермского университета, т. 14, в. 2, стр. 1—6, 1959.

Максимович Г. А. Карст, стр. 37, изд. «Знание», М., 1960 а.

Максимович Г. А. Карстовый тип месторождений фосфоритов. Доклады геологического факультета. Ученые записки Пермского университета, т. 15, вып. 1, стр. 3—8, 1960 б.

Нацкий А. Д. Серные источники Закаспийской области. КЕПС. т. IV. Полезные ископаемые, вып. 40, Минеральные воды, стр. 80—85, 1918.

Олейников Н. С. Фауна Бахарденской пещеры и ее исследование. Бюллетень Туркменской зоологической станции, № I, 1936.

Орлова Е. В. Фосфоритоносные бассейны зарубежных стран. Минеральные ресурсы зарубежных стран, вып. 19, стр. 155—156, 1951.

Петров М. П. Бахарденская пещера. «Природа», № 14, стр. 64—68, 1956.

Розен М. Ф. Массовые скопления летучих мышей в одной из пещер Алтая. «Природа», № 9, стр. 118—119, 1953.

Хименес А. Н. География Кубы, стр. 148, 504, 516, изд. ИЛМ., 1960.

Ястребов Е. В. Дивья пещера, Пермь, 1958.

Bures E., Vodehnal J. Netopyri guano v Jasoyskych jeskynich. Spisy. prir. fac. ces. Kralovy univer, c 152, 1937.

Danes J. V. Karststudien in Australien. Vestn. Kral. ces. spol. nauk. Tr. mat.-prir., s. 1—75, 1916.

Delucider G. Les réserves mondiales en phosphates. Yol. I, p. 39, vol. 11, p. 557—558, Madrid, 1928.

Horusitzkv H. A barlangok fosportartalmu anyagiról. Barlangkutató, o. 150, Budapest, 1915.

Hruska B. K chemismu netopvriho guana. Casopis pro Mineralogii, a Geologii. R, 3, s. 21—23. 1958.

Iustin G. Contributii la cunoasterea regiunii carstice de la NE de Pui. Revista Muz. geol.-min. univers. Cluj. v. V. N. I, p. 131, 1934.

Kaspar J. Genese guanovych minerálu z jeskyně Domice. Vestn. St. geol. ústavu, X, s. 104—111, Praha, 1934.

Kaspar J. O chemickém slzení brushitu z Jihokarpatského krasu. Věstn. St. geol. ust. 16, s. 55—63, Praha, 1940.

Kettner R. Dornica a netopyri. Casopis turistu, r. 48, 1936.

Kettner R. O netopyrim guano a guanovych korozich v jeskyni Domici. Sb. St. geol. ust. GSR, 15, s. 41—64, Praha, 1948.

Kunsky J. Kras a jeskyně. Animalni sedimenty, s. 112—114, Praha, 1952.

Neuberg C., Grauer A. The problem of solubilization and precipitation and the calcium and phosphorus cycle in cavern formation. Experientia, 13. NIO, p. 391—393, 1957.

Neumann W. Beitrag zur Kenntnis der Phosphatlagerstätten Nordvietnams. Geologie. Bd. 7, N. 3—6, s. 702—719, 1958.

Primics G. A barlangi medve (Ursus spaelaeus, Blumenb), nyomai hazánkban. Földt. közlönz, o. 145, Budapest, 1890.

Schadler I. Mineralogisch-petrographische Charakteristik der Phosphat. Ablagerung in der Cioclovinahöhle bei Pui. Public. Muz. jud. Hunedoara, an. V, Deva, 1929.

Schreter Z. A Csoklovinai barlang. Barlangkutatás, o. 175, 1917.

Staicu L., Bratu V., Sirbu G. Sercetri asupra guanofosfatilor din pesterile in regiunea Timisoara in vederea folosirii lor ca ingrasaminte fosfatice. Ann. lucr. stiint., agron. Timisoara, 3—10, Bucuresti, 1957.

Stutzer O., Wetzel W. Lagerstätten der Nichterze: Phosphat-Nitrat, s. 246—249, Berlin, 1932.

Trombe F. Traité de Spéléologie, Paris, 1952.

## ХРОНИКА

### Работы по спелеологии и карсту на IV и V Всеуральских Географических совещаниях

В г. Перми по инициативе Пермского государственного университета имени А. М. Горького и Пермского отдела Географического общества Союза ССР уже дважды (в 1958, 1959 гг.) проводилось Всеуральское совещание по вопросам географии и охраны природы Урала.

В работе совещания участвовали не только ученые Урала и Приуралья, но и научные работники Москвы, Ленинграда, Кирова, Ижевска, Луганска и многих других городов.

На 4 Всеуральском совещании Г. А. Максимович сделал доклады «Районирование карста СССР» и «Районирование карста Урала и Приуралья».

Наиболее интересным было V Всеуральское совещание, проходившее 22—25 декабря 1959 г. На совещании работали секции: физической и экономической географии, химической географии, географии почв, биогеографии, охраны природы, а также специальная секция спелеологии и карстоведения. На последней секции было сделано 9 докладов (Г. А. Максимович, И. А. Печеркин, В. С. Баранов, В. Н. Боброва, К. А. Горбунова, К. Г. Бутырина, М. И. Гевирц). В докладах освещалось спелеологическое районирование Пермской области, пещеры, природные карстовые мосты и арки Урала, карстовые озера и провалы, районирование карста Восточного Урала и полезные ископаемые, связанные с карстом.

Доклады совещания изданы под названием «Вопросы географии и охраны природы Урала», вып. II—IV, Пермь, 1960.

**И. А. Печеркин.**

## **Совещание по методике изучения карста**

В мае—июне 1962 года в г. Перми созывается Всесоюзное совещание по методике изучения карста. Организаторами его являются Пермский университет имени А. М. Горького и Уральское геологическое управление. Совещание преследует цель—дать геологам, спелеологам, инженерам-проектировщикам, географам, другим специалистам и краоведам методики и инструкции по изучению карста. Доклады будут опубликованы до начала совещания и заблаговременно разосланы участникам и заинтересованным учреждениям с тем, чтобы свести совещание к деловому обсуждению конкретных макетов предлагаемых методик и инструкций.

В целях развития дискуссий на совещании, допускается представление и публикация двух-трех докладов на близкую тему.

Во время совещания и после него намечены экскурсии в типичные карстовые районы: 1) Кунгурская ледяная пещера, 2) район курорта Ключи, 3) заказник «Предуралье»—Кишерт—Седа—Мазуевка, 4) Чусовской мыс Камского водохранилища, 5) Полазнинско-Шалашинский карстовый район.

Разосланы приглашения в институты АН СССР, университеты, пединституты, в проектные и производственные организации. Предстоящее совещание встречает горячее одобрение и поддержку. В работе совещания будут участвовать представители Москвы, Ленинграда, Тбилиси, Симферополя, Каунаса, Одессы, Казани, Томска, Кишинева, Харькова и многих других городов.

Заявлено более 60 докладов, причем тексты большинства поступили. Тематика их самая разнообразная. Она касается изучения карста в гидрогеологии и инженерной геологии, методов геологической и гидрогеологической съемки карстовых районов, изучения карста методами геофизики и с точки зрения археологии. Большое внимание уделяется изучению пещер: их климата, пещерных льдов и биологии. Имеются доклады, содержащие методические указания по изучению карстовых явлений во время школьных экскурсий.

**И. А. Печеркин.**

## **Секция спелеологии Пермского клуба туристов**

В декабре 1959 г. при Пермском клубе туристов была организована секция спелеологов, объединяющая 15 любителей подземного туризма. Председателем секции избран В. М. Шумков. За сравнительно небольшой срок члены этой секции провели обследование ранее неизвестных пещер в районе г. Губахи, посетили Глухую пещеру, расположенную около г. Чусового, осмотрели несколько пещер в окрестностях ст. Ергач и т. д.

В пещере у д. Казаево Кунгурского района члены секции, студенты-гидрогеологи Пермского университета, организовали пост для проведения сезонных наблюдений за многогранной жизнью пещеры. Большие планы у подземных туристов на будущее. Они намерены закартировать малоизвестные и необследованные пещеры в долине р. Яйвы, в бассейне р. Ирени и других местах.

**Г. К. Михайлов.**

### **Международные спелеологические конгрессы**

Вопросы спелеологии и карста рассматриваются на Международных спелеологических конгрессах.

Первый конгресс проходил 7—12 сентября 1953 г. в Париже. Он собрал более двухсот участников из 29 стран. Наиболее многочисленными были делегации Франции и Италии. По 5—10 человек было от Австрии, Англии, Восточной и Западной Германии, Греции, Испании, Триеста, Швейцарии; пять и менее делегатов представляли Алжир, Бельгию, Венгрию, Венесуэлу, Голландию, Данию, Израиль, Ливию, Марокко, Новую Зеландию, Объединенную Арабскую Республику, Португалию, Саар, США, Чехословакию, Швецию, Югославию, Японию.

На конгрессе работало семь секций: 1) гидрогеологии, морфологии карста, 2) физико-химии, метеорологии и кристаллографии, 3) биологии, 4) человеческого обитания (археологии), 5) документации, 6) подземной фотографии и кинематографии, 7) материалов и техники исследования.

В принятом статуте Международных спелеологических конгрессов в качестве официальных признаны языки: французский, английский, немецкий, испанский, итальянский и русский. Члены конгресса делятся на три категории.

1. Члены-участники, имеющие право принимать участие во всех мероприятиях конгресса, делать доклады и получать все издания.

2. Включенные члены, принимающие пассивное участие в конгрессе, без права делать доклады. Они могут представлять в письменном виде доклады и получать все издания.

3. Лица, сопровождающие членов—участников конгресса, которые имеют право принимать участие во всех мероприятиях конгресса, но без права представлять доклады и получать издания.

На первом конгрессе члены-участники, делегаты спелеологических организаций, университетов, музеев и научных учреждений, были от Австрии, Алжира, Бельгии, Великобритании, Венесуэлы, Германии, Греции, Дании, Испании, Италии, Ливана, Марокко, Новой Зеландии, США, Триеста, Франции, Швеции, Югославии. После конгресса состоялась экскурсия на карстовый массив Косс, в Монпелье и Пиренеи. Труды конгресса изданы в четырех томах.

Второй Международный спелеологический конгресс происходил 1—8 октября 1958 г. в Италии (Бари—Салерно). Третий конгресс будет в 1961 г. в Австрии (Вена).

**Г. А. Максимович.**

## РЕЦЕНЗИИ

**Спелеология и карстование.** Материалы совещания по спелеологии и карстоведению 17—18 декабря 1958 г. под редакцией Н. А. Гвоздецкого. Издание Московского общества испытателей природы, Географическая секция, 1959, 200 стр., тираж 1500 экз., цена 7 р. 75 коп.

В сборнике опубликовано 20 статей по различным вопросам спелеологии и карстоведения. Он открывается статьей А. Г. Чикишева «Карстовые пещеры СССР». В ней автор по литературным данным приводит сводку о пещерах Советского Союза. Районируя территорию СССР по Н. А. Гвоздецкому, Г. А. Максимовичу и Ю. П. Пармузину, А. Г. Чикишев освещает спелеологические особенности описываемых районов. Статья представляет несомненный интерес. Она иллюстрирована фотографиями и планами некоторых пещер. Весьма ценным приложением к статье является список литературы по пещерам, насчитывающий 223 названия. Нужно лишь заметить, что описания отдельных пещер даны не с одинаковой полнотой. Это, вероятно, обусловлено различной изученностью пещер.

Статья проф. Г. А. Максимовича «Подземные карстовые озера» является первой сводкой по этому вопросу. В ней выделены генетические типы пещерных карстовых озер, приведены некоторые данные о температуре воды и глубине. После характеристики не которых типичных подземных карстовых озер, Г. А. Максимович описывает подземные водоемы Советского Союза, Франции, Чехословакии, Болгарии, Австрии и многих других стран.

Статья А. В. Ступишина посвящена пещерным льдам Среднего Поволжья и природе их образования. Автор приводит рисунки, фотографии и химические анализы льдов Сюкеевских пещер затопленных теперь Куйбышевским водохранилищем.

Е. Д. Смирнова в статье «Карст Окско-Цнинского вала» отмечает, что карстовые процессы в районе продолжают интенсивно развиваться, вследствие чего происходят провалы.



Карстовые пещеры с остатками костей пещерных медведей в бассейне верхней Печоры описывает Б. И. Гуслицер. Это самые северные находки костей пещерного медведя в районе, перекрывавшимся рисским ледником. В статье приведены планы двух пещер—Медвежьей и Уньинской, длиною 480 и 390 метров.

Серпиевскую пещеру на Южном Урале в небольшой заметке описывает В. Н. Дубовик.

Б. Н. Иванов и В. Н. Дублянский в статье «Новости спелеологии Крыма» приводят данные о карстовых шахтах горного Крыма и Красных пещерах. Всего в 1958 г. было исследовано 22 шахты, причем 20 из них общей глубиной свыше 700 м ранее в литературе не описаны. Длина системы Красных пещер на 1 января 1959 г. составляет 3400 метров.

Воронцовские пещеры, расположенные в Адлерском административном районе в верховьях рр. Кудепсты и В. Хосты, освещает Н. И. Соколов. Автор приводит схему циклов развития Воронцовской пещеры. Большая Воронцовская пещера вместе с системой хода Кузьменко, Нижней и Лабиринтовой пещерами является самой крупной пещерой на Кавказе и одной из крупнейших в СССР. Общая протяженность ходов и гротов пещеры составляет около 5 километров.

Три статьи проф. Н. А. Гвоздецкого посвящены описанию карстовых пещер и других форм в долине р. Хосты, в районе села Красновольск, пещер Адзаба и Аджимчигринская в Абхазии, а также пещер и поверхностных форм карста в западной части Зеравшанского хребта. Анализируя имеющиеся факты, автор считает плато Кырктау как по морфологии, так и по генезису континентальным аналогом крымской Яйлы.

Пещеру Зеравшанского хребта Амир-Темир, расположенную на высоте 1800 м над уровнем моря, описывают Л. А. Канаев и О. Ю. Пославская. Пещера относительно невелика, но примечательна тем, что расположена в битуминозных известняках, залегающих среди гранитов. При беглом знакомстве с пещерой создается впечатление, что она образовалась в изверженных породах.

Новости Абхазского карста освещает Л. И. Маруашвили. Он приводит интересные факты о некоторых пещерах. Спортсмену Г. А. Евдокимову удалось обнаружить в пещере Абрскила ход протяжением 480 м, благодаря чему длина пещеры теперь принимается за 2,5 километра.

Д. А. Лилиенберг в статье «Карстовые районы и пещеры Дагестана» приводит схему районирования карстовых явлений и дает описание восьми карстовых районов.

Карстовым пещерам центрального Устюрта посвящает свою заметку С. И. Гольц. Морские пещеры и карст восточного побережья Каспия описывает Ю. М. Клейнер.

О распространении карста в области казахского мелкосопочника пишет С. И. Звонарева. О некоторых пещерах на восточном побережье озера Ханка сообщает В. В. Никольская.

Карстовым явлениям провинции Гуанси (Южный Китай) посвящает свою статью В. Г. Лебедев. Работа написана на основании личных исследований автора с привлечением материалов китайских геологов. В статье освещаются особенности карстового ландшафта, присущего областям влажного тропического климата. Автор с различных позиций объясняет его своеобразие и феноменальность.

В конце сборника помещена рецензия (М. Б. Горнунг) на книгу бельгийского спелеолога Жан-Пьера Ван ден Абееля «В поисках подземных миров».

Сборник «Спелеология и карстоведение» показывает, что в настоящее время у нас в Союзе сильно возрос интерес к исследованию карста. Активное участие в обследовании пещер принимают не только ученые, но и спортсмены—подземные туристы. Этот увлекательный и интересный вид спорта воспитывает мужество, смелость, находчивость и ловкость, а также обогащает спелеологию теоретически и практически важными открытиями.

Рассматривая сборник в целом, нужно отметить, что в некоторых случаях авторы увлекаются описанием отдельных карстовых форм (воронок, понор и т. д.), забывая закономерности их распределения и генезис. Весьма условно, а иногда совсем не освещается возраст пещер.

Следовало бы несколько упорядочить спелеологическую терминологию. В описаниях некоторых геологов и географов ниши, карманообразные углубления и трещины фигурируют как пещеры.

Московское общество испытателей природы выпустило интересную и нужную книгу. Наступило время, когда все карстовые пещеры должны быть взяты на учет Обществом охраны природы. Необходимо составить каталог пещер Советского Союза. В процессе работы над ним будут открыты новые и более детально исследованы ранее известные пещеры. Этот каталог создаст широкую популярность карстовым пещерам и привлечет в них много туристов, подземных альпинистов, которые в тесном содружестве с учеными будут проникать в еще неведомые дали подземного мира.

**И. А. Печеркин.**

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
В. С. Васюков, С. З. Попов, В. М. Шумков. Наклонная и Ладейная пещеры в окрестностях г. Губахи Пермской области .....	5
К. А. Горбунова. История изучения карстовых пещер Пермской области.....	11
М. Абдужабаров. Некоторые пещеры района Кара-Тепе.....	35
Г. А. Максимович. Сто крупнейших карстовых пещер мира.....	39
Г. А. Максимович. Фосфориты пещер.....	53
Хроника. Работы по карсту и спелеологии на IV и V Всеуральских Географических совещаниях. И. А. Печеркин .....	63
Совещание по методике изучения карста. И. А. Печеркин .....	64
Секция спелеологии Пермского клуба туристов. Г. К. Михайлов .....	64
Международные спелеологические конгрессы. Г. А. Максимович .....	65
Рецензии «Спелеология и карстование». И. А. Печеркин .....	67

## CONTENTS

Preface.....	3
V. S. V a s j u k o v , S. Z. P o p o v , V. M. Shumkov. The Naklonnaja and Ladeinaja caves in the vicinity of Gubakha in the Perm region.....	5
K. A. G o r b u n o v a . The histhorv of studies of karst caves in the Perm region.....	11
M. A b d u z h a b a r o v . Some caves of the region Kara-Tepe.....	35
G. A. M a x i m o v i c h . The one hundred largest karst caves of World.....	39
G. A. M a x i m o v i c h . The phosphorites of caves.....	53
<b>Ch r o n i c l e</b>	
The proceeding on speleology and karst at IV and V Ural geographical conferences. I. A. P e t c h e r k i n .....	63
The conference about methods of Studiesa karst. I. A. P e t c h e r k i n .....	63
The section of speleology in the Perm tourist club. G. K. M i k h a i l o v .....	64
The international speleological congresses. G. A. M a x i m o v i c h .....	65
<b>R e v i e w</b>	
«Speleology and karstology». I. A . P e t c h e r k i n .....	67

Сдано в набор 16/VIII-61 г.

Подписано к печати 17/XI-61 г.

ЛБ18108 26/XII-61 г. Формат 60X92 1/16 Объем 4,5 п. л. Тир. 1200 экз. 1961-7111

г. Пермь, ул. К. Маркса, 14, типография № 1 Облполиграфиздата