

551.4

ПЗ1

ПЕЩЕРЫ



Основан в 1947 г. как «Спелеологический бюллетень»
Founded in 1947 as «Speleological Bulletin»

**MINISTRY ON EDUCATION
OF THE RUSSIAN FEDERATION**
Perm State University
Karstology and Speleology Institute

PESHCHERY (CAVES)

**INTERUNIVERSITY COLLECTION OF SCIENTIFIC
TRANSACTIONS**

Perm 1999

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Пермский государственный университет
Институт карстоведения и спелеологии

Пещеры

Межвузовский сборник научных трудов

Пермь 1999

ББК 26.823

П78

УДК 551.44

П 78 **Пещеры:** Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. – Пермь, 1999. – 219 с.

ISBN 5–7944–0123–0

Сборник (выпуски 25–26) посвящен геологии, генезису и отложениям пещер Приуралья, Поволжья, Европейского севера России, Восточной Сибири, а также Крыма и Кубы. Рассматриваются вопросы спелеотерапии, терминологии и методики изучения пещер. Освещается история отечественной спелеологии, приводятся данные о крупнейших пещерах, новых спелеологических исследованиях, карстовых совещаниях и конгрессах; рецензируются новейшие публикации по спелеологии; представлена библиография по карсту и пещерам.

Издание предназначено для преподавателей и студентов вузов, инженеров-геологов и гидрогеологов, ведущих изыскания в карстовых районах, а также спелеологов.

Peshchery (Caves): Interuniversity collection of scientific transactions / Perm, 1999. – 219 p.

The collection (issues № 25–26) is dedicated to the geology, origin and deposits of caves of Urals, Volga region, European north of Russia, East Siberia, Crimea, and Cuba. The problems of speleotherapy, terminology and the methods of cave studies are discussed. Among other topics are history of domestic speleology, the data about largest caves, new results of speleological research, materials from recent karstological conferences and review of recent publications. The bibliography on karst and caves from 1993 to 1998 is compiled.

This publication may be useful for professors and students, engineering geologists and hydrogeologists working in karst regions, as well as for cavers.

Рецензенты: канд. геол.-мин. наук И. Н. Шестов, КамНИИКИГС; Пермская индустриальная академия

Печатается по постановлению редакционно-издательского совета Пермского университета

Редакционная коллегия

В. Н. Дублянский – ответственный редактор, **В. Н. Катаев** (Пермский университет), **И. А. Лавров** (Кунгурская лаборатория-стационар ГИ УрО РАН), **И. И. Минькевич** – секретарь редколлегии, **Н. Е. Молоштанова** (Пермский университет), **Г. З. Файнбург** (Пермский технический университет).

Спонсор издания: салон-магазин «Альпур», г. Екатеринбург

Компьютерный набор: Ю. В. Кадебский, И. А. Лавров, В. Н. Дублянский

ISBN 5–7944–0123–0

© Пермский государственный университет, 1999

На первой странице обложки: витые ледяные сталагмиты из Мечкинской пещеры. Фото А. С. Ощепкова

На четвертой странице обложки: поток, вырывающийся из сифона пещеры Карасу (Шавцкала), Грузия. Фото Г. Н. Амеличева

*Светлой памяти
Клары Андреевны Горбуновой*

In memory of K. A. Gorbunova



18 апреля 1996 г. на 71-м году жизни скончалась Клара Андреевна Горбунова – крупный ученый-карстовед, доцент Пермского университета, директор Института карстоведения и спелеологии (в 1992–1996 гг.), член ряда комиссий Международного спелеологического союза, почетный член Русского географического общества, ответственный редактор сборника «Пещеры».

В 1948 г., после окончания с отличием геолого-географического факультета Пермского университета, К. А. Горбунова поступила в аспирантуру по специальности «Общая геология». В 1956 г. она защитила диссертацию на тему «Карст некоторых районов Пермской области», в которой впервые было осуществлено районирование карста и дана характеристика закарстованных территорий области.

Более 40 лет проработала Клара Андреевна на кафедре динамической геологии старшим преподавателем, затем доцентом (с 1956 по 1993 г.): проводила лекционные и лабораторные занятия по общей геологии, геоморфологии, гидрохимии, карстоведению, руководила учебными и производственными практиками, курсовыми и дипломными работами.

К. А. Горбунова опубликовала более 300 научных, научно-популярных и научно-методических работ, из них 7 монографий. Основными направлениями научной работы К. А. Горбуновой были:

геоморфология: морфология карста и пещер, строение долин и террас рек Сылвы, Чусовой, Камы, мерзлотные формы;

карстоведение: типы карста и карстологическое районирование; в 1990 г. была составлена карта масштаба 1:500000, которая используется производственными организациями при изысканиях; были подготовлены сводки по карсту зарубежных стран;

гидрогеология: гидрология и геохимия закарстованных территорий; гидрогеологическая классификация карстовых озер;

сульфатный карст: карст сульфатных отложений на территории бывшего СССР, его особенности и влияние на гидросферу, оценка устойчивости закарстованных площадей;

спелеология: сводки о кальцитовых плотинах рек карстовых областей и гуров пещер (совместно с Г. А. Максимовичем), изучение Кунгурской пещеры, исторический обзор практического использования пещер;

история изучения карста и пещер: история исследования карста освещена ею сначала для Пермской области, а затем для всей территории бывшего СССР. Последняя посмертная работа К. А. Горбуновой на эту тему публикуется в настоящем сборнике;

экология: влияние техногенеза на геологическую среду, активность карста и провалоопасность освоенных территорий; впервые составлена схема техногенных воздействий на геологическую среду Пермской области.

Несколько тысяч учеников Клары Андреевны Горбуновой (гидрогеологов, инженеров-геологов, геофизиков) работают в различных уголках страны. Результаты её исследований используются в десятках монографий и сотнях статей в России и за рубежом. Многие термины и определения в трактовке К. А. Горбуновой вошли в словарь-справочник «Терминология карста» (1991), два её очерка помещены в «Горной энциклопедии» (1989, № 4; 1991, № 5).

Светлая память о Klаре Андреевне Горбуновой навсегда останется в наших сердцах.

Руководство Института карстоведения и спелеологии, коллеги и ученики

ПРЕДИСЛОВИЕ *FOREWORD*

В 1947 г. В Перми по инициативе проф. Г. А. Максимовича увидело свет первое издание по спелеологии – «Спелеологический бюллетень», преобразованное в 1961 г. в сборник «Пещеры». В 1961–1993 гг. вышло 24 выпуска; с 5-го выпуска «Пещеры» являются печатным органом Института карстоведения и спелеологии, с 16-го – Всесоюзного института карстоведения и спелеологии, с 17-го – издание представляет собой межвузовский сборник научных трудов.

В 1994–1998 гг. сборник не издавался. За эти годы многое изменилось в стране. Распад Советского Союза привел к ликвидации многих государственных организационных структур, занимавшихся координацией научно-исследовательской деятельности. Прекратили существование Комиссия по карсту и спелеологии и Секция спелеологии Научного совета по инженерной геологии и гидрогеологии АН СССР. Однако некоторые общественные организации оказались более жизнеспособными: несмотря на утрату двух своих директоров (И. А. Печеркин, 1991 г.; К. А. Горбунова, 1996 г.), Всесоюзный институт карстоведения и спелеологии (ВИКС) устоял, хотя и «потерял» первую букву в наименовании (ИКС).

В 1997 г. в Пермь переехал один из основоположников современной спелеологии, ученик Г. А. Максимовича, проф. В. Н. Дублянский, который посчитал своим долгом возобновить популярное издание «Пещеры».

Редколлегия, начиная подготовку сборника, находилась в трудном положении: ее «редакционный портфель» был почти пуст. Ведь если до 90-х гг. «Пещеры» были единственным более или менее регулярно выходящим изданием на территории СССР (лишь в Грузии в 1965–1987 гг. было выпущено 11 неперIODических сборников «Пещеры Грузии»), то в конце 90-х гг. ситуация изменилась: на Украине регулярно (2–4 номера в год) выходит спелеологический журнал «Свет» (с 1996 г. он получил статус международного),

попытки наладить выпуск изданий спелеологической направленности неоднократно предпринимались в Москве (1990 г. – «Бездна», 1 выпуск; 1993–1997 гг. – «Барьер», около 40 выпусков; 1994 г. – «Вопросы физической спелеологии», 1 выпуск; и, наконец, 1998 г. – «Спелеология в России», первый выпуск). Кроме перечисленных на территории бывшего СССР ежегодно появляются десятки клубных изданий: информационные листки, бюллетени, альманахи и пр., часто имеющие спортивную спелеологическую направленность.

Редколлегия провела в короткий срок большую работу по восстановлению утраченных связей с прежними и потенциальными авторами сборника «Пещеры». Огромную помощь в получении, сборе, обработке, компьютерном наборе макета сборника оказали сотрудники Кунгурской лаборатории-стационара Горного института УрО РАН И. А. Лавров и Ю. В. Кадебский.

Таким образом, настоящий, сдвоенный 25–26-й выпуск продолжает прерванную в 1993 г. серию. Его структура строго соответствует замыслу Г. А. Максимовича и содержит только те разделы, которые были введены им в 60–70-е гг. В разделе «Геология и генезис пещер» помещены обобщающие статьи о пещерах Севера и центра России, Урала, Украины; в разделе «Отложения пещер» рассматриваются условия образования и особенности пещерных отложений разных типов; разделы «Спелеотерапия» и «Охрана пещер» содержат новые данные о практике использования и охраны пещер разных регионов; раздел «Терминология и методика исследований» объединяет статьи, посвященные этим интересным проблемам; раздел «История изучения пещер» завершает работы, начатые в этом направлении его создателем – К. А. Горбуновой: две статьи освещают «советский» этап исследований (первая и вторая половины XX в.), третья – успехи в изучении пещер Пермской области в 70–90-е гг. Сведения, приведенные в этом разделе, особенно важны, так как в дальнейшем историю исследований карста и пещер придется описывать уже на новом, российском материале.

Вторая часть сборника традиционно имеет научно-информационный характер. В разделе «Новости спелеологии» приведены краткие данные о результатах новых спелеологических исследований; раздел «Потери спелеологии» посвящен светлой памяти ушедших из жизни карстоведов и спелеологов; в разделе «Рецензии» публикуются материалы о некоторых крупных работах по карсту и спелеологии, опубликованных в 90-е гг.; в разделе «Хроника» рассматриваются результаты некоторых совещаний и юбилейные даты, отражающие становление отечественного карстоведения; в справочном разделе приведены новые цифровые данные о самых крупных пещерах бывшего СССР и России, являющиеся важным дополнением к статьям исторического раздела; дан перечень совещаний и конференций по карсту на территории бывшего СССР с 1933 по 1997 гг. Сборник завершает

библиографический список по пещерам и карсту подготовленный фундаментальной библиотекой ПГУ и дополненный редколлекцией.

Следующий выпуск редколлекция планирует подготовить в 2001 г (периодичность издания 1 раз в два года), после анализа всех публикаций в сборнике «Пещеры» за 1961–1999 гг. и определения наиболее важных научных направлений. Надеемся на сотрудничество с нашими постоянными и новыми авторами.

Редколлекция

ГЕОЛОГИЯ И ГЕНЕЗИС ПЕЩЕР *GEOLOGY AND GENESIS OF CAVES*

В. Н. Малков, Е. И. Гуркало
ЗАО «Архангельскгеолразведка»

СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕЩЕР АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

V. N. Malkov, E. N. Gurkalo
**SPELEOLOGICAL SUBDIVISION INTO ZONES AND DISTRIBUTION
OF CAVES OF THE ARKHANGELSK AREA**

The caves of the Arkhangelsk area are developed in the sulphate rocks of Sakmarski layer of Lower Permian. By 1974, some 134 caves were found by cavers from Leningrad. Today the number of known caves has reached 367. Among largest caves are: Kulogorskaya-Troya (14,3 km), Olympic-Lomonosovskaya (5,5 km + 3,3 km, caves are jointed by a 280 m-long siphon) and Constitutional (6,3 km). Some 25 karst massifs, having different density and nature of karst are known in the area. The caves have a variety of attractions: underground rivers, lakes, waterfalls, permanent glaciers, diverse ice formations; bats, cave fish, and insects. Karst landscape protected territories have been created in order to protect caves of the area.

Пещерой является система естественных полостей, доступная для проникновения человека, имеющая вход, не освещенный солнечным светом, а также длину (глубину) больше, чем два других измерения [5]. Пещеры представляют собой особые природные комплексы, состоящие из полостей разного происхождения, возраста и размеров. Мелкие пещеры могут быть однородными на всем протяжении по морфогенетическим и топологическим признакам. Средние и крупные пещеры по происхождению, внутреннему строению, возрасту, как правило, неоднородны. На территории Архангельской области на начало 1998 г. зарегистрировано 365 пещер и имеются сведения о более чем 50 необследованных пещерах.

В составе карстующихся пород, занимающих около 30% территории Архангельской области, преобладают известняки и доломиты; менее распространены сульфатные породы (нижнепермские гипсы и ангидриты), залегающие в виде горизонта мощностью до 40–60 м.

Карбонатные породы сильно трещиноватые, интенсивно закарстованные, в верхней части разреза – разрушенные до карбонатной муки. Пещеры в них встречаются очень редко, но при бурении часто отмечаются мелкие карстовые полости. В карбонатных породах зарегистрированы 2 небольшие пещеры – Крестовая (в верховьях р. Онеги) и Усть-Турьинская (на р. Сояне). Большинство пещер области (свыше 360) развито в толще сульфатных пород сакмарского яруса нижней перми (соткинская свита). В красноцветных гипсовых песчаниках уфимского яруса верхней перми имеются 2 небольшие пещеры – на р. Пинеге (в районе д. Щелье) и на р. Сие (пещера Оранжевое небо).

Первое описание пещер Архангельской области дано в работе [2], в которой выделено 6 районов (спелеомассивов): Соткинский, Кулогорский, Голубинский, Березниковский, Сия-Гбачинский и Звозский. На 1974 г. ленинградские спелеологи открыли здесь 134 пещеры (рисунок, табл. 1).

Планомерное изучение пещер Архангельской области началось в 1974 г. после создания в Архангельской партии Геологического управления карстового отряда (рук. Ю. И. Николаев). Было опубликовано несколько статей и тезисов докладов [3–4 и др.].

Первое относительно полное районирование Беломорско-Кулойского плато и описание спелеорайонов приведены в отчете Кулогорского отряда (В. Н. Малков и др., 1983 г.). В 1994 г. отделом мониторинга подземных вод НТЦ ПГО «Архангельскгеология» осуществлено районирование карста в рамках составления карты карстующихся пород СССР масштаба 1:2500000 на основе принципов, предложенных Г. Н. Дублянкой [1]. Эта работа стала основой для спелеологического районирования территории Архангельской области. На 01.01.93 г. количество пещер на ее территории возросло до 323, а еще через 5 лет – до 365 (табл. 1).

Территория Архангельской области входит в состав **Северо-Русской спелеопровинции**. Границы спелеообластей соответствуют границам основных геологических структур – Московской и Мезенской синеклиз. Первой соответствует **Онего-Беломорская спелеообласть**, второй – **Мезенская**. С запада Московская синеклиза ограничена выходами кристаллических пород. Выделение границ **спелеорайонов** проведено по региональным тектоническим структурам, разделяющим районы с разными тектоническим режимом и историей развития карста. Более дробное деление районов по типам карстующихся пород пока нецелесообразно.

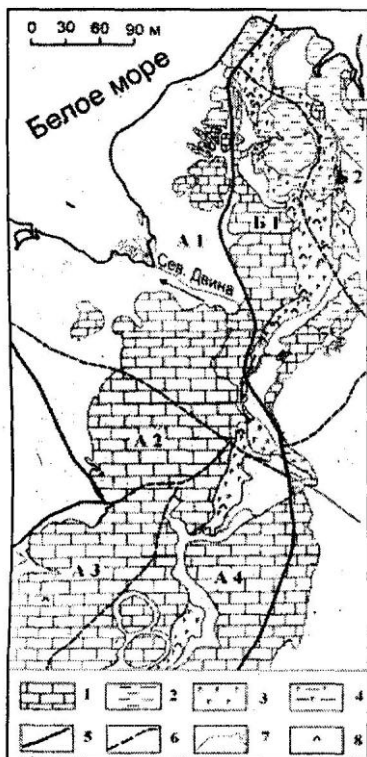


Схема районирования Северо-Русской спелеопровинции:

Формации карстующихся пород: 1 – карбонатная, 2 – терригенно-карбонатная, 3 – карбонатно-сульфатная, 4 – сульфатно-терригенная; границы: 5 – спелеообластей, 6 – спелеорайонов, 7 – формаций; 8 – пещеры и группы пещер. Расположение спелеомассивов в пределах спелеорайонов (с севера на юг).

А 1. Прибеломорский: КД-1, КД-2 – Кировса-Двинский 1,2;

А 2. Онего-Емецкий;

А 3. Верхне-Онежский: НЧ – Нижне-Чурьегский.

А 4. Западно-Важский: М – Мехреньгский, Е – Еменгский.

Б 1. Сояно-Пинежский: К-9 – Мегринский, К-10 – Соянский, К-7 – Полтинский, К-8 – Келдинский, К-1, 3, Нижне-, Верхне-Соткинский; П-1 – Голубинский, П-2 – Березниковский, П-3 – Северо-Гбачинский, П-6 – Утопелкский, П-7 – Сийский, П-8 – Портьогский, П-9 – Чугский, П-10 –

Угзеньский, П-11 – Верхне-Позерский.

Б 2. Койдо-Кулойский: К-6 – Нижне-Олминский, К-5 – Светло-Олминский, К-2 – Средне-Соткинский, К-4 – Кулогорский, П-4 – Пильгоровский, П-5 – Вонговский

Таблица 1

Распределение пещер Архангельской области по спелеомассивам

Спелеомассив	Количество пещер			Количество крупных пещер
	на 01.01.74	на 01.01.93	на 01.01.98	
К-1. Нижне-Соткинский		35	36	7
К-2. Средне-Соткинский	35*	33	32	4
К-3. Верхне-Соткинский		24	23	2
К-4. Кулогорский	15	14	14	3
К-5 Светло-Олминский	–	?	?	–
К-6. Нижне-Олминский	–	?	?	–
К-7. Полтинский	–	3	3	–
К-8. Келдинский	–	–	–	–
К-9. Мегринский	–	9	9	–
К-10. Соянский	–	1	1	–
П-1. Голубинский	36	41	44	12
П-2. Березниковский	24	40	41	3
П-3. Северо-Гбачевский	–	?	?	–
П-4. Пильгорский	–	1	2	–
П-5. Вонгский	–	13	13	–
П-6. Утопелкский	–	6	6	–
П-7. Сийский	10**	8	8	–
П-8. Портогский	–	18	18	1
П-9. Чугский	–	57	83	7
П-Ю. Угзеньгский	–	9	10	2
П-11. Верхне-Позерский	–	2	10	–
ДК-1. Двин.-Кировский-1(Звоз)	14	6	6	2
ДК-2. Двин.-Кировский-2	–	2	2	–
М. Мехреньгский	–	–	3	–
НЧ. Нижне-Чурьегский	–	1	1	–
ВСЕГО:	134	323	365	43

*по [2] – Соткинский район; **по [2] – Сия-Гбачевский район; ? – пещеры известны, но не изучены

В пределах спелеообластей выделяются участки с наиболее благоприятными условиями развития и вскрытия пещер – **спелеомассивы**. Они имеют относительно одинаковую историю развития спелеосистем, фрагменты которой фиксируются в виде пещер. В настоящее время выделено 25 спелеомассивов (рисунок). Распределение пещер по спелеомассивам приведено в табл. 1 и 2.

Хорошо изучены Верхне-Соткинский, Средне-Соткинский, Нижне-Соткинский, Кулогорский, Грлубинский, Березниковский; слабо – Полтинский, Нижне-Олминский, Пильгорский, Утопелкский, Мегринский и Мехреньгский. Слабо изучены Келдинский и Светло-Олминский спелеомассивы, где имеются благоприятные условия для вскрытия и обнаружения пещер.

Крупнейшие пещеры Архангельской области

Пещера	Длина, м	Амплитуда, м	Площадь, м ²	Объем, м ³	Год открытия
1. Кулогорская-Троя	14300	18	55400	72550	1837
2. Конституционная	6130	32	25900	32880	1970
3. Олимпийская	5500**	27	45570	88610	1976
4. Кумичевская	4520	24	24000	52320	1974
5. Золотой ключик	4380	10	5620	14160	1985
6. Ломоносовская	3330**	19	30310	65180	1977
7. Симфония	3240	10	6120	9660	1974
8. Пехоровская	3205	18	19260	27920	1979
9. Ленинградская	2947	27	22430	56480	1966
10. Пинежская им. Терещенко	2599	12	9340	12560	1968
11. Водная	2598	8	6540	6960	1967
12. Юбилейная	2280	30	16400		1974
13. Пехоровский провал	2262	22	16730	23260	1979
14. Кулогорская-5	2035	10	5560	4210	1967
15. Северянка	1830		4500	6300	1970
16. Голубинский провал	1622	17	52670	8260	1967
17. Музейная (ЖВ-53)	1480	10	10880	13190	1974
18. ЖВ-1,2	1380	10	5300	2630	1972
19. Лунные горы	1233	11	4820	6480	1976
20. Географического общества	1005	19			?
Всего	29716	67	367350	503610	

* см. рис. 1; **В 1994 году пещеры Олимпийская и Ломоносовская объединены через сифон 280 м в спелеосистему.

Пещеры Архангельской области имеют разнообразные достопримечательности: подземные реки, озера, водопады, многолетние пещерные ледники, ледяные натеки, изумительные снежные кристаллы, редко – карбонатные натеки. Животный мир пещер слабо изучен: встречаются летучие мыши, пещерные рыбы, редкие насекомые. В Каргопольском районе историческим памятником является пещера Крестовая, на стене которой выбит текст молитвы. Раньше в этой пещере находился мужской скит. Большинство пещер труднодоступно. Самая популярная пещера – Голубинский провал, которую регулярно посещают туристические группы, проплывающие на байдарках по р. Пинеге.

В последнее время возникла проблема сохранности пещер и карстовых ландшафтов. Наиболее интересные пещеры следует регистрировать как геологические памятники природы. Но прежде необходимо представить достоверную информацию о них, провести их обследование и описание. Регистрацию геологических памятников природы проводит Общество охраны природы, однако, средств на проведение экспедиций по изучению памятников природы у него нет. Поэтому на сегодняшний день лучшая мера охраны пещер – ограничение информации о точном их местоположении.

Важной мерой по охране пещер является создание заказников. Для сохранности карстовых ландшафтов от массовых рубок леса по инициативе геологов отдела мониторинга подземных вод НТЦ ПГО «Архангельскгеология» организованы карстовые ландшафтные заказники «Железные Ворота» и «Чугский». Голубинский заказник был создан по инициативе Пинежского заповедника. Однако во многих районах имеются перспективы открытия новых и возможности изучения уже известных пещер.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дублянская Г. Н., Малков В. Н. и др. Распространение карстующихся пород и типов карста на территории бывшего СССР // Инженерная геология карста. Пермь, 1993. Т. 2.
2. Пещеры Северо-Двинской карстовой области. Л., 1974.
3. Малков В. Н. Происхождение и районирование сульфатных пещер Пинежья // Проблемы изучения, экологии и охраны пещер. Киев, 1987.
4. Малков В. Н., Николаев И. И. Состояние изученности гипсовых пещер Пинежского спелеорегиона // Пещеры. Типы и методы исследования. Пермь, 1984.
5. Тимофеев Д. А., Дублянский В. Н., Кикнадзе Т. З. Терминология карста. М.: Наука, 1991.

М. П. Бортников

Волжское отделение Института геологии
и разработки горючих ископаемых

КАРСТОВО-СПЕЛЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЕЩЕРАХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. P. Bortnikov
**KARST-SPELEOLOGICAL SUBDIVISION INTO REGIONS AND CAVES
OF THE SAMARA AREA**

The paper present the data about geologic features of caves in the Samara area, and discusses its subdivision into regions in terms of karst features. Some 48 caves developed in limestone or gypsum and totaling 2,07 km length are known in the area. The largest one is Cave of Brothers Greve (500 m). Morphology and deposits of caves, as well as their significance as natural monuments are discussed.

Самарская область расположена в среднем течении Волги, по обоим ее берегам, занимая территорию около 54 тыс. км . В пределах области Волга образует Самарскую Луку. Большая часть региона (91,9 %) лежит в левобережья (Заволжье), меньшая – в правобережья (Предволжье). Левобережье по характеру рельефа делится на Низкое, Высокое и Сыртовое Заволжье, а правобережье – на Приволжскую возвышенность и Жигулевские горы. Наибольшая высотная отметка области находится в районе Жигулевских гор (374 м).

Самарская область располагается в юго-восточной части Русской платформы, в пределах Волго-Уральской синеклизы. По кристаллическому фундаменту выделяются структуры I порядка: Жигулевско-Пугачевский и Южно-Татарский своды, Мелекесская и Бузулукская впадины, Сокская седловина. Они осложнены более мелкими структурами II порядка – системами валов, прогибами, отдельными валами и куполами. Наличие положительных структур определило выходы на дневную поверхность карстующихся горных пород палеозойского возраста, занимающих площадь 12,7 тыс. км (24 % площади области).

По условиям залегания пород и характеру рельефа в Самарской области развит подтип равнинного карста в горизонтально залегающих породах. По составу карстующихся пород выделяются следующие классы карста: карбонатный (карстуются известняки и доломиты верхнего карбона) и сульфатно-карбонатный (карстуются известняки, доломиты, гипсы и ангидриты верхней и казанского яруса нижней перми). Сложные фациальные переходы отложений пермской системы не позволяют в настоящее время четко определить их границы, особенно на северо-востоке области.

По степени открытости карстующихся пород выделены подклассы погребенного, покрытого и перекрытого карста с участками голого. По данным А. И. Отрешко возраст карста определяется как неоген-четвертичный.

По геоструктурной классификации Самарская область относится к типу карста тектонических поднятий в платформенных условиях, поэтому основные таксонометрические единицы карстово-спелеологического районирования расположены в границах структур, выделенных на тектонических картах и схемах [4, 9]¹.

Попытки районирования карста Среднего Поволжья предпринимались различными исследователями. Наиболее полными считаются работы А. В. Ступишина и А. И. Отрешко [3, 7]. Мы выделили для территории Самарской области следующие таксонометрические единицы: страна – провинция – область – округ – район (рисунок, таблица). Согласно существующим схемам карстово-спелеологического районирования [2, 6, 8] территории бывшего СССР Самарская область расположена в пределах Волго-Уральской спелеологической провинции Восточно-европейской карстовой страны. В ее границах выделены пять карстово-спелеологических областей, соответствующих структурам I порядка. По структурам II порядка выделяются шесть округов. Карстово-спелеологические округа подразделены на девять районов, приуроченных к водоразделам крупных рек или к долинам рек.

Морфологически карстовые явления Самарской области представлены поверхностными и подземными формами. Среди поверхностных выделяются разнообразные карстовые ниши, воронки, провалы, озера, источники. Среди подземных – гроты, колодцы и пещеры. Кроме карстовых широко распространены псевдокарстовые (суффозионные воронки в рыхлых отложениях кайнозоя) и кластокарстовые явления (ниши, гроты, воронки, провалы, пещеры в песчаниках палеогена).

По количеству известных пещер Самарская область занимает первое место в Среднем Поволжье. На 01.01.1999 г. здесь насчитывается 48 пещер общей протяженностью 2067 м (таблица). Распределение пещер крайне неравномерное: большинство из них расположено в Жигулевском (25 пещер общей протяженностью 445,5 м) и Самарском (14 пещер общей протяженностью 933 м) районах Самаролукского округа [1].

¹Предлагаемая схема таксонов типологической классификации карста дискуссионна (прим. ред.)

Другие спелеорайоны характеризуются небольшим количеством пещер (от одной до трех).

По литологии вмещающих пород выделяются карстовые (в карбонатных породах – 27, в сульфатных – 19) и суффозионно-кластокарстовые пещеры (2). Первые распространены в спелеообластях Южно-Татарского и Жигулевско-Пугачевского сводов, вторые – в области Мелекесской впадины.

По протяженности пещеры подразделяются на значительные (2), малые (7) и небольшие (39 полостей). Длиннейшая пещера в известняках – пещера Братьев Грехе (протяженность 500 м, глубина 5,2 м, амплитуда 25 м). Длиннейшая пещера в гипсах – Серноводская (472 / -5,7). Самая глубокая – колодец Мечта (-15).

По морфологии карстовые полости подразделяются на горизонтальные и вертикальные; первые – в основном одноэтажные пещеры, образованные Эрозионно-коррозионными, коррозионными, гравитационными и абразионными процессами; вторые – немногочисленные коррозионно-гравитационные и Эрозионно-коррозионные колодцы.

В пещерах распространены аллохтонные глинистые и обвально-глыбовые отложения. Хемогенные образования неярко выражены. В большинстве пещер отмечены увлажнение и капез, в ряде пещер – сезонные ручьи и небольшие лужицы-озерца. Во многих пещерах в зимнее время наблюдаются ледяные натечные образования, а в трех пещерах обнаружен атмосферный лед.

Животный мир пещер представлен троглофилами и троглоксенами, среди которых встречаются позвоночные (различные виды рукокрылых) и беспозвоночные (ногохвостки, комары, бабочки). В привходовых частях некоторых пещер встречаются грызуны, хищники, пресмыкающиеся и продукты их жизнедеятельности.

Специальные археологические исследования проводил только О. Н. Бадер в пещере Братьев Грехе, в привходовой части которой обнаружено кострище бронзового века, найдены фрагменты утвари и украшений, рыболовные крючки и наконечники стрел.

Большинство карстовых объектов Самарской области имеет большую научную и эстетическую ценность. 11 из них входят в состав особо охраняемых территорий или являются памятниками природы. Все пещеры Жигулевского спелеорайона входят в национальный природный парк «Самарская Лука»; Самаролукского спелеорайона – в охраняемые территории; «Коптев овраг – Студеный овраг»; пещеры Братьев Грехе и Серноводская – памятники природы.

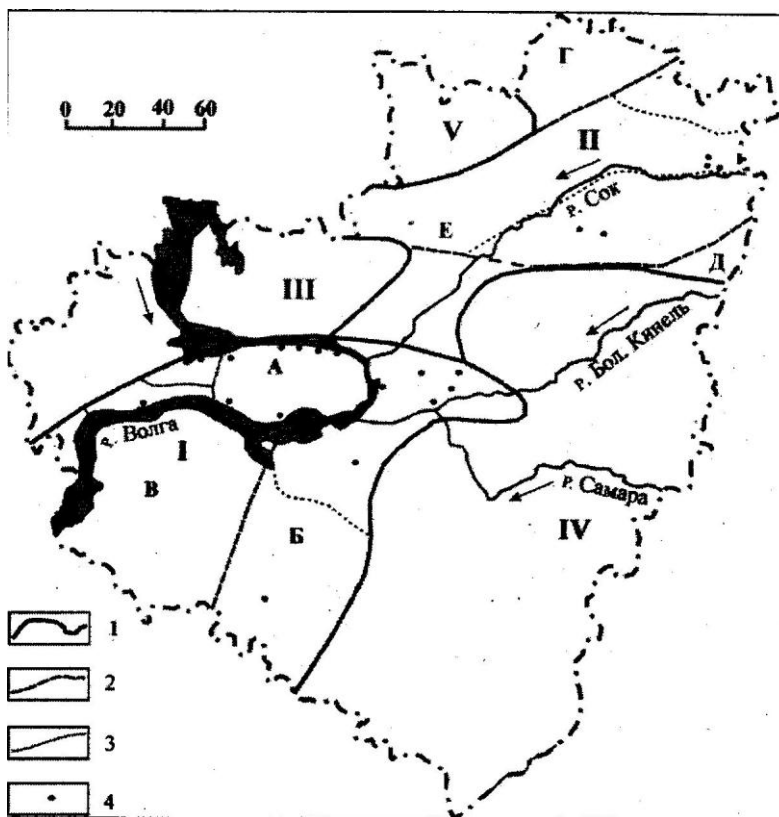


Схема районирования карста Самарской области:

Границы: 1 – карстовые области, 2 – карстовые округа, 3 – карстовые районы, 4 – пещеры и группы пещер. Названия карстовых областей (I–V) и округов (A–D) см. в таблице; карстовые районы на рисунке не пронумерованы

Однако большинство пещер, расположенных близ крупных населенных пунктов (Братьев Греве, Серноводская, Степана Разина и др.), находится в удручающем состоянии. Вход в одну из интереснейших пещер области (Литке) засыпан мусором. Таким образом, предпринимаемые меры по охране пещер не всегда достаточны.

Карстово-спелеологическое районирование Самарской области

страна	провинция	область	округ	район	количество, шт.	крупнейшие пещеры (протяженность/глубина, м)
Восточно-Европейская	Волго-Уральская	I. Жигулевско-Пугачевский свод	А. Самаролукский	1. Сызранский	1	Макарова дыра (28/+5)
				2. Усинский		
				3. Жигулевский	25	Обкан (43/+2) Мечта (15/15)
				4. Самарский	14	Братьев Грече (500/-5) Золотая (12/12)
			Б. Покровский	5. Чапаевский	-	
				6. Каменносыртовый	1	Падовская (18/0)
		В. Богородско-Обшаровский		-		
				-		
		II. Южно-Татарский Свод	Г. Шенталинский	-		
			Д. Большекинский	-		
			Е. Сокско-Шешминский	7. Черемшано-Шешминский	-	
				8. Кинельско-Ярский	2	Серноводская (472/6)
		9. Сокско-Ярский	3	Софьино-2 (56/-2,3)		
		III. Сокская седловина		-		
		IV. Бузулукская впадина		-		
		V. Мелекесская впадина		2	Песчаная-1 (52/0)	

Пещеры Самарской области несопоставимы по размерам и красоте с пещерами Урала и Кавказа, но даже самая маленькая пещера может представлять интерес для специалистов и любителей природы родного края, быть кладовой научного и эстетического богатства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бирюков А. Г., Бутырина К. Г. Пещеры Самарской луки // Пещеры Пермь, 1981.
2. Гвоздецкий Н. А. Карст. Мира. М.: Мысль, 1981.
3. Гидрогеология СССР. Т. XIII. Поволжье и Прикамье. М., 1970.
4. Закономерности размещения и условия формирования залежей нефти и газа Волго-Уральской области. Т. V. Куйбышевское Поволжье // Тр. ИГиРГИ (Волжское отделение). М.: Недра, 1973.
5. Природа Куйбышевской области / Сост. М. С. Горелов и др., Куйбышев, 1990
6. Родионов Н. В. Карст Европейской части СССР, Урала и Кавказа М.: Госгеолгиздат, 1963.
7. Ступишин А. В. Равнинный карст и закономерности его развития на примере Среднего Поволжья. Казань, 1967.
8. Чикишев А. Г. Карстовые пещеры СССР. М.: Наука, 1970.
9. Хачатрян Р. О. Тектоническое развитие и нефтегазоносность Волжско-Камской антеклизы. М.: Недра, 1979.

Ю. С. Ляхницкий, М. А. Чуйко
ВСЕГЕИ, РГО

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАПОВОЙ ПЕЩЕРЫ

J. S. Lakhnitski, M. A. Chuiko
COMPLEX RESEARCH IN KAPOVAYA CAVE

Kapovaya cave (Shulgan-Tash) is a monument of the culture for East Europe, because it contains unique Palaeolithic painting. Research carried out during 1981–97 have shown that the sizes of the cave are: length 2,86 km, surface area 21,9000 m², volume 155,600 m³. This paper describes the results of the radiological, microbiological, geological, geomorphological, hydrological, microclimatic, mineralogical, glaciological studies and survey carried out in the cave and on the surface. The evaluation of the state of cave painting was made for the first time, and the experiments on its conservation were conducted. Different variants of the preservation strategy for cave painting are discussed in the context of the cave development as a show cave.

Каповая пещера (Шульган-Таш) в Башкортостане является уникальным памятником культуры и природы Восточной Европы. Она находится в подножье правого склона долины р. Белой в 6 км севернее

д. Иргизлы [8]. Ее палеолитическая живопись открыта А. В. Рюминым в 1959 г. С тех пор пещера привлекает внимание археологов, искусствоведов и ученых-естественников [1,2, 9].

На первом этапе спелеологические работы проводили сотрудники Башкирского государственного университета (рук. Е. Д. Богданович и И. К. Кудряшов [6]), а археологические исследования – О. Н. Бадер [1]. С 1981 г. группа РГО и ВСЕГЕИ под руководством автора приступила к комплексному изучению пещеры, необходимому для спасения этого уникального памятника природы и истории мирового значения [7]. Проводились геологические и структурно-тектонические, геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические, гидрохимические, микроклиматические, радиометрические, микробиологические и другие (гляциологические, минералогические, палеомагнитные) исследования, а также работы, связанные с оценкой состояния палеолитической живописи, определением путей реставрации и закрепления рисунков, режимом посещения пещеры Шульган-Таш. Некоторые из них носили фундаментальный характер.

В ходе работ в пещере открыты новые (район Киселева; ходы Ткачева, Восходящий и др.), а также засняты известные ранее полости (районы Горного Короля, Штурмовой; ходы Лепехинский, Треугольник и др.), что вызвало необходимость ревизии морфологических показателей пещеры (таблица).

Морфометрические показатели Каповой пещеры

Показатель	Данные БГУ	Данные авторов
Протяженность, м	2000,0	2857,5
Проективная длина, м	1880,0	2849,7
Длина сифонных участков, м	–	517,5
Средняя высота, м	6,8	7,1
Средняя ширина, м	8,9	7,7
Амплитуда/глубина, м	103/30	–
Площадь проективная, м	16000	21852
Площадь пола, м ²	–	21917
Объем, м ³	86100	155611
Коэффициент площадной		
закарстованности	0,083	0,084
Коэффициент Корбеля	1,06	1,84

Геологические и структурно-тектонические исследования. Район работ находится на западном склоне Южного Урала в пределах палеозойского обрамления Башкирского антиклинория. В нем распространены карбонатные породы девона и карбона, на восточном фланге залегают силурийские терригенно-карбонатные отложения. Пещера развита в визейско-намюрских нижнекаменноугольных хемогенных известняках, слагающих восточный борт Шульганской синклинали [8]. Известняки

желтовато-серые с мелкой фауной, которой особенно много в темных разностях известняков (обломки раковин, членики криноидей). Встречаются перекристаллизованные известняки с зёрнами рудных минералов (результат умеренной гидротермальной деятельности). Подтвердилось существование крупной асимметричной синклинали с крутым западным и пологим восточным крыльями. На участке развиты пологие среднеамплитудные складки, разбитые на блоки нескольких порядков.

Блоковая структура района уточнена при дешифрировании аэро- и космоснимков района. Он разбит разломами и системами трещин разных направлений. Выявлено четыре основные системы трещин, в том числе система с азимутом падения от 94° до 125° и углами до 40° , фиксирующая, по-видимому, трещины напластования (некоторые исследователи принимали за напластование кулисные трещины с азимутом падения $255\text{--}270^\circ$ и углом $70\text{--}80^\circ$).

Системы тектонических нарушений, выявленные в районе работ, типичны для Южного Урала. Это субмеридиональные, широтные и диагональные крутопадающие дизъюнктивы. К особенностям участка относится наличие нарушений СВ простираения, сочетание которых создает сложную мозаичную структуру, обусловившую формирование ступенчатой в плане системы полостей. Между зонами крупных тектонических нарушений существует постоянный «шаг». Полости чаще образуются на пересечении крутопадающих и пологих нарушений. Между нарушениями первого порядка находятся более мелкие нарушения второго и третьего порядков, образующие зоны интенсивной трещиноватости или повышенной проницаемости.

Наибольшее значение для формирования пещеры имела система нарушений с простираением около 160° и крутым ($80\text{--}90$) падением к ЮЗ, сингенетичная крупному разлому, по которому заложена долина р. Белой. Это приоткрытые, иногда зияющие трещины. В пещере прослежены 4 таких нарушения, имеющие «шаг» $110\text{--}120$ м (на рис. 1 они обозначены цифрами 1, 2, 3, 4).

Широтная система нарушений (рис. 1, цифры I, II, III, IV) сыграла значительную роль в формировании структурной основы спелеосистемы. Основные разломы первого порядка рассекают массив приблизительно через 190 м.

Система нарушений СВ простираения (А, Б, В) представлена тремя нарушениями первого порядка с углами падения около 45° и шагом около 140 м. Они выражены менее отчетливо (при наклонном залегании в массиве сложной формы ее проекция на плоскость представляет извилистую кривую), но также влияют на формирование структуры пещеры.

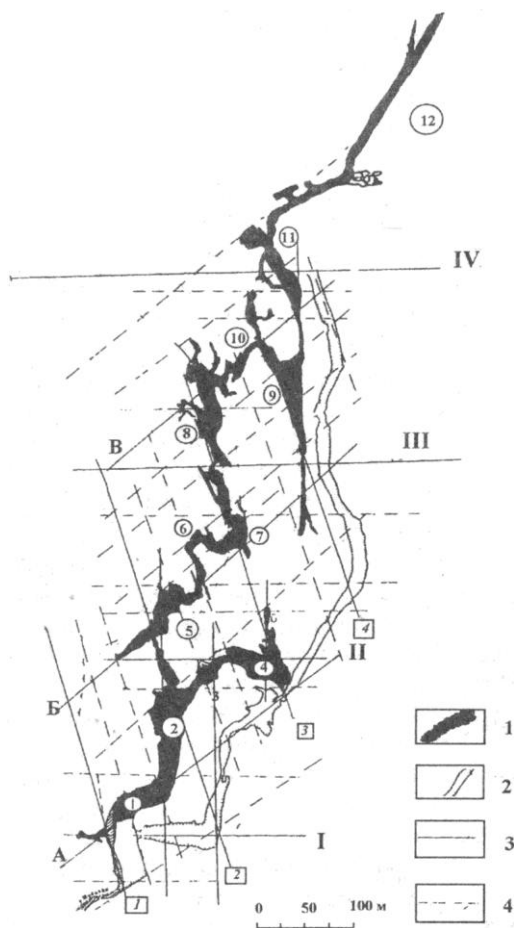


Рис. 1. Тектоническая схема участка Каповой пещеры:

1 – галереи и залы пещеры; 2 – каньон р. Шульган; зоны разрывных нарушений: 3 – главные (основные нарушения: 1–1У – широтные; А–В – СВ простирания; 1–4 – СЗ простирания); 4 – второстепенные. Основные элементы пещеры: 1 – грот Портал, 2 – Главная галерея; залы: 3 – Купольный, 4 – Хаоса, 5 – Рисунков, 6 – Акустический, 7 – Верхний, 8 – Радужный, 9 – Бездны, 10 – Горного Короля, 11 – Дальний; 12 – район Киселева

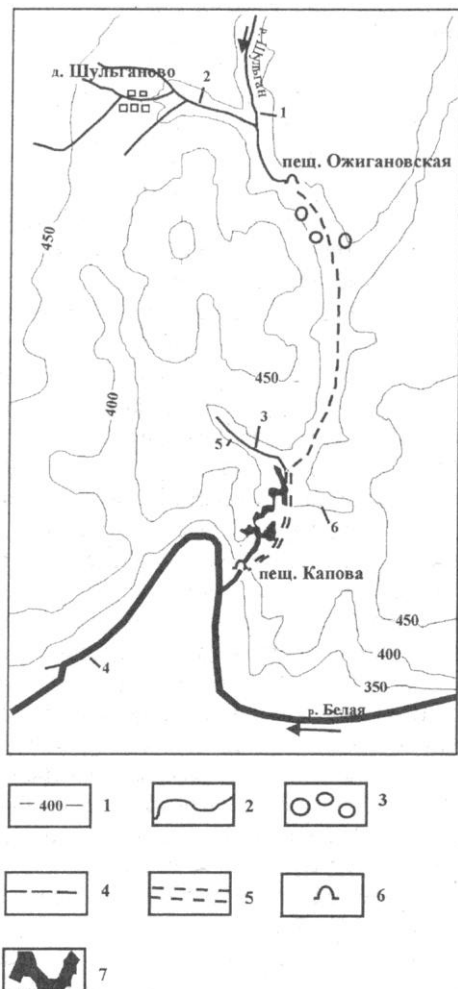


Рис. 2. Гидрологическая схема района:

1 – изогипсы, 2 – поверхностные водотоки, 3 – озера, 4 – суходолы, 5 – каньоны, 6 – входы в пещеры, 7 – Капова пещера. Водотоки: 1 – р. Шульган, 2 – руч. Харала, 3 – руч. Каран, 4 – р. Белая. Лога: 5 – Северный, 6 – Восточный

Комбинация системы нарушений СЗ простирания с углами падения 45–60° с нарушениями первой системы, имеющими близкое простирание, но СВ падение, создает клиновидные тектонические структуры, хорошо заметные в каньоне, логе Клин, а в пещере – в потолке зала Хаоса.

Меридиональные крутопадающие нарушения наблюдаются сравнительно редко, но играют значительную роль в строении пещеры.

Формирование структуры Пещерного массива типично для зон сдвига (сдвиг произошел по крупному меридиональному разлому). Работы Ли Сы Гуана показывают, что при сдвиге в однородной, относительно пластичной среде возникают ромбические и округлые «вихревые» тела. Доказано, что большая их часть имеет объемную конфигурацию, аппроксимируемую трехосным эллипсоидом (ромбоэдри или линзы). Такие тела в поле одностороннего сжатия обладают минимальным энергетическим потенциалом, чем и объясняется их широкое распространение. Они названы К. Дольстромом в 1970 г. «дуплексами», которые прекрасно выражены в районе Каповой пещеры и контролируют развитие ее полостей. Наиболее крупные из них ограничены разломами, трассирующимися долинами рек и основными логами, пересекающимися под углом около 45°, более мелкие определяют развитие карстовых полостей.

Локализация полостей Каповой пещеры обусловлена интенсивной нарушенностью пород, наличием двух крупных пересекающихся разломов и сложной блоковой структуры; морфология и конфигурация спелеосистемы в целом зависят от особенностей блоковой структуры, которая, несмотря на сложность, поддается дешифровке, что позволяет проследживать пути проникновения воды в пещеру с поверхности.

Различные нарушения по-разному влияют на формирование карстовых полостей. Наиболее интенсивно полости образуются на пересечении зияющих трещин отрыва, формирующихся при напряжениях растяжения; менее интенсивно – по трещинам скола и сжатия. Как правило, полости не проходят притёртые поверхности зеркал скольжения, а как бы отражаются от них, развиваясь внутри блока по оперяющим трещинам. Если полость «преодолеывает» разлом, то на этом участке она приобретает характер узкого «шкуродера», лаза в глыбовом завале, сифонного колена. В потолке галерей часто образуются щелевые полости, иногда переходящие в «органные трубы». Таким образом, карстовые полости развиваются вдоль нарушений или ограничиваются ими.

Геоморфологические исследования. Для увязки основных элементов рельефа, карстовых полостей и их элементов выполнен большой объем теодолитной и полуинструментальной съемки. По нашим данным в долине р. Белой уверенно выделяются вторая (+5,3–6,7 м) и третья (+13,2–18,2 м) надпойменные террасы; не совсем уверенно – первая (+3,7–6,7 м) и четвертая (+19,0–20,2 м). Существуют несколько вариантов датировки террас. Работы геологов объединения Башкиргеология свидетельствуют о позднеплейстоценовом возрасте первой надпойменной террасы (277–279,5 м или +4,2–6,7 м). Отложения зала Знаков с культурным слоем (14,8 м) коррелируются со второй надпойменной поздне-среднеплейстоценовой террасой (пасака).

Теодолитный ход, проведенный по каньону, дал высотные отметки эрозионных уступов и реликтов древних террас. Изучение связи карстовых полостей с поверхностными формами рельефа позволяет в ряде случаев датировать их. Наиболее естественным является вариант, когда подземные полости несколько «отстают» в своем врезе и находятся выше, чем соответствующие террасы и эрозионные уровни на поверхности. Например, отложения во входном гроте Портал имеют высоту около 280 м (+6,9 м), а сопоставимая терраса р. Белой – 278,1–279,5 м (+5,3–5,7 м). Большая Вертикаль каньона – 312 м (+39,2 м) коррелируется с Ближним Большим колодцем – 315 м (+41,9 м). Первая галерея – 316–317 м (+42,9–43,9 м) соответствует участку каньона от грота Поглощающего до лога Клинь – 313–319 м (+40,2–46,2 м), а Вторая галерея – террасе грота Ежика – 331 м (+57,9 м) и 329 м (+56,2 м). При этом варианте корреляции возникает вопрос о существовании полостей, соответствующих уступам, расположенным выше по каньону, например водопаду Филина – 347 м (+74,2 м). Некоторым из этих элементов рельефа соответствуют полости, находящиеся в пещере (ход Ткачева; 343 м или +70,2 м), а также между пещерой Ташкелят и залом Верхним – 360,5–335,5 м (+87,4–62,4 м).

Гидрологические и гидрогеологические исследования проводились нами с 1982 г. На поверхности по стандартной программе обследовались вероятные области питания и разгрузки подземных вод, условия формирования подземного стока, наземные источники, организовывались гидрометрические работы выше и ниже выходов подземных вод. В карстовых полостях выявлялись все точки обводненности, определялись расход, химический состав и вероятный генезис воды. Измерение расходов водотоков проводилось вертушкой ГР-55, объемным или поплавковым методами.

Основной водной артерией района является река Шульган (расход в верховьях около $0,02 \text{ м}^3/\text{с}$) с площадью водосбора 41 км. При достижении девонских известняков происходит ее частичное поглощение. В районе деревни Шульганово она принимает правый приток – ручей Харала. Через 600 м р. Шульган поглощается в карстовой воронке (вход в пещеру Ожигановская). Далее до выхода в Дальнем зале Каповой пещеры (около 2,5 км) она проходит под суходолом. В зале Бездны ее расход составляет около $0,4 \text{ м}^3/\text{с}$, затем она уходит в сифон и появляется в виде воклюза во входном гроте Портал, на дне Голубого озера ($0,5 \text{ м}^3/\text{с}$). В 800 м от северных залов пещеры в правом лоте суходола находится карстовый источник, дающий начало ручью Каран ($0,004 \text{ м}^3/\text{с}$), который далее протекает по каньону и поглощается в районе зала Хаоса. Именно эти водопритоки играют основную негативную роль в формировании избыточной обводненности залов Хаоса, Знаков и Купольный и разрушении рисунков первого этажа. В северной части пещеры небольшой ручей, берущий начало в понорах Северного лога, питает Большое Верхнее озеро ($60 \times 10 \text{ м}$, глубиной до 2,5 м). Разница в расходах Шульгана в зале Бездны и на поверхности ниже Голубого озера (около $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$) объясняется существованием подземного притока со стороны Восточного суходола (рис. 2).

Гидрологический режим района Каповой пещеры соответствует развитому здесь карстовому ландшафту [3]. До 75% годового стока приходится на апрель-июнь, 10–25%, – на июль-ноябрь, 5–10% – на декабрь-март (зимняя межень). Летняя межень отмечается в конце августа – начале сентября. В паводок р. Шульган переполняет пещеру Ожигановская, частично затапливает суходол и поглощается в понорах зоны дробления и глыбовых просянок в километре от пещеры. Расходы всех водотоков многократно увеличиваются (воклюза Голубого озера – до $4 \text{ м}^3/\text{с}$), наполовину затапливается зал Бездны (объем затопления достигает 15 тыс. м, а подъем уровня – нескольких десятков метров).

В последние годы наблюдается увеличение водообильности системы, возрастание инфильтрации и инфлюации воды из каньона Шульгана в зал Хаоса, что представляет серьезную опасность для палеолитической живописи. В подобных условиях закрепление и реставрация рисунков могут быть малоэффективными. Поэтому локализация стока по каньону и предотвращение его поглощения на участке лога Клин является первоочередной задачей обустройства и музеефикации пещеры.

Гидрохимические исследования. Анализировались разные виды поверхностных и подземных вод, которые характеризуются однородным гидрокарбонатным кальциевым составом. Инфильтрационные воды (капель из трещинных зон в теплый период) имеют среднюю минерализацию 240 мг/л, и pH 7,6–8,2; инфилюационные воды – 250 мг/л, pH 7,4–7,7; воды подземных водотоков (в теплый период) – 112–222 мг/л, pH 7,5; воды карстовых источников Каран и вклюдз Голубое озеро) – 288 мг/л, pH 7,7. Во время паводков поверхностные и подземные потоки смешиваются, затрудняя оценку изменений химического состава воды источников.

В теплый межлетний период подземные воды пещерного массива формируются за счет смешивания в разных пропорциях инфильтрационной, инфилюационной и конденсационной вод с содержанием CaCO_3 220–250 мг/л и pH 7,7–8,4. При этом происходит охлаждение вод и незначительное уменьшение минерализации, связанное с выпадением карбонатов кальция в виде натеков (т.е. возможно зарастание рисунков). В подземных водотоках содержание CaCO_3 снижается до 98–212 мг/л при pH 8,1. Воды карстовых источников занимают среднее положение между описанными водами – 240 мг/л, с pH 8,0. В паводки, при поступлении значительных объемов агрессивных вод, процесс зарастания рисунков сменяется выщелачиванием, что также приводит к их разрушению. Этот процесс продолжается и в холодный период, когда на пещерном массиве лежит постоянный снежный покров, а глубина его промерзания достигает 1,8 м. В это время сток поддерживают холодные агрессивные инфильтрационные и конденсационные воды, из-за сравнительно малых объемов которых разрушающее влияние зимнего стока незначительно.

В последние годы в поверхностных и в подземных водах обнаружены ионы NO_2 , NO_3 , NH_4 . Максимальные содержания нитратов зафиксированы в верховьях р. Шульган (у пещеры Ожигановская), водах р. Подземный Шульган и в Голубом озере. Источником загрязнения, по-видимому, является ручей Харала, в верховьях которого находится д. Шульганово. В воде Голубого озера обнаружено закисное и окисное железо (до 1 мг/л). Содержания Pb, Cu, Cd, Zn в водах ниже предельного допустимых концентраций (ПДК) для питьевых вод, однако несколько повышены концентрации свинца. В воде Малого круглого озера обнаружены Cu и Zn, что связано, вероятно, с антропогенным загрязнением при неконтролируемом посещении пещеры.

Микроклиматические исследования. Длительные режимные наблюдения на стационарных точках позволили сделать выводы о схеме циркуляции, температурном режиме, изменениях влажности и давления в пещере в различных условиях в разные сезоны, а также выявить влияние групп экскурсантов на стабильность микроклимата. Фактические результаты исследований в настоящей работе не рассматриваются.

Радиометрические исследования. Впервые проводились в Каповой пещере в феврале 1991 г. радиометром СРП-68. В целом гамма-активность составила 4–17 мкР/ч, что соответствует природному фону. Аномалия обнаружена только у северной стены зала Бездны, где в русле временного водотока развиты песчано-глинистые отложения мощностью до 80 см. От верхней к нижней части разреза гамма-активность увеличивается от 25 до 70 мкР/ч. В одной из проб супеси (70 мкР/ч) содержания свинца до 0,8% коррелируются с повышением количеств урана и тория. Содержание свинца превышает ПДК для почвы в 80–400 раз, а урана – в 10 раз выше фоновых значений. Значительная доля урана находится в легкорастворимой форме, что вызывает повышение концентрации радона в воздухе. Этому способствуют также тектоническая нарушенность района и большой объем пещеры с рядом районов, в которых воздухообмен затруднен [4].

Наиболее детальные радиометрические работы проведены на первом этаже, в Портале и Главной галерее, где предполагается организация стационарного экскурсионного маршрута. Здесь замеры производились по сетке 0,5 м (около 1200 замеров). Значения радиоактивности на этом участке не превышают 9 мкР/ч. Зона за Вторыми воротами обследована по сетке 2 м. Аномалии не встречены, наибольшие показания (до 15–20 мкР/ч) отмечены на глинистых отложениях в залах Знаков и Купольном.

Определение эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в воздухе пещеры проводилось с помощью интегральных трековых радиометров радона ИТРР. Повышенные концентрации радона могут иметь разные причины: радиационные аномалии (зал Бездны), застойный режим (тупики залов Сталактитовый, Хаоса, Акустический и др.), наличие тектонических нарушений (залы Акустический, Радужный, Бездны, Вторая галерея), водоемов и водотоков (зал Бездны, Озерный ход). В связи с наличием радона в обводненных полостях необходимо определение содержания радия-226 в воде подземных водоемов.

В холодный период (март 1995 г.) содержание радона в пещере меняется – от 40 до 2670 Бк/м³. Максимальные его содержания встречены в зале Бездны (на берегу подземного Шульгана) и в Озерном ходе (у Верхнего озера). Оно повышено также в верхней части полостей и в сужениях, через которые, проходят значительные объемы «теплого» пещерного воздуха (Главная галерея, замеры в метре под потолком).

В теплый период (июнь-июль 1995 г.) было проведено повторное опробование содержания радона в Каповой пещере. Замеры проводились экспозиционным трековым методом. Выявлена довольно простая картина: в ближних ко входу районах Первого этажа его эквивалентная доза, как правило, не превышала 100 Бк/м³. Несколько повышена концентрация радона в Северном тупике зала Хаоса (с застойным режимом воздухообмена) и в Горле (через которое проходит значительный объем пещерного воздуха, обогащенного радоном). В нижнем потоке, выходящем из пещеры (замеры на Вторых и Первых воротах), содержания радона выше 170 Бк/м³ не выявлены. По-видимому, летний режим воздухообмена достаточен для выноса радона. Повышение концентрации наблюдается только в Жемчужном тупике (260 Бк/м³) и в зале Рисунков (310 Бк/м³). От Второй галереи до Верхнего зала преобладают содержания от 250 до 380 Бк/м³, достигающие в зале Храм 580 Бк/м³. Пониженные значения в этой зоне наблюдаются в крупных ответвлениях, которые, вероятно, имеют связь с поверхностью через щели. Концентрация радона возрастает в нижней части Бриллиантового зала (более 1000 Бк/м³), достигая в Сталактитовом зале 1770 Бк/м³ (рис. 3).

Летом 1995 г. замерялся уровень концентрации радона и в других карстовых полостях района. Наибольшая его концентрация обнаружена в пещерах Ташкелят (1760 Бк/м³) и Гаснущих (2740 Бк/м³).

Таким образом, в Каповой пещере концентрация радона в летний период коррелируется с расстоянием от входа (интенсивностью воздухообмена), возрастая от ближней микроклиматической зоны (в основном первый этаж) к средней (второй этаж до зала Верхнего) и дальней (Новый район, далее Верхнее озеро). В пределах зон повышение содержания радона наблюдается у пола (где летом идет нижний «пещерный» воздух), понижение – в полостях, где возможен приток поверхностного воздуха по трещинам.

Организация экскурсионного маршрута в ближней части пещеры требует оценки суммарной дозы, которую получают экскурсоводы при работе в пещере. Рассчитанные значения эффективных доз составили 3,6 мкЗв/день за одну экскурсию и 1,3 мЗв/год при проведении ежедневно по одной экскурсии.

Таким образом, маршрут не представляет радиационной опасности, поскольку эффективные дозы посетителей пещеры, не превысят 5 мкЗв за посещение, а годовая доза для обслуживающего экскурсионного персонала – 1,5 мЗв/год. Проведение совместных измерений мгновенных значений объемной активности радона и аэрозолей ДПР в воздухе пещеры позволит сделать окончательное заключение о степени радиационной безопасности маршрута экскурсий для посетителей и персонала.

Микробиологические исследования выявили комплекс характерных для пещеры специфических культур микроорганизмов. Установлено несколько повышенное их содержание на тропах по сравнению с редко посещаемыми участками.

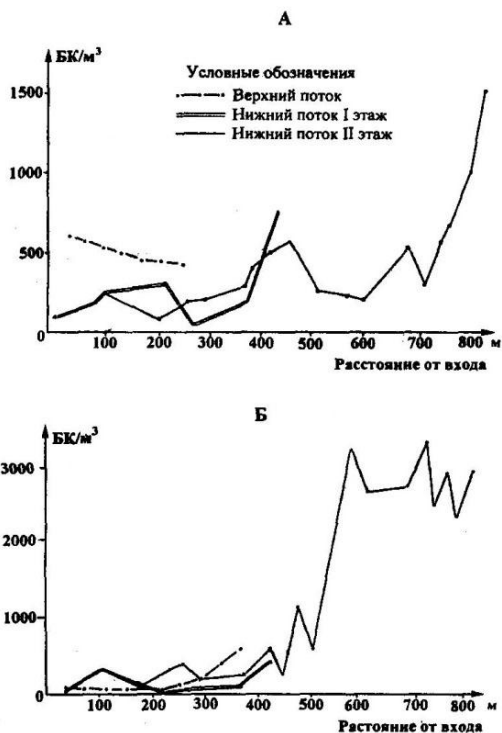


Рис. 3. Содержание радона в воздухе Каповой пещеры, Бк/м в марте (А) и в июле (Б) 1995 г.

В целом воздействие аллохтонной микрофауны пока невелико, т. к. поверхностные микроорганизмы, по-видимому, не приспособлены к условиям пещеры. Беспokoйство вызывает бурное размножение плесневых грибов. В подземном Шульгане в зале Бездны обнаружена рыба, которая представляет собой редкую и интересную в экологическом плане находку.

Различные исследования. Глинистые отложения, развитые в разных частях пещеры, имеют в основном хлорит-монтмориллонит-иллитовый состав. В лаборатории ВСЕГЕИ изучены структуры палеомагнитного поля образцов глин, выявлены его изменения во время экскурсов Моно, Каргополово и Готенбург, а также определены циклы палеовековых вариаций.

Выявлены также закономерности развития ледяных натечных образований, позволяющие судить о связи мелких щелевых гротов с крупными полостями в недрах массива и выявить зависимость различных морфологических особенностей натечков от изменений микроклимата. В 90-е гг. увеличение количества льда в понорах и инфлюационных каналах способствовало промерзанию массива.

Оценка состояния палеолитической живописи. Впервые за последние 20 лет выполнена экспертная оценка состояния пещерной живописи. Московские реставраторы из мастерской Грабаря под руководством О. Н. Бадера в 70-х гг. провели очистку палеолитических рисунков от грязи, копоти и надписей туристов. На южной стене зала Хаос, сняв слой натека мощностью 4–5 см, они обнаружили под ним композицию «лошадки». Внешняя часть рисунка имела пористую структуру, на глубине 2–3 см ее сменил плотный сахаровидный слой сталагмитовой коры. Прилежащий к рисункам слой перекристаллизован, но имел реликты слоистости и шестоватого строения. При расчистке композиции он частично был сохранен для защиты красочного слоя. Композиция прекрасно сохранилась: она была четкая, яркая, кроме красной охры в обводке внешних линий присутствовали бурые и красно-коричневые тона красителя. Эти стилизованные лошадки были самыми хорошо сохранившимися, интересными и ценными рисунками.

Рисунки и знаки залов Купольный и Знаков также сильно пострадали. Часть их полностью утратила первоначальный облик – от них остались только неясные размытые пятна с частично осыпавшимся слоем красителя (таково, например, пятно в зале Купольный с процарапанной надписью «Кумертау»). Мощным разрушительным фактором в этом зале является морозное выветривание, так как в большие морозы здесь наблюдаются отрицательные температуры.

В зале Знаков состояние рисунков западной стены чуть лучше, так как основным фактором разрушения является коррозия рисунков пленочной и конденсационной влагой. В настоящее время красочный слой шелушится и отслаивается, поэтому невозможно определить, какие животные были изображены; Так как «знаки» сохранились значительно лучше, можно предположить, что они моложе рисунков.

Состояние рисунков второго этажа намного лучше, но и оно внушает опасения. Летом 1995 г. при жаркой и сухой погоде рисунки композиции «Лошадки» в зале Хаоса подвергались увлажнению инфлюационными и инфльтрационными водами из каньона р. Шульган. Аналогичная ситуация наблюдалась на восточной стене зала Хаоса, где расположено «антропоморфное» изображение. Немногом лучше было состояние рисунков в зале Знаков, стены которого к середине лета почти высохли. Композиции в зале Рисунков на втором этаже пещеры выглядели значительно лучше. Стены были совершенно сухими, зоны конденсации не затрагивали рисунки. Однако 20 июня и на западной стене появились отдельные струйки воды, которые пересекли рисунок «Бык», а затем слились, образовав зону увлажнения. 21 июня она поглотила «Красного мамонта», затем всего «Мамонтенка», а 22 июня – всю переднюю часть «Мамонтихи». 23 июня началось увлажнение восточной стены (рисунок «Носорог»). 28 июня вода распространилась на заднюю часть «Мамонтихи», на «Лошадь» и подошла к «Трапеции». Таким образом, в условиях жаркого и сухого лета в пещере усилилось образование конденсата и I началось сильное увлажнение стен зала Рисунков, весьма неблагоприятное для их сохранности.

Разрушению рисунков после расчистки способствовало то, что натечная кора была расчленена углублениями, сделанными по линиям рисунков. Это привело к концентрации влаги и формированию ее струек именно на участках с красочным слоем. В паводок тонкий защитный слой кальцита разрушается, а выступающие края смежных участков кальцитовых кор отслаиваются от стены. На некоторых участках защитный слой разрушен полностью, корродируется; краситель, отслаивается красочный слой, размывается субстрат. В межень происходит быстрое зарастание рисунков белыми кальцитовыми натеками. Сейчас уже более половины композиции закрыты ими, а остальная часть рисунка с трудом просматривается.

Анализ состояния рисунков по всей пещере свидетельствует, что на них воздействует несколько негативных факторов: инфльтрационные и инфлюационные, конденсационные воды и аэрозольная влага; морозное выветривание; образование пленочных натеков кальцита; диффузионное рассеивание красителя в известняке субстрата и новообразованных натеках; коррозия рисунков микроорганизмами; механическое повреждение и загрязнение рисунков. Эти процессы могут привести к утрате рисунков в ближайшие 10–15 лет.

Повторная расчистка рисунков от натёков нежелательна: вопреки распространённому мнению, кальцитовые натёки нельзя снимать с красочного слоя многократно. При каждой расчистке часть красителя диффундирует в новообразованные натёки или выносятся фильтрующейся через коры влагой. Поэтому первоочередным мероприятием по спасению пещерной живописи должен стать отвод воды, поступающей в зал Хаоса из каньона Шульгана, что даст возможность начинать работы по их закреплению и реставрации.

Пути реставрации и закрепления рисунков. С участием ведущих реставраторов-теоретиков России намечены меры по спасению палеолитической живописи Каповой пещеры. Летом 1995 г. реставратор С. Б. Щигорец под руководством зав. лабораторией Государственного Эрмитажа Е. П. Мельниковой выполнил натуральный эксперимент по закреплению рисунков. По решению Ученого Совета заповедника для него были выбраны участки стены вблизи композиции «Лошадки» и в наклонной щели под «антропоморфным» изображением. Они были покрыты гидрофобными кремний-органическими соединениями и полиэтиленовым воском. Несколько обработанных гидрофобным составом образцов оставлено на полу зала. Наблюдения, которые велись на протяжении трех недель, показали, что обработанные поверхности сохраняли гидрофобные свойства: вода стекала по ним менявшими положение отдельными редкими струйками; смачивание поверхности отсутствовало. Таким образом, первые эксперименты можно считать обнадеживающими. Для успешного проведения закрепления рисунков и их реставрации необходимо опробовать различные модификации смесей и добиться их максимальной устойчивости в термовлажных условиях карстовых полостей.

Для выбора мер защиты рисунков важно знать состав использовавшихся красителей. В лаборатории Русского музея были сделаны их качественные определения по чешуйкам, найденным у рисунков. Краска определена как сложная, специально приготовленная путем обжига. Красная краска соответствует качественной реакции на «сиену», а черная (возможно, продукт разложения первичной краски) определяется как «марс». Эксперты считают, что эти краски древние и типичны для палеолитической живописи.

В лаборатории ВСЕГЕИ В. А. Шиловым был проведен лазерно-спектральный анализ образцов краски, подтверждающий ее приготовление из бурых железняков.

Таким образом, впервые после открытия рисунков Каповой пещеры проведены эксперименты, доказывающие принципиальную возможность закрепления живописи и сохранения ее в течение длительного времени.

Как показывает мировой опыт, массовое посещение пещер, имеющих палеолитическую живопись, приносит ей существенный вред, создавая опасность уничтожения. На Западе сейчас такие пещеры посещаются крайне редко, в основном реставраторами, археологами, искусствоведами. Рисунки демонстрируются широкой публике в виде копий в специальных музеях. Иногда даже создаются искусственные дубликаты пещер для проведения массовых экскурсий, например, копия пещеры Ляско, установленная в пригороде Парижа.

В целом на рисунки воздействуют несколько негативных факторов: инфильтрационные и инфлюационные воды, конденсационная капель, аэрозольная влага, осуществляющие коррозионное и эрозионное воздействие; морозное выветривание; образование плечных натеков кальцита; диффузионное рассеивание красителя в известняке субстрата и новообразованных натеках; коррозия рисунков микроорганизмами; механическое повреждение рисунков; загрязнение и т. д.

Режим посещения пещеры Шульган-Таш. Необходимость сохранения живописи требует закрытия пещеры для массового посещения. Однако, слишком велик интерес к пещере, особенно местных жителей и туристов из других районов Башкирии, считающих ее своей национальной гордостью. По р. Белой проходит Всероссийский водный туристский маршрут, и многие специально едут посмотреть пещеру.

Палеолитическая живопись пещеры Шульган-Таш имеет мировое значение для истории культуры и искусства. Поэтому предлагается компромиссное решение проблемы. Морфология пещеры и ее микроклиматические особенности позволяют осуществить жестко регламентированное экскурсионно-туристическое использование ближней части пещеры при ее обустройстве и проведении комплексного мониторинга за состоянием динамических параметров спелеосистемы. Необходимо скорейшее обустройство ближней части пещеры, так как продолжение экскурсий ведет к уничтожению глинистых отложений, в которых, вполне возможно, находится «культурный слой».

Кроме того, происходит загрязнение полости по всему маршруту и создается опасность травмирования экскурсантов.

Обустройство пещеры необходимо надо проводить вне зависимости от дальнейших планов ее заповедания, музеефикации или проведения туристской деятельности. Его проект разработан в 1995 г. и передан в заповедник Шульган-Таш. К сожалению, до настоящего времени его реализация не начата.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бадер О. Н. Каповая пещера. М.: Наука, 1965.
2. Вахрушев Г. В. Загадки Каповой пещеры (Шульган). Уфа: Наука, 1960.
3. Гвоздецкий Н. А. Карстовые явления в окрестностях Каповой пещеры // Факторы и процессы карстообразования. М.: МОИП, 1986
4. Климчук А. Б., Наседкин В. М. Радон в пещерах СНГ // Свет. Киев, 1992. №4(6).
5. Котов В. Г. Пещера Шульган-Таш и мифология Южного Урала. Уфа, 1997.
6. Кудряшов И. К. Путешествие по Каповой пещере. Уфа. 1969.
7. Ляхницкий Ю. С., Щелинский В. Е. Исследование Каповой пещеры Шульган-Таш // Изв. Всес. геогр. об-ва, 1987. Т. 119. Вып. 6.
8. Мартин В. И., Смирнов А. И., Соколов Ю. В. Пещеры Башкирии // Пещеры. Пермь, 1993.
9. Щелинский В. Е. Некоторые итоги и задачи исследований пещеры Шульган-Таш (Каповой). Уфа, 1996.

Б. А. Вахрушев, Г. Н. Амеличев, Е. Н. Семенова
Симферопольский университет

МРАМОРНАЯ ПЕЩЕРА

B. A. Vahrushev, G. N. Amelichev, E. N. Semenova
MRAMORNAYA CAVE

The Mramornaya cave on Chatirdag karst massif in Crimea (length of 2,06 km, surface area 22,000 m², volume 130,000 m³) was discovered in 1987. The paper discusses data on the morphology, deposits, microclimate, radiological features, hydrogeology, and history of formation of the cave. The changes in microclimate and microbiologic features related to the tourist activity (e. g., 230,000 visitors in 1991) are discussed. The paper suggests measures on cave preservation.

Во время интенсивных спелеологических исследований Крыма (1960–1965 гг.) Комплексной карстовой экспедицией АН УССР и спелеологами страны на Чатырдаге было открыто и исследовано 135 карстовых полостей суммарной протяженностью 9,1 км и общей глубиной 3,4 км.

В 1966–1986 гг. здесь было обнаружено только несколько небольших полостей. Поэтому открытие в 1987 г. уникальной по размерам и красоте пещеры Мраморной (полевое название Афганская) стало сенсацией. К счастью, вновь открытую пещеру не постигла участь других полостей Крыма: её сразу взяли под общественную охрану спелеологи, а затем – Симферопольский центр спелеотуризма Оникс-Тур (директор А. Ф. Козлов). Сейчас это лучший в Украине пещерный экскурсионный комплекс, в целом отвечающий требованиям Международного Союза Спелеологов.

В 1991–1992 гг. сотрудники лаборатории карста и спелеологии Симферопольского государственного университета Б. А. Вахрушев, Г. Н. Амеличев, А. Н. Михайлов, студенты Е. Н. Семенова, В. А. Мельников, Е. И. Коверзнева, В. В. Дункевич и М. А. Козлов под руководством проф. В. Н. Дублянского выполнили комплексные карстолого-спелеологические исследования Мраморной пещеры.

Положение. Вход в Мраморную пещеру находится на абсолютной высоте 918 м, в 500 м от бровки нижнего плато, на пологом гребне северного склона Чатырдага. Заложена она в блоке верхнеюрских (титонских) массивных толстослоистых и средне-плитовых известняков, имеющих общее падение на запад. Он располагается между Чумнохским взбросом, по которому известняки контактируют с залегающими ниже конгломератами, и параллельным ему нарушением, контролирующим западный борт Чатырдага. В пределах блока по линеаментам (направления балок, гребней, перегибы в продольном профиле, цепочки воронок, фототень) и зонам дробления прослеживаются субширотные и субмеридиональные нарушения небольшой амплитуды (0,5–3,0 м), ограничивающие блоки более высоких порядков. В их пределах углы падения известняков меняются от 20 до 35°. В каждом из них развита своя довольно густая сеть тектонических трещин с простираниями 0 и 180°. Здесь проявляются и трещины скалывания с простираниями 30–40° и 120–130°, имеющие углы падения 60–70°. Именно их комбинация с трещинами напластования обуславливает морфологические особенности пещеры.

Нижнее плато Чатырдага – слабо наклоненная на север выровненная поверхность, расчлененная древними эрозионными врезами глубиной 20–40 м, распавшимися на карстовые котловины. Борта и склоны котловин покрыты воронками, которых на Чатырдаге закартировано 740 [5]. Их плотность максимальна в центральной части плато (60–90 воронок на 1 км²), снижаясь к северу. На северном склоне известны только единичные воронки.

Основным микроэлементом рельефа являются структурные уступы высотой до 5 м. Под одним из них в кустах и располагается вход в пещеру, представляющий собой узкую щель, на глубине 3 м открывающуюся в купол огромной галереи.

На Чатырдаге известно 8 крупных и 14 значительных карстовых полостей. Мраморная пещера занимает первое место по протяженности (2055 м), площади (22 тыс. м²) и объему (130 тыс. м³), составляя по двум последним параметрам 60% суммарной площади и 40% общего объема всех карстовых полостей массива.

Морфология. Мраморная пещера состоит из трех крупных морфологических элементов: почти прямолинейной Главной галереи (протяженность 725 м), ориентированной по простиранию пластов известняков, извилистой Нижней галереи (960 м), образующей ряд меандров с простиранием 90–260°, и Тигрового хода (390 м), являющегося как бы боковым притоком этих галерей и меняющим ориентировку от 15 до 200° (рисунок). Залы в пещере образовались при расчленении галерей натеками и глыбовыми навалами.

Наибольший объем имеет Главная галерея. Начинаясь в основании входного колодца (сюда же открываются искусственные входы), она образует 6 крупных залов: Сказок, Перестройки, Гуровый, Плотинный, Дворцовый и Глиняный, перепад между крайними точками которых составляет 60 м. Стены залов на значительном протяжении (20–30 м) заложены по тектоническим трещинам, имеющим направления, близкие к простиранию известняков (350–10°), но более крутые углы падения (50–70°). Это определяет характерное треугольное сечение залов со сводами, заложеными по напластованию и осложненными вывалами известковых глыб. В сводах местами сохранились фрагменты древних сифонных каналов, а также фасетки, свидетельствующие о проработке их в напорных условиях. Самый большой зал пещеры Перестройки (протяженность 175 м, ширина 15–28 м, площадь 4 тыс. м², средняя высота 13 м, объем 38,8 тыс. м). Его своды переработаны гравитационными процессами, в результате которых на дне образовался глыбовый навал мощностью до 30 м. В стенах зала известны фреатические каналы округлого сечения длиной 30–40 м. После зала Перестройки высота Главной галереи снижается (Гуровый – 12, Плотинный и Дворцовый – 9, Глиняный – 4 м); заканчивается она узким лазом и колодцем в глыбовом навале.

Нижняя галерея начинается из обвальни ниши в западной стене зала Перестройки. Она почти целиком покрыта натеками, которые разделяют её на 8 залов: Розовый, Надежды, Балконный, Люстровый, Обвальни, Русловый, Шоколадка, Геликтитовый.

Наибольшие размеры (протяженность 190 м, средняя высота Юм, максимальная – 20 м, площадь 34 тыс. м², объем 25,6 тыс. м³) имеет Балконный зал. В нем сочетаются элементы, определенные деятельностью напорных и свободных водных потоков, и гравитационные формы. Морфологическое разнообразие залов обусловлено их заложением то по простиранию (зал треугольного сечения со сводом, наклоненным под углом до 30°), то по падению (залы с горизонтальными потолками) или наискось (залы имеют промежуточные углы падения сводов). Нижняя галерея кончается в 66 м ниже входа небольшой камерой. Пещера имеет продолжение в генеральном направлении: в 100 м к северу от окончания (90 м ниже входа) имеется фрагмент напорного канала, а в 200 м – на север (160 м ниже входа) обнаружен выход конгломератов, полностью заполняющих пещерный канал сечением более 5 м. В 1994 г. неподалеку от него обнаружена новая пещера Белоснежка (протяженность более 100 м), несомненно, относящаяся к системе Мраморной пещеры.

Тигровый ход по морфологии напоминает нижнюю галерею. Его характерной особенностью является наличие сифонного канала протяженностью 110 м, образующего объемную спираль. В ряде залов имеются глыбовые навалы мощностью до 10 м. За концевым навалом методом биолокации обнаружен и пройден на 30 м ход, продолжающийся в сторону балки Чумнох.

Микроклимат. Первые микроклиматические наблюдения выполнены в марте-октябре 1990 г. УкрГИМР (Ю. И. Шутов). На 16 характерных точках пещеры проведено 6 серий наблюдений, которые выявили наличие уравнивающей привходовой зоны с существенными колебаниями температуры и влажности воздуха ($C_v=0,20-0,40$) и нейтральной – в остальных частях пещеры (средняя температура 8,9°С, абсолютная влажность 8,2 мм рт. ст., $C_v=0,02$).

В июле 1991 г. и в августе 1992 г. в Мраморной пещере сотрудниками СГУ выполнена детальная микроклиматическая съемка. Замеры проводились более чем в 100 фиксированных точках. Основная особенность микроклимата пещеры – наличие «опрокинутой» тяги: летом – зимней восходящей (градиент 2,9 Па/м), зимой – летней нисходящей (градиент 3,5 Па/м). Это объясняется наличием связей карстовых полостей нижнего плато Чатырдага с трещинно-карстовыми системами его верхнего плато [1]. По коэффициенту воздухообмена (0,7 раз/сут) Мраморная пещера относится к статическим полостям.

Статистическая обработка всех данных о микроклимате пещеры свидетельствует, что основная её часть имеет среднюю температуру воздуха 8,5–8,6°С ($\pm 0,1$). Более высокую температуру (8,9°С) имеет Тигровый ход, слабо связанный с поверхностью, и тупиковый ходы (9,2°С). Благодаря «прокинутой» тяге зимой через естественный и искусственный входы поступает более охлажденный воздух. Абсолютная влажность воздуха повсеместно составляет 8,2–8,3 мм рт. ст., относительная влажность близка к 100%. В связи с небольшим перепадом влажности на поверхности и под землей (около 1 мм рт. ст., в теплый период) конденсация невелика и влияет лишь на формирование натеклов. В боковых ходах и сужениях отмечено местное перераспределение влаги.

Газовый состав воздуха определялся в 1990 г Институтом геологических наук АН Украины на хроматографе «Выру-Хром» (26 проб, аналитик Н. Л. Яблокова) и на месте портативным хроматографом Поиск-1 (37 определений). Содержание кислорода в воздухе колеблется от 20,16 до 21,19, азота – от 78,95 до 79,11, углекислого газа от 0,05 (в привходовой части) до 0,92 об.% (в Глиняном зале). Метан и тяжелые углеводороды в концентрациях выше 1×10^{-2} об.% не обнаружены. 11 ноября 1990 г. сотрудниками УкрГИМР проведена газортутная съемка. В необорудованной части пещеры содержание ртути составляло $62-174 \times 10^{-9}$, в оборудованной – 500×10^{-9} , что несколько превышает ПДК для жилых помещений (300×10^{-9}). Радиометрические исследования радиометром СРП-68-01 в оборудованной части дали 5–13 мкР/ч, что ниже фона на поверхности (12–13 мкР/ч), а в Глиняном зале и Нижней галереи – 15–40 мкР/ч. Это связано в основном с обилием глинистых отложений.

В 1991–1992 гг. А. Б. Климчук выполнил радонометрические исследования в 22 точках пещеры. Среднее содержание радона в зале Сказок составляет 2100, в Тигровом ходе – 4590, в Нижней галерее – 12640, в Глиняном зале – 17500 Бк/м^3 . Оно зависит от особенностей воздухообмена и может быть поисковым критерием на продолжения пещеры [4]. Сезонные колебания содержания радона связаны с особенностями тяги (минимум в холодный, максимум – в теплый периоды). Экскурсионная трасса в радиационном отношении безопасна. Исследования в Нижней галерее и в дальней части Глиняного зала необходимо проводить в холодный период, ограничивая их продолжительность, воздерживаясь от курения и пр.

Гидрогеология. Мраморная пещера сейчас располагается в пределах зоны вертикальной нисходящей циркуляции и лишена водотоков. Периодические водоёмы (в основном – в гуровых ванночках) возникают только после снеготаяния и сильных ливней.

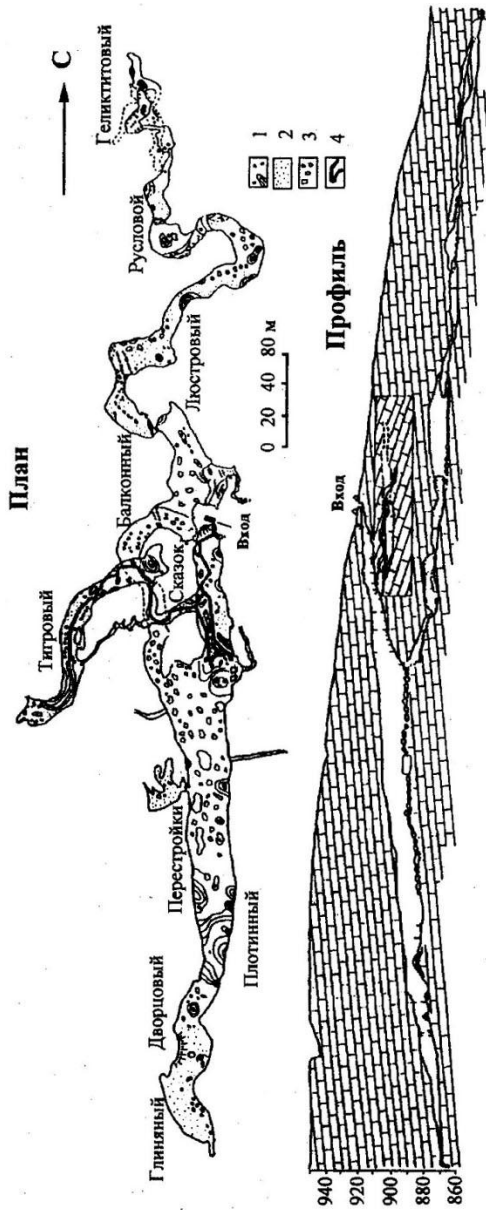
Обследование в 1990 г. показало, что температура воды в ванночках разных частей пещеры составляет 8,3–8,6°С. Таким образом, атмосферные осадки играют охлаждающую роль. Карстовая денудация, рассчитанная по единичным химическим анализам, составляет 26 мкм/год, что несколько ниже, чем в целом для Чатырдага (39 мкм/год [3]). Палеогидрогеологические особенности пещеры можно реконструировать только по морфологии пещеры (следы древних водотоков, фасетки и пр.) и по наличию водных механических отложений.

Отложения. Мраморная пещера богата отложениями разных типов [1].

Остаточные отложения в виде скоплений глин формируются за счет растворения вмещающих известняков, которые содержат около 1% нерастворимого остатка, что может дать до 25 кг глин на каждый кубометр известняков. В чистом виде их выделить трудно.

Обвальные отложения. Преобладают обвальнo-гравитационные разновидности, концентрирующиеся на отдельных участках пещеры. Наиболее крупные обвальные блоки (до 20×6×3 м), имеющие вес до 1000 т, встречены в зале Перестройки. Их падение могло генерировать карстовые землетрясения магнитудой до 3 ед. Иногда блоки не обваливались, а смещались шарнирно, с поворотом на 10–90° или даже с переворотом. На них нередко сформировались натёки, позволяющие использовать для определения возраста обвальных отложений методы абсолютного датирования.

Водные механические отложения. Представлены отдельными находками гальки кварцевого и кварцитового (76%), песчаникового (24%) и известнякового (2%) состава в Балконном и Русловом залах, в Тигровом ходе, в колодце в зале Сказок. В западной стене зала Перестройки, в нише под глыбовым навалом встречены песчано-глинистые отложения. Гранулометрический анализ крупной пробы (17,2 кг) показал, что она на 90% состоит из частиц глинистой и всего на 10% – песчаной размерности. Выпуклая кумулятивная кривая свидетельствует об её принадлежности к русловой фации [1]. Для неё характерен аномально низкий среди пещер Крыма выход тяжелой фракции (всего 0,5%) и обедненный минеральный состав (17 видов минералов вместо 34). Это объясняется формированием механических отложений в основном за счет переотложения продуктов разрушения конгломератов, некогда покрывавших нижнее плато Чатырдага [2]. Статистический анализ показал, что эти, разные по нахождению отложения, относятся к одной генеральной совокупности. Легкая фация песчано-глинистого заполнителя пещеры представлена кварцем, отдельными зернами карбонатов и полевых шпатов, а в составе тяжелой описаны лейкоксен, магнетит, мартит, циркон, рутил, ильменит, хромшпинелиды, гетит, лимонит, монацит, ставролит, турмалин, фанат, а также не определенные до вида сульфиды (аналитик Н. Л. Гарунова, УкрГИМР).



План и продольный профиль пещеры Мраморной.
 1 – натечные колонны, 2 – глыбы, 3 – глина, 4 – пешеходные дорожки в оборудованной для экскурсии части

Глинистая фракция имеет в основном монтмориллонитовый состав с примесью в отдельных пробах каолинита, хлорита, гидрослюда и карбонатного материала.

Водные хемогенные отложения образуют исключительное даже для Крыма по красоте натечное убранство Мраморной пещеры. Авторы выделяют 7 их типов и 24 вида [6]. *Фреатический тип* – кристаллы гидротермального кальцита в трещинах на стенах залов Перестройки, Розового и Балконного (температура образования 80–60°C, аналитик Ю. В. Дублянский, СО РАН, Новосибирск). *Гуровый тип* – плотины, их оторочки и запечатанные гуры (повсеместно), кальцитовая пленка (Тигровый ход, залы Глиняный и Шоколадка), пещерный жемчуг (залы Балконный и Русловый). *Тип отекания* – коры, ребра, покровы, драпировки, микрогуры (повсеместно, кроме Глиняного зала), лунное молоко (кроме Глиняного и Геликтитового). *Капельный тип* – сталактиты, сталагмиты, сталагматы, колонны (повсеместно), конулиты (Гуровый, Дворцовый и залы Нижней галереи). *Тип просачивания* – щиты (только в Люстровом и Геликтитовых залах), антодиты и геликтиты. В зале Перестройки и в Нижней галереи они имеют кальцитовый, а в Гуровом и Глиняном – гипсовый состав. Мраморная пещера – пятая в Крыму, имеющая гипсовую минерализацию (Партизанская, Аю-Тешик, Ставрикайская, Красная). Она рассматривается как признак близкого нахождения крупных разрывных зон [1]. *Конденсационный тип* – кораллиты (повсеместно). *Формы разрушения натечков*: поваленные колонны и разорванные натечи (повсеместно); размытые натечи – в Тигровом ходе, в залах Гуровом, Плотинном, Обвальном, Русловом.

Химический состав водных хемогенных отложений по данным УкрГИМР зависит в основном от состава вмещающих известняков, для которых характерно значительное содержание железа (0,38%), стронция (0,020%), цинка (до 0,006%). Спектральный анализ выявил наличие меди (0,0–0,001%), бериллия (0,001–0,0001%), ванадия, хрома (следы). Наиболее чистый состав имеют кристаллы и капельные отложения. Сумма элементов-примесей в них по отношению к содержанию в известняках колеблется от 4 до 88%. Гуровые отложения и отложения стекания загрязнены примесями, поступившими с глинами (65%). Преобладают ионы железа, значительно содержание марганца, меди, стронция, цинка, циркония.

В некоторых частях пещеры натёки периодически загрязнялись песчано-глинистым материалом, что привело к образованию «телескопических» сталактитов и расслаивающихся натёков.

Криогенные отложения. Для Мраморной пещеры не свойственны. Ледяная кора в холодный период образуется только на стенках входного колодца.

Биогенные отложения. Представлены незначительными скоплениями гуано летучих мышей (залы Глиняный, Дворцовый) и костями современных животных. Более древний костный материал (пещерный медведь?) обнаружен в колодце в глыбовом навале Тигрового хода.

История формирования пещеры. Вопрос о формировании Мраморной пещеры тесно связан с развитием рельефа Чатырдага и столь же дискусионен [2]. Расшифровка истории её формирования осложняется тем, что современный облик полости (уклон от входа на юг) не соответствует её древнему облику. Сегодняшний уровень знаний позволяет высказать только самые общие предположения. Наиболее древними элементами пещеры являются гидротермальные карбонатные отложения (мел-палеоген, 130–30 млн. лет назад). Затем следуют разновысотные фреатические каналы, вскрытые в стенах и сводах основных залов, позднее заполненные песчано-галечниковыми отложениями, превратившимися в конгломерат. Их образование могло произойти до, а заполнение – после отложения на нижнем плато субаэрального шлейфа (30–20 млн. лет назад [2]). Проработка основных галерей пещеры происходила сконцентрированными водными потоками в направлении от Глиняного зала к Тигровому ходу и к современному входу, а затем от Глиняного зала к Нижней галерее. Вероятно, это происходило в конце плиоцена – начале антропогена (4–1,5 млн. лет назад), на фоне общих поднятий массива и поглощения обильного поверхностного стока в концевых частях палеодолин на нижнем плато. В конце этапа пещера была частично заполнена водными механическими отложениями, которые сохранились фрагментарно. Вследствие сводовых поднятий массива пещера перешла на субаэральную стадию развития, в которой находится и в настоящее время.

Относительный возраст обвальных, водных механических, водных хомогенных отложений можно определить методом корреляции с разными морфологическими элементами и отложениями пещеры. Кости пещерного медведя датируются поздним плейстоценом (100–10 тыс. лет). Изотопные определения возраста натёков, выполненные в Мак-Мастерском университете (Канада), дали две даты образования глыбовых навалов Мраморной пещеры: 10 и 60 тыс. лет.

Таким образом, формирование современного облика пещеры (разделение её на залы, образование натеков и пр.) происходило в интервале 100 тысяч лет – современность.

Экология пещеры. После открытия новой пещерной системы неизбежно возникает проблема её экологического состояния, в которой можно выделить три аспекта: морфологический, микроклиматический и биологический.

Превращение Мраморной пещеры в экскурсионный комплекс сразу же после её открытия позволило решить первую часть проблемы: морфология пещеры почти не нарушена (те изменения, которые произошли при прокладке бетонных дорожек, минимальны и всегда согласовывались со специалистами). Массовое посещение пещеры (в 1991 г. – 230 тыс. чел.), а также работа осветительных приборов привели к некоторому повышению температуры в пещере и возрастанию содержания CO_2 в воздухе. Это вызвало обсыхание и растрескивание натеков, которые отмечаются не только в экскурсионной части, но и в Нижней галерее, имеющий заповедный режим. «Опрокинутый» режим воздушной циркуляции позволяет предложить простой способ борьбы с этим вредным явлением – «зарядку» пещеры в конце зимы более холодным воздухом с поверхности. Для этого достаточно на некоторое время оставлять открытыми входные двери (объем и режим пуска необходимо определить опытным путем).

Медикобиологические исследования, выполненные УкрГИМР, показали, что в результате посещений пещеры существенно изменялась микробная обстановка. Так с 06.05 по 20.09.1991 г. общая численность микробов в воздухе возросла с 2,3 раза (с 5,9 до $13,7 \times 10^9$). В ряде мест началось цветение натеков. Влажное снятие мицелиального налета, обработка инфицированных поверхностей формалином или фенолом, дезинфекция обуви на входе, периодическое изменение положения светильников и переход на экологически безопасные виды освещения позволили снять остроту проблемы.

Необходима организация мониторинга пещеры по ряду параметров (микроклиматическим, радиационным, биологическим). Особенно остро стоит вопрос охраны Нижней галереи, которую периодически посещают специальные экскурсионные или исследовательские группы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дублянский В. Н. Карстовые пещеры и шахты Горного Крыма. Л.: Наука, 1977.
2. Дублянский В. Н., Шутов Ю. И. Карстовая водоносная система Вялова и некоторые вопросы гидрогеологии Чатырдага // Геол. журн. 1978. Т. 38. № 4.
3. Дублянский В. Н., Шутов Ю. И., Амеличев Г. Н. Оценка химической денудации карстовых массивов Горного Крыма // Геол. журн. 1990. Т. 2. №4.
4. Климчук А. Б. Радон в пещерах СНГ // Свет. 1992, № 4 (6).
5. Леончева Н. В. Карст Чатырдага // Вопросы карста на юге Европейской части СССР. Ялта, 1956.

И. А. Лавров

Кунгурская лаборатория-стационар Горного института УрО РАН

ОРДИНСКАЯ ПЕЩЕРА

**A. Lavrov
ORDINSKAYA CAVE**

The formation of the large underwater passages of Ordinskaya cave (total length 2.2 km) in gypsum and anhydrite of Ledianopescherskaia formation is related to the inflow of aggressive waters from Filipovski limestone. The good safety – to presence in the arch of limestone and dolomite of Nevolinskaia formation.

Ординская пещера, давно известная местному населению, расположена близ юго-западной окраины с. Орда (Пермская область), в Ирэнском карстовом районе Волго-Уральской карстовой провинции карстовой области Камско-Башкирского мегасвода. В списке пещер Пермской области она упоминается под названием Казаковская [5] и имеет протяженность 10 м. Такое значение обычно присваивалось неизученным пещерам, информацию о которых карстологи получали от местных жителей и из других источников.

В 1992 г. о существовании пещеры узнал пермский спелеолог А. М. Самовольников, который и явился инициатором ее детального изучения. В 1993–1994 гг. Кунгурский стационар организовал несколько исследовательских выездов в пещеру с участием пермских, кунгурских и московских спелеологов, во время которых закартировано около 300 м ходов и гротов. В одном из выездов принял участие опытный спелеолог-подводник из Рязани В. Комаров, который, погрузившись с аквалангом в одно из подземных озер, обнаружил объемные подводные галереи [2].

В результате последовавших затем экспедиций с участием многих известных спелеоподводников пещера заняла первое место среди подводных пещер СНГ [1, 2, 4, 6]: протяженность ее подводных ходов достигла 2,2 км.

Анализ геологических, гидрогеологических, карстологических и других данных позволяет установить причины возникновения этого природного феномена.

Геологическое строение. Массив Казаковской горы, в недрах которой находится пещера, представляет собой платообразную возвышенность, с юга и востока огибаемую долиной р. Кунгур. Глубина эрозионного вреза здесь достигает 40–50 м (рис. 1).

В структурно-тектоническом отношении участок приурочен к восточной окраине Восточно-европейской платформы, к западному крылу Уфимской валообразной структуры. В ее сводовой части на поверхность выступают артинские известняки и филипповский горизонт кунгура, а на крыльях – иренский гипсоносный горизонт. Структура имеет асимметричное строение: восточное крыло ее крутое и узкое, западное – пологое и широкое. Углы падения на западном крыле колеблются от 10' до 1°.

В геологическом строении Казаковской горы принимают участие две различные толщи: покровная, состоящая из карстово-обвалных отложений, и коренных пород, относящихся к кунгурскому ярусу нижней перми. Карстово-обвалное отложение состоит из глин, суглинков, щебня и обломков разрушенных карбонатных, реже – сульфатных пород. Вниз по разрезу они переходят в Ольховскую брекчию, представленную сцементированными обломками известняков и доломитов. Коренные породы представлены отложениями иренского и филипповского горизонтов кунгурского яруса. Под ольховской брекчией залегают разрушенные с поверхности гипсы и ангидриты шалашнинской пачки (мощность до 15 м), сменяющиеся вниз по разрезу карбонатными породами неволинской пачки (мощность 8–12 м), а затем гипсами и ангидритами ледянопещерской пачки (мощность 15–20 м). Ледянопещерская пачка залегают на доломитах и известняках филипповского горизонта.

Гидрогеология и карст. Долина р. Кунгур сформировалась на западной границе Уфимского плато, в месте погружения карбонатных пород артинского и кунгурского яруса под гипсы и ангидриты иренского горизонта. Здесь выходят на поверхность и перетекают в гипсо-ангидритовую толщу Трещинно-карстовые воды филипповско-артинского водоносного горизонта, движущиеся с востока на запад по напластованию пород.

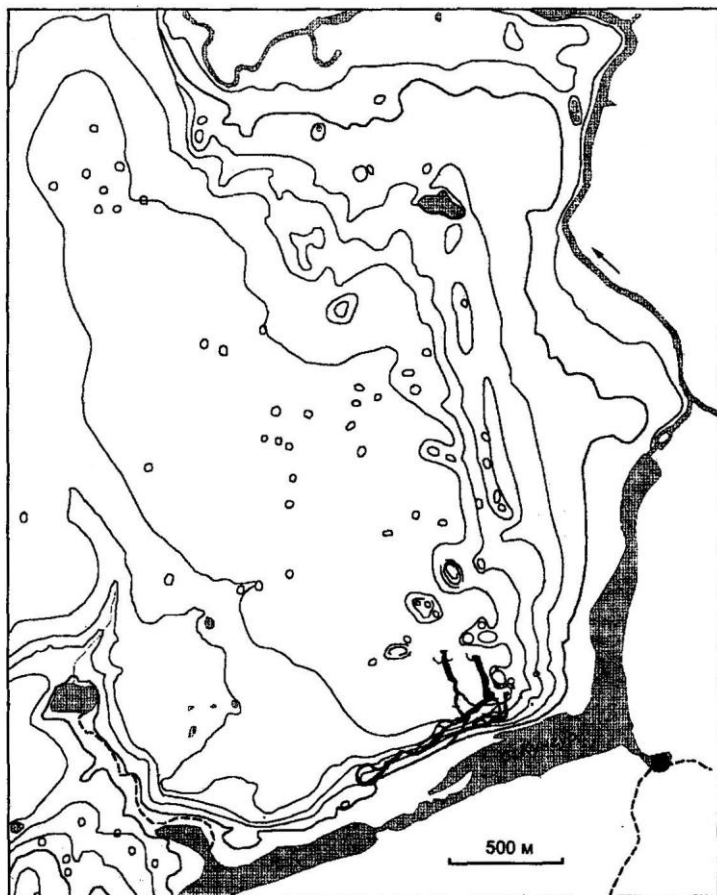


Рис. 1. Схема расположения Ординской пещеры: 1 - карстовые воронки, 2 - карстовые озера, 3 - Арсеновский карстовый источник, 4 - контуры подземных полостей

Свидетельством этому являются крупные карстовые источники вдоль границы плато, один из которых (Арсеновский, со среднегодовым расходом воды около 300 л/с) расположен на правом берегу р. Кунгур в 700 м к востоку от входа в пещеру.

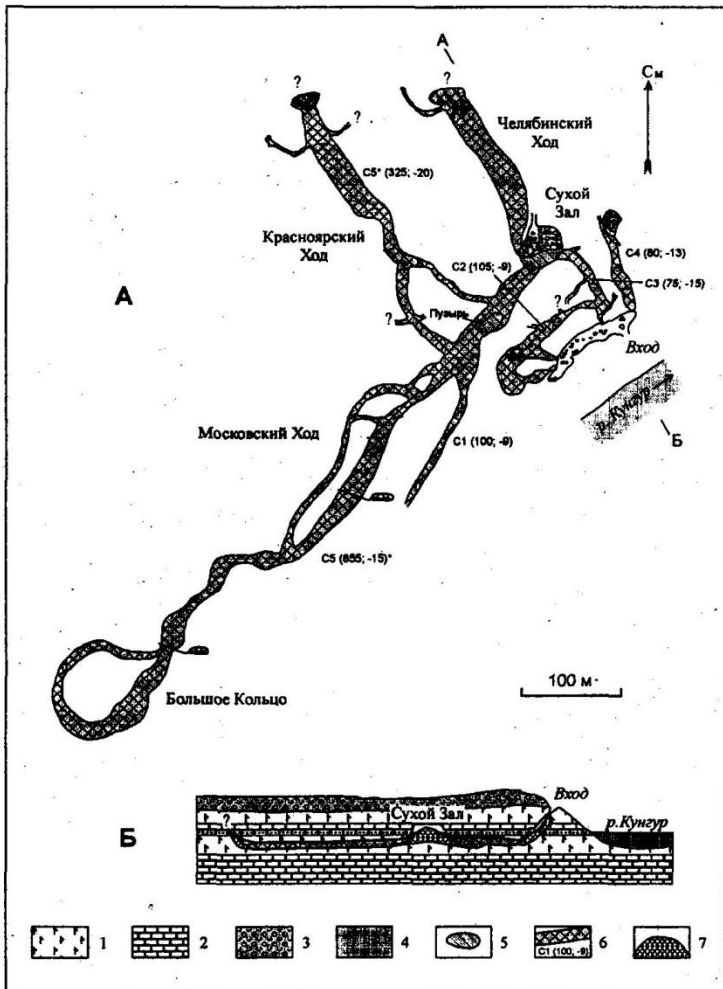


Рис. 2. Ординская пещера. Составили А. Шумейко, Е. Войдаков, И. Лавров: А – план; Б – разрез-проекция на плоскость А-Б: 1 – гипсы и ангидриты, 2 – известняки и доломиты, 3 – карстово-обвалынные отложения, 4 – аллювиальные отложения, 5 – подземные озера и воздушные подушки в сифонах, 6 – сифонные ходы (протяженность и глубина), 7 – глыбовые осыпи

Об интенсивных карстовых процессах вдоль этой границы говорят и вытянутые в меридиональном направлении цепи крупных карстовых воронок на склонах Казаковской горы. Близ этой границы расположена и Кунгурская Ледяная пещера – крупнейшая гипсовая пещера Приуралья.

Морфология пещеры. Вход в пещеру, находящийся на юго-восточном склоне горы, образовался в результате провала пород над крупной карстовой полостью (рис. 2). Стенки воронки осыпались, в настоящее время она имеет вид конусообразной впадины диаметром 15 м и глубиной Юме обнажением гипса на Северо-западном склоне, в основании которого зияет большое (5×2 м) отверстие входа. От входа вниз тянется осыпь из глыбово-обвальных и глинистых отложений, приводящая в грот Кристальный (длина в плане 30 м, ширина 15 м и высота до 8 м). В своде грота обнажаются гипсы и ангидриты шалашнинской, а затем известняки и доломиты неволинской пачек. На глубине 21 м от входа расположено озеро, уровень которого близок к уровню воды в р. Кунгур.

Основной ход пещеры тянется влево от входного грота и приводит в вытянутый в юго-западном направлении грот Ледяной Дворец (длина 50 м, ширина до 15 и высота до 7 м). В правой стене грота, образованной по трещине разгрузки, обнажаются известняки и доломиты, а в потолке, заложеном по трещинам напластования, – гипс. Пол грота усеян упавшими с потолка обломками. С удалением от входа их количество увеличивается, пол повышается и в конце грота он почти смыкается с потолком. В северо-восточной части грота находится озеро (площадь около 20 м²). В конце грота расположены два прохода в глыбовом навале к другому озеру (площадь 25 м²).

Пещерные озера являются входами в большую подводную систему ходов и гротов, которая сформировалась в ледянопещерской пачке гипсов и ангидритов иренского горизонта кунгурского яруса нижней перми, находящейся ниже уровня подземных вод. Подводные ходы образовались в зоне сифонной циркуляции благодаря поступлению в гипсовый массив агрессивных по отношению к гипсу подземных вод из трещиноватых известняков и доломитов филипповского горизонта кунгурского яруса, подстилающих гипсово-ангидритовую толщу. Перекрывающая ледянопещерскую слабо закарстованная неволинская известняково-доломитовая пачка, нижние слои которой также находятся ниже уровня подземных вод, препятствует обрушению сводов подводных галерей, благодаря чему последние достигают значительных поперечных размеров. В аналогичных условиях, вероятно, формировались основные галереи Кунгурской Ледяной пещеры, осушенные при снижении местного базиса эрозии.

Протяженность Ординской пещеры в настоящее время составляет около 2500 м, из которых около 2200 м приходится на подводную часть. Глубина ее – 41 м (21 м до уровня озер и 20 м ниже его), амплитуда – 43 м, площадь – 34 тыс. м². Среди пройденных сифонов выделяется самый протяженный в России и странах СНГ сифон – 855 м [6]. Пещера имеет хорошие перспективы дальнейшего прохождения с использованием аквалангов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бизюкин А. Подводная спелеология – неоправданный риск или холодный расчет? // Свет. 1998. № 2 (19).
2. Войдаков Е., Шумейко А., Провалов Д. Ординская // Вертикальный мир. 1999. № 12.
3. Лавров И. А. Новые пещеры в окрестностях г. Кунгура // Кунгурская ледяная пещера/ Перм. ун-т. Пермь, 1995. Вып. 1.
4. Лавров И., Шумейко А. Всероссийская спелеоподводная экспедиция «Ординская-97» // Сифонолаз: Приложение к Бюллетеню РСС. М.: Изд-во Рос. Союза Спел., 1998. № 1 (5).
5. Максимович Г. А. Пещеры гипсового карста // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1969. Вып. 7 (8).
6. Шумейко А. Самая длинная подводная пещера России // Свет. 1997. № 2 (17).

Ю. А. Килин, И. И. Минькевич

Пермгипроводхоз, Пермский университет

ПОЛОСТИ КРАСНОЯСЫЛЬСКОГО КАРСТОВОГО ПОЛЯ

J. A. Kilin, I. I. Minkevich

CAVES OF THE KRASNOYASILSK KARST FIELD

The thickness of the Kungur series (gypsum and anhydrite) in area of the gas pipeline is 60 m. The density of sinkholes is very high there (9,500 km²). Karst forms are represented by zones of rocks with reduced density, karst joints, and caves up to 310 m in length.

Красноясыльское карстовое поле расположено у с. Красный Ясыл Ординского района, на абсолютных высотах 184–210 м. Согласно районированию территории Пермской области оно относится к Среднеиренскому карстовому участку Иренского района [1].

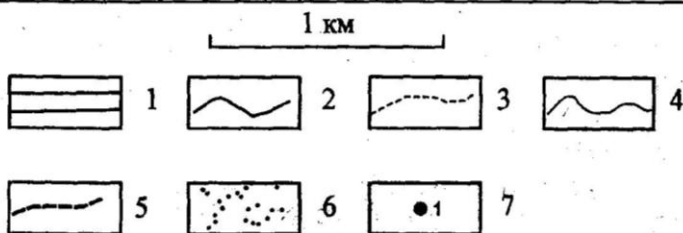
Гипсы и ангидриты луневской пачки иренского горизонта кунгурского яруса (P_1) мощностью до 60 м выходят на поверхность или перекрыты 20-метровой толщей аллювиально-делювиальных и элювиальных отложений (Q), а также терригенными породами Соликамского горизонта (P_1). Плотность поверхностных карстовых форм здесь наивысшая для Пермской области и составляет 9500 шт. на км^2 [2]. Встречаются воронки четырех генетических типов: коррозионные, провально-коррозионные, суффозионно-коррозионные, эрозионно-коррозионные [4].

Участок, по которому проходит магистральный газопровод Уренгой–Ужгород, сложен сульфатными породами и сильно закарстован. Еще до строительства 1984–1985 гг. на спланированных участках трасс газопроводов отмечалась плотность новых карстовых воронок 130–250 шт. на км^2 [2], а по карстологической съемке 1994–1997 гг. она достигла 213–2740 шт. на км^2 , при диаметре воронок от 3,4 до 30,9 м. Площадной коэффициент закарстованности для отдельных участков трассы составляет 7–20%. В карстовых воронках наблюдались обнаженные трубы газопроводов с просадкой грунта под ними на 2,0–3,0 м. Так как расчетный критический диаметр провисов труб газопровода над карстовыми провалами по расчетам ВНИИГаза установлен 30–35 м (без учета старения и коррозии металла), то выявление аварийноопасных участков с карстовыми полостями – одна из важнейших задач при разработке мер по их противокарстовой защите.

Кроме крупных региональных разломов участок имеет молодые разломы палеоген-неогенового возраста, которые способствовали созданию современных форм рельефа. По результатам структурного дешифрирования аэроснимков выявлена сеть линейментов (цепочки воронок, карстовые лога и пр.), вдоль которых наблюдается интенсивное развитие карстовых и эрозионных форм. К этим же линейным зонам тяготеют и подземные полости, являющиеся каналами движения карстовых вод. Ширина таких зон – от 12 до 90 м. Они пересекают трассу магистральных газопроводов под разными углами, образуя своеобразный скелет карстового массива (рисунок). Длина аварийноопасных участков составляет 6,9 км (23% протяженности трассы газопровода в пределах Красноясыльского поля).

Выделяется несколько видов подземных карстовых форм: закарстованные трещины, каверны, полости, пещеры, разуплотненные зоны. Непосредственно у трассы известно несколько пещер. По данным В. И. Лопандина [3], все они заложены в луневской гипсо-ангидритовой пачке и относятся к зонам вертикальной нисходящей, переходной и горизонтальной циркуляции карстовых вод [4].

Пещеры карстового поля подразделяются на горизонтальные (Оптимист, Пономаревская 1, 2, 3) и вертикальные (Скального Лога, Бокового Лога).



Геоморфологическая схема верховьев Ясыльского лога:

1 – коридор магистральных газопроводов, 2 – постоянные водотоки, 3 – временные водотоки, 4 – контуры логов, 5 – тектонические нарушения, 6 – карстовые воронки, 7 – пещеры и их номера (1 – Оптимист; 2-4 – Пономаревские 1, 2, 3; 5 – Скального Лога; 6 – Бокового Лога)

Пещеры небольшие (таблица) и сухие; только в пещере Пономаревская 1 по основной галерее протекает ручей, вода $\text{SO}_4\text{-Ca-Cl-HCO}_3$ фации с минерализацией до 3050 мг/дм^3 , со следами нефтепродуктов, насыщенная сероводородом. Большинство подземных полостей не имеет выхода на дневную поверхность. Они вскрываются буровыми скважинами и фиксируются геофизическими исследованиями. Всего выделены 64 аномальные зоны, в 141 пробуренных скважинах вскрыты 93 карстовые полости ориентировочным объемом 33 тыс. м^3 . В отдельных аномальных зонах фиксируются системы полостей многоярусного строения. В плане полости в основном неправильной формы, вытянутые вдоль тектонических нарушений и зон трещиноватости. Средняя площадь таких полостей (с разуплотненными зонами) – 390 м^2 , вертикальный размер – $0,5\text{--}7,0 \text{ м}$. Они открытые или частично заполненные суглинистым материалом, щебнем и дресвой гипса, ангидрита, известняка, алевролита, песчаника. Анализ распределения полостей свидетельствует, что в профиле они повторяют рельеф земной поверхности.

Лога, открывающиеся в Ясылский лог, ограничивают тектонические блоки с амплитудами перемещения $5\text{--}15 \text{ м}$. Полости, расположенные в разных блоках, находятся на различных гипсометрических отметках.

В Ясылском блоке тип карста покрытый, гипсы и ангидриты залегают на глубине $15\text{--}20 \text{ м}$ под терригенными породами; колебания уровня подземных вод отмечены в пределах отметок $165\text{--}167 \text{ м}$ буровыми скважинами в интервале $170\text{--}180 \text{ м}$ вскрыты 7 открытых полостей объемом $2,4 \text{ тыс. м}^3$.

В Скальном блоке тип карста голый, частично покрытый; интервал сезонных колебаний подземных вод $169\text{--}184,7 \text{ м}$; буровыми скважинами в интервале $169\text{--}184 \text{ м}$ вскрыты 44 открытые полости объемом $8,2 \text{ тыс. м}^3$.

В Опачевском блоке тип карста голый, частично покрытый; интервал сезонных колебаний подземных вод фиксируется на отметках $182\text{--}192 \text{ м}$; буровыми скважинами в интервале $185\text{--}192 \text{ м}$ вскрыты 42 открытые полости объемом 23 тыс. м^3 . Таким образом, открытые полости приурочены к зоне сезонных колебаний уровня карстовых вод.

Полости, расположенные в днищах карстовых логов, наиболее глубокие. Нижняя граница интенсивно закарстованных гипсов и ангидритов определяется особенностями геологического строения, трещиноватостью, положением местного базиса эрозии (р. Ясыл).

Пещеры Красноясыльского поля Среднеиренского карстового участка

Пещера	Средняя высота, м	Площадь, м	Объем, м ³	Удельн. объем, м/м ³	Тип пещеры [4]
Оптимист	0,8	1090	870	2,8	Коридорно-гrotовая
Пономаревская 1	1,1	590	650	3,5	Тоже
Пономаревская 3	1,6	260	420	3,9	Тоже
Пономаревская 2	0,9	110	100	1,9	Тоже
Скального Лога	1,5	20	20	3,0	Колодец-щель
Бокового Лога	1,6	30	5	3,8	Тоже

В нижнем течении р. Ясыла карстовые полости встречаются на глубине 15–20 м ниже подошвы аллювия. В перекрывающих терригенных породах (алевролиты, песчаники и др.) вскрыты полости, имеющие глубину 0,3–5,5 м. Они образованы при обрушении пород в нижележащие полости в гипсах и ангидритах, а также – суффозии. По форме полости совпадают с нижележащими или напоминают «органные трубы» диаметром 2–3 м и высотой 3,5–10,0 м. Подобные образования неоднократно наблюдались при вскрытии труб газопроводов.

На водоразделах вскрыто 139 заполненных карстовых полостей глубиной от 5 до 11 м. В верхних частях интервалов подземной закарстованности их заполнитель автохтонно-аллохтонный (щебенисто-суглинистый), в нижних – автохтонный (глыбово-щебенистый).

Для тампонирувания карстовых воронок при строительстве и при ремонте трасс газопроводов используются глины малоашапского карьера, также глыбово-щебенистые грунты местных карьеров. В результате перемещения тампонажного материала после дождей и снеготаяния происходит заполнение нижележащих карстовых полостей. Объем вымытого материала за 12–16 лет эксплуатации газопроводов составил 18,5 тыс. м³, что может существенно отразиться на устойчивости сооружения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горбунова К. А., Андрейчук В. Н., Костарев В. П., Максимович Н. Г. Карст и пещеры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992.
2. Костарев В. П. Провалы Кунгурско-Иренского междуречья: Тез. докл. юбилейной конференции, посвященной 80-летию В. С. Лукина. Екатеринбург: УИФ Наука, 1994.

3. Лопандин В. И. Новые данные о пещерах Ясылского лога // Пещеры: Изд-во Перм. ун-та, 1986.
4. Максимович Г. А. Основы карстования. Пермь, 1963. Т. 1.

В. Н. Катаев
Пермский университет

ТИПИЧНЫЕ МАЛЫЕ ПЕЩЕРЫ ИРЕНСКОГО КАРСТОВОГО РАЙОНА

V. N. Kataev
CHARACTERISTIC SMALL CAVES OF THE IRENSKI KARST REGION

The most representative types of the small caves of the Irenski karst region (Perm area) are described. The paper discusses their morphological characteristics, as well as geologic and hydrogeologic features that controlled their development.

Малые карстовые пещеры Иренского карстового района (Пермская область) в геологическом отношении приурочены к верхней части сульфатно-карбонатной толщи иренского горизонта кунгурского яруса (P₁). В гидрогеологическом отношении пещеры, как правило, расположены в зоне аэрации и относятся к гидродинамическим зонам нисходящей, переходной и горизонтальной циркуляции карстовых вод [1]. Пещеры делятся на три типа: горизонтальные, слабонаклонные и вертикальные.

Горизонтальные пещеры. Представительной для данного типа является пещера Пономаревская 1. В обвальном карстовом рве, вскрывшем вход в пещеру, имелись еще две небольшие пещеры – Пономаревская 2 и 3, соединенные с пещерой 1 непроходимыми трещинами. На период исследований (07–08.1997 г.) входы в пещеры 2 и 3 в результате обрушения скальных бортов карстового рва были завалены.

Вход в пещеру Пономаревская 1 расположен в прирвовочной части Полологого склона южного верхового отвершка Ясылского лога. Пологий склон лога, плавно переходящий к ЮВ в плоскую водораздельную поверхность, осложнен провальными-коррозионными воронками, слияние которых образует короткие (30–40 м) карстовые рвы с вертикальными стенками, сложенными толстослоистыми, горизонтально залегающими выветрелыми гипсами лунежской пачки, перекрытыми почвенно-растительным слоем. В южном окончании одного из таких рвов, в подножии шестиметрового обнажения гипсов и расположен вход в пещеру.

Он имеет вид полуэллипса высотой до 1,5 м и шириной 5,0 м. Вход приурочен к межпластовой горизонтальной трещине. Пещера относится к коридорному типу [1] с короткими непроходимыми боковыми ответвлениями. Ее основная галерея имеет коленообразные изгибы и заложена на пересечении трещины напластования с равноценно развитыми тектоническими трещинами направлений 30–60° и 330–360° (рис. 1). Пещерная галерея от входа ориентирована на юг – в сторону водораздела. Пещерные отложения представлены тонкодисперсным глинистым карбонатным материалом и крупнообломочным (до глыбового) гипсовым навалом. Глубина заложения галереи 5,0–7,0 м. Ее сечение однообразно – неправильный прямоугольник шириной 5–10 м и высотой (без учета наносов и обвалных отложений) до 2,5 м. Объем полости ориентировочно составляет 1,0–3,0 тыс. м³. Потолок ее неустойчив – арочный профиль не выработан. Часты обрушения, фиксируемые по свежим вывалам.

По дну галереи, в приподошвенной части восточной стенки на юг течет ручей, по руслу которого в понижениях дна галереи образуются микроозера. В конце галереи поток поворачивает на запад, принимая из каменных завалов встречный приток, текущий на север.

Воды подземного потока высокоминерализованы и принадлежат к SO₄–Ca–Cl–HCO₃ фации со следами нефтепродуктов. Минерализация на момент опробования составляла 3050 мг/дм³. Пещера сильно загазована. Ее исследования проводились в меженный период при минимальных расходах подземного потока. Скорость воды составляла 0,2–0,3 м/с, расход не превышал 0,0015 м³/с. В середине ноября 1997 г. режим потока практически не изменился. В периоды весеннего снеготаяния пещерная галерея заполняется водой, о чем свидетельствуют уровни воды, фиксируемые по коррозионно-эрозионным полочкам в средних частях стен; затем водные запасы постепенно сбрасываются через трещины и рыхлые отложения.

Дно пещерной галереи и поверхность потока соответствуют положению поверхности зоны горизонтальной циркуляции подземных вод, которая в некоторых случаях трассируется в эставеллах днища Ясылского лога. Пещера является коридорно-гrotовым фрагментом трассы локализованного стока подземных вод, вскрытым обрушением кровли.

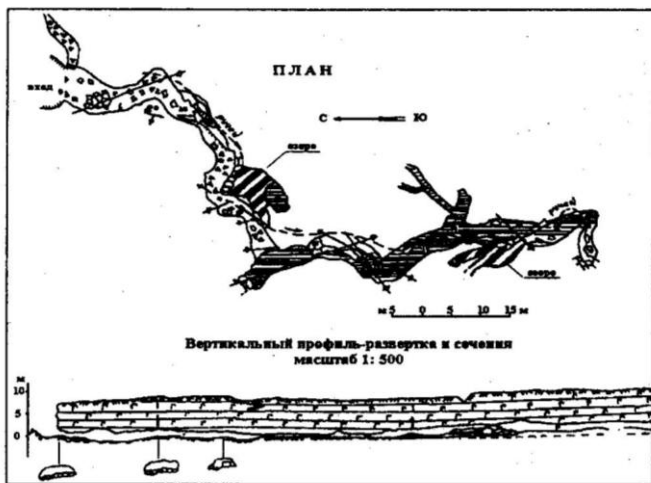


Рис. 1. План и профиль-развертка пещеры Пономаревская 1 (по материалам Уральской комплексной съемочной экспедиции)

Пещеры данного типа чаще всего формируются в пределах водосборных территорий верховьев или плоских, слабонаклонных прибортовых зон хорошо проработанных пологих карстово-эрозионных логов, являющихся местными дренами поверхностных и подземных вод.

Наклонные пещеры. Характерный пример – пещера Богомоловская, расположенная в 150 м к северу от д. Богомолово (Сходская). Пещера расположена в открытом карстово-эрозионном логоу СЗ простираения. Лог осложняет правый крутой склон долины р. Ирень. Вход в пещеру расположен в провальяно-коррозионной воронке, а пещерная галерея является результатом расширения канало-щелевого понора в слоистых комковатых гипсах прикровельной части лунежской пачки. От входа галерея направлена на север. Через 18 м она поворачивает на восток и через 10 м заканчивается непроходимым субгоризонтальным щелевым понором. Галерея имеет щелевые отверстия ориентировки 330° . На всем протяжении она имеет уклон $10-15^\circ$. Объем пещеры ориентировочно составляет 60 м^3 . Ее конфигурация позволяет представить форму заиленных поноров на дне карстовых воронок данной территории (рис. 2).

При весеннем снеготаянии пещерная галерея активно поглощает поверхностный сток, локализуемый логом; при этом весь ее объем затопливается.

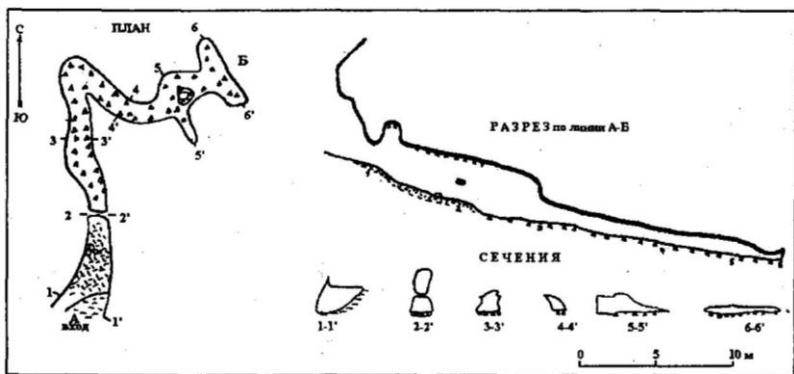


Рис. 2. План, продольный профиль и поперечные сечения пещеры Богомоловская (по материалам Кунгурской лабораторий-станции Горного института УрО РАН)

Особенности морфологии пещеры свидетельствуют, что поглощение временного поверхностного водотока происходит по трещинам двух генетических типов: бортового отпора и вертикальных тектонических, а перераспределение подземного стока во многом определено межпластовыми трещинами.

Пещеры-поноры встречаются не только в приподошвенных частях карстово-эрозионных логов, открытых в сторону долин постоянных водотоков. Не ограничивается их развитие, и площадями, сложенными относительно слабыми пластами комковатых гипсов.

Наиболее типично развитие пещер-поноров в днищах логов, не имеющих поверхностного стока, моделируемых Эрозионно-карстовыми и гравитационными процессами. Такие лога, трассируя локальные разломы западного крыла Уфимского брахиантиклинала, в большом количестве встречаются на водораздельных пространствах Ирени–Кунгура, Кунгура–Ординки, сложенных переслаиванием карбонатных и сульфатных пород иренского горизонта.

В качестве примера приведем описание пещеры, обнаруженной В. В. Семеновым (С-1). Съёмка пещеры и лога выполнена в октябре 1998 г. Лог находится на плоском водоразделе в 4 км к востоку от долины р. Кунгур по трассе магистральных газопроводов. Лог ориентирован по аз. 40°. Его V-образный профиль осложнен просадочно-коррозионными и провальными-коррозионными воронками (рис. 3). В одной из провальных воронок открывается вход в пещеру – расширенная обрушением до 1,5 м трещина напластования, переходящая в глубине привходового грота в секущую наклонную трещину, падающую под углом 40°.

Ширина входа 11 м. В логу четко выражено русло временного водотока, выпадающего в пещеру.

Пещера заложена в нижней части пласта толстослоистых (1,0–1,3 м) голубых ангидритов мощностью 4,5–5,0 м. Ангидриты перекрыты пластом толстослоистых гипсов (до 5,0 м). Гипсы в свою очередь перекрыты тонкоплитчатыми (3–20 см) известняками (до 6 м). Коренные отложения покрыты слоем суглинков мощностью 1,0–1,5 м со щебнем тонкоплитчатых известняков.

Привходовая часть пещеры в плане имеет неправильную треугольную форму, плоский горизонтальный пол и свод, местами нарушенный вывалами. Грот является фрагментом полости, обрушение свода которой положило начало формированию лога. Судя по диаметру провала, изометричная полость имела диаметр 8–10 м и высоту до 3,0–3,5 м.

Местоположение подобных полостей предопределено положением карстово-эрозионных врезов, локализирующих поверхностный сток и переводящих его в подземный. В пределах логов входы в полости располагаются на дне провальных воронок, сформированных в присклоновых частях днища (прибортовых зонах сезонного транзита трещинно-карстовых вод). Относительно небольшая протяженность (20–30 м) и объемы (50–60 м³) свидетельствуют о потере энергии водного потока на глубинах 4–5 м от уровня входа в результате его разделения на трещинные струи и инфильтрации в мелкодисперсный заполнитель трещин и полостей. В межженный период полости безводны.

Вертикальные пещеры. Приурочены к склонам карстово-эрозионных логов и заложены по трещинам бортового отпора, расширенным коррозионным и эрозионным воздействием вод. Приведем пример двух выявленных и обследованных нами полостей, названных пещерами Скального Лога (№ 1) и Бокового Лога (№ 2).

Входы в пещеры расположены на бровке крутого склона карстово-эрозионного вреза (№ 1) и непосредственно на склоне (№ 2). Они представляют собой расширенные обрушением и незначительной коррозионной проработкой трещины бортового отпора. Привходовые части пещер – вертикальные каналовидные или щелевидные колодцы, достигающие подошвы склона. На дне колодцев отложен суглинистый или щебенисто-суглинистый материал. В нижней части вертикального входа располагаются горизонтальные щелеобразные ответвления протяженностью не более 10 м, заложённые по трещинам бортового отпора или по тектоническим трещинам. В пещере № 1 горизонтальный ход протяженностью 5 м и высотой 1,5–2,0 м использует наклоненную в сторону массива под углом 50° тектоническую трещину, транслирующуюся с поверхности эрозионно-карстовым логом

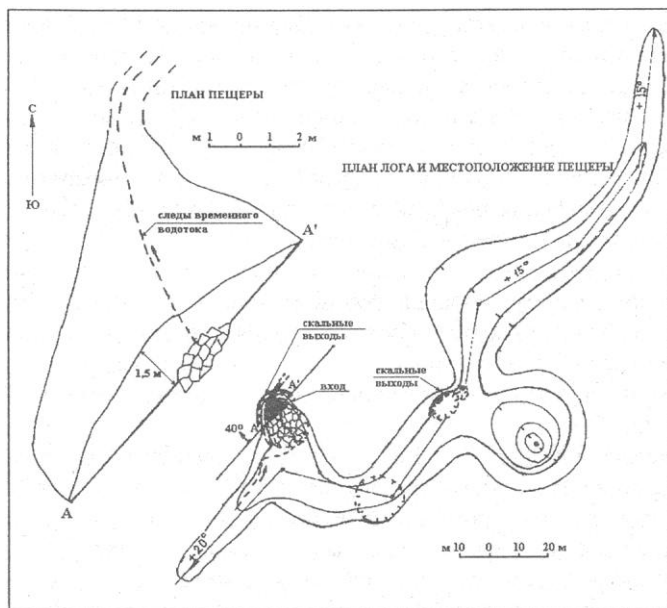


Рис. 3. План провального лога и пещеры С-1 (на октябрь 1998 г.)

Пещеры данного типа в гидрогеологическом отношении пассивны. По наличию на дне полостей промытого дисперсного псаммито-пелитового материала мощностью до 2 м можно предположить, что они в недавнем геологическом прошлом концентрировали водные потоки, но затем подъем территории вывел их из зоны активного водообмена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Максимович Г. А. Основы карстования. Пермь, 1963. Т. 1.

ОТЛОЖЕНИЯ ПЕЩЕР SEDIMENTS IN THE CAVES

В. И. Степанов

Минералогический Музей РАН им. Ферсмана

К МИНЕРАЛОГИИ ПЕЩЕР

V. I. Stepanov

ON CAVE MINERALOGY

After death of V. I. Stepanov, a wealth of his unpublished data on cave mineralogy were found in the archives of the Mineralogical museum of the Russian Academy of Sciences. Part of these data was prepared for publication by A. Maltzev (Russia) and P. Forti (Italy). Cave formation occur as individual forms, paragenetic ensembles, and hybrid textures. V. I. Stepanov argued, that they reflect 16 situations, for which controlling factors are mass transport and kinetics of reactions. Features of crystallisation reflect the environment of formation (e. g., subaerial growth of Ca carbonates is mainly controlled by CO₂ degassing). Simple forms and their ensembles are subdivided into classes according to their controlling depositional process: gravity (stalactites, stalagmites, crusts); crystallisation from capillary films (crystallicits, transient forms); helictites (classic and transient forms); volumetric capillary crystallisation (moonmilk).

От редакции. В 1988 г. ушел из жизни В. И. Степанов, – один из самых ярких и неординарных ученых в отечественной минералогии. Непревзойденный мастер визуальной диагностики минералов (свыше 1200 видов!); наставник, умеющий заразить школьника или студента идеями минералогии; энциклопедист, на равных говорящий с физиком или биологом; человек, фонтанирующий идеи, опережающие свое время на десятки лет, но не нашедший времени на защиту кандидатской диссертации.

Владимир Иванович был из той плеяды, с которой писал своих героев Иван Ефремов. И не случайно даже через десятилетие после его смерти журналы и сборники посвящают памяти Степанова разделы, заполненные найденными в архивах отрывками статей и сообщениями о разборе степановских коллекций в минералогическом музее Академии Наук.

Одна из важнейших заслуг В. И. Степанова – основание новой научной школы в минералогии пещер. Он первым стал рассматривать минеральные агрегаты пещер не как второстепенное для науки явление, достойное лишь восторгов и морфологического описания, но как объекты, отражающие тончайшие, обычно замаскированные механизмы минералообразования.

В 1994 г. были предприняты попытки систематизации части архива В. И. Степанова, касающейся кристаллизации в карстовых пещерах. По представлению профессора Паоло Форти, Итальянский Институт Спелеологии выделил грант; сотрудники музея Т. И. Матросова и А. Б. Никифорова обнаружили в архивах два варианта диссертации «Кристаллизация в свободном пространстве», а также несколько набросков статей, во многом отвечающих содержанию знаменитых «Степановских лекций», конспективно записанных многими минералогами и спелеологами страны.

На основании этих фрагментов, датируемых 1969–1985 гг., В. А. Мальцев подготовил статью [14]. Одновременно она была представлена в сборник «Пещеры» (Пермь). Однако редколлегия сочла ее слишком сложной для восприятия даже специалистами-минералогами и подвергла существенному редактированию, используя материалы многочасовых дискуссий одного из редакторов (В. Н. Дублянского) и В. И. Степановым в Москве, а также в пещерах Крыма и Кавказа. Так родилась предлагаемая читателю работа «К минералогии пещер», демонстрирующая понятийную, базу «степановского» подхода к онтогении минералов, без знания которого невозможно понимание «чисто спелеологических» приложений. В. И. Степанов не разделял просто минералогии и минералогии пещер, а считал пещеры великолепным полигоном для изучения редких общеминералогических ситуаций.

Работы по изучению минералогии пещер автор начал в 1950-е гг. под влиянием публикаций Д. П. Григорьева [1–3] и Г. Г. Леммлейна [6, 7], образно и ярко продемонстрировавших строение и элементы геометрии роста индивидов минералов и некоторых их агрегатов. В огромном количестве опубликованных материалов по минералогии пещер практически отсутствовали систематические исследования (до сих пор самой глубокой работой на эту тему является [26]). В то же время процесс кристаллизации в карстовых пещерах чрезвычайно показателен. Здесь пространство синхронной кристаллизации обычно совпадает с наблюдаемым пространством, а структуры¹ и текстуры агрегатов² практически не подвергаются последующим изменениям.

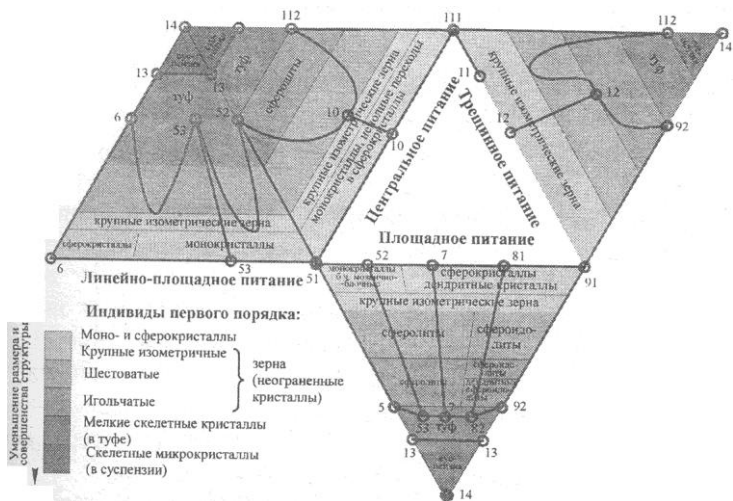
Минеральные агрегаты карстовых пещер весьма разнообразны: они встречаются в виде одиночных форм и в виде парагенетических ансамблей.³ У входящих в ансамбли агрегатов обычно наблюдаются искажения структуры, текстуры и морфологии по сравнению с их одиночными формами. Во многих случаях они достигают такой степени, что уже невозможно говорить об ансамблях, а приходится вводить понятие гибридных текстур.⁴ Во многих случаях парагенетические ансамбли проявляют индивидуальность своей

¹ Структура – геометрическая картина, образуемая поверхностями раздела отдельных индивидов минералов, формирующих минеральный агрегат [14].

² Текстура – геометрические особенности вариации структур минеральных агрегатов (или их отсутствие) во всем пространстве синхронной кристаллизации [14].

³ То, что автор называет ансамблем, в современной классификации называется мультиагрегатом. [23]. (прим. В. А. Мальцева)

⁴ Гибридная текстура – появление вместо ансамбля (к примеру, сталактит-кораллит) образований, имеющих свойства обоих составляющих (кораллит) [14].



Влияние кинетических эффектов кристаллизации на форму субэзальных пещерных образований:

10–10 – пределы вариации формы индивидов первого порядка; индивиды второго порядка: сферолиты, сфероидолиты, дендриты, дендритные сфероидолиты; виды текстур: 5. сталактиты: 51 – трубчатые, 52 – обелисковые, 53 – конические и драпировки; сталагмиты: 54 – сложные; 6. родничковые кратеры; 7. сферолитовая покровная кора; 8: 81 – кристаллактиты, кристлагмиты; 82 – корлактиты, корлагмиты; 9. кораллиты: 91 – кристаллактиты, 92 – кораллиты; 10. гелилактиты; 11. геликтиты: 111 – монокристаллические, 112 – сфералитовые; 12. родничковые валы (щиты, бубны); 13. туфлактиты, туфлагмиты; 14. горное молоко; 111–112 – постепенные переходы между видами текстур.

морфологии – свойство, ранее неизвестное для минеральных тел, и всегда считавшееся атрибутом исключительно живых организмов.¹

Согласно представлениям автора все многообразие минерализации пещер образуется в 16 ситуациях, для каждой из которых им рассмотрены среда, факторы массопереноса, факторы кинетики и особенности кристаллизации (типы текстур, наличие переходных текстур, их ансамбли, виды структур).

¹ Индивидуальность морфологии возникает при наличии обратной связи между кинетикой массопереноса в среде кристаллизации и динамикой роста агрегата или мультиагрегата [10,23]. (прим. В. А. Мальцева).

Настоящая статья посвящена рассмотрению субаэрального роста карбонатов группы кальцита из жидких пересыщенных растворов, управляемого в основном дегазацией (5–14-я ситуации, рисунок)¹.

На морфологию минеральных агрегатов пещер влияют три группы факторов.

Кинетика кристаллизации. При возрастании степени пересыщения раствора (или скорости кристаллизации) морфология индивидов изменяется в направлении: крупные совершенные кристаллы – мелкие несовершенные кристаллы – игольчатые и скелетные кристаллы суспензия скелетных микрокристаллов.

Для расщепленных кристаллов при возрастании степени пересыщения раствора образуются: сферокристаллы – кристаллические расщепленные иглы – сферолиты² и сфероидолиты³ – дендриты сферолитов и сфероидолитов – суспензия.

Способ поступления питающих растворов. Выделяются четыре основных типа питания – осевое, линейное (гравитационная подача капиллярного раствора); площадное (капиллярные пленки⁴), объемное (гравитационные потоки).

Собственная структура и симметрия массопереноса. Этот фактор позволяет выявить различия сред кристаллизации при совпадении способов переноса питающего раствора.. На рисунке показаны виды структур для индивидов первого и второго порядков. Каждая из них обладает собственной характеристической симметрией⁵ [11, 12].

Карстовые пещеры бедны минеральными видами, в них отмечаются «чистота» и постоянстве физико-химических условий кристаллизации.

¹ В. И. Степанов своих записках почти не коснулся 1–4-й ситуаций (субаквальная среда,; образование туфовых плотин, пизолитов, друзовых и сферолитовых кор, оторочек м пленок), 15-й (субаэральная среда, образование антолитов) и 16-й ситуаций (аэральная среда, образование сублиматов) (прим. ред.).

² Сферолиты – сферические образования, имеющие шаровую концентрическую зональность роста [14].

³ Сфероидолиты – сферолиты, имеющие эллиптическую концентрическую зональности роста [14].

⁴ Автор не рассматривает невозможные для карбонатного карста, но очень характерный для сульфатного карста случаи капиллярного, но не пленочного площадного объемного питания через пористые субстраты [9,22,24].(прим. В. А. Мальцева)

⁵ Максимальная симметрия некоторого явления, совместимая с его существованием.

Это позволяет теоретически вывести все простые формы минеральных агрегатов (для комбинированных форм и ансамблей такая возможность пока отсутствует). Кристаллизация в карстовых пещерах – циклический процесс. Среды кристаллизации сменяют друг друга, вызывая тем самым смену текстур. Поэтому имеет смысл введение понятия «кора» как объединения агрегатов, выделяющихся во всем пространстве синхронной кристаллизации на циклах, характеризующихся неизменностью фазового состояния ее сред. Так, в большинстве карстовых пещер выделяются сталактит-сталагмитовые сферолитовые, сталактит-сталагмитовые туфовые, кораллит-кристаллитовые, антолитовые коры [12].

В пещерах выделены следующие типичные простые формы и их ансамбли.

А. Образование гравитационных форм

А-1. Сталактиты: Трубочатые сталактиты (51)¹ с постоянным диаметром канала и структурой, контролируемой геометрическим отбором при росте на мениске капли. Возникают при осевом питании. Конические сталактиты (53) возникают при линейном и площадном питании. Драпировки (53) возникают при линейном питании. Туфлакиты (13) – сталактиты, растущие при высоком пересыщении, состоящие из туфа, лишенные структуры, задаваемой геометрическим отбором. Часто образуются ансамбли сталактитов и драпировок.

А-2. Сталагмиты: Собственно сталагмиты возникают при осевом питании. Первичная стадия роста представлена эггутацией – возникновением локальной сферолитовой корки («яичница»). Затем вступает в силу геометрический отбор, возникают монокристаллические разности – обелисковые сталагмиты (52). Сталагмитовые коры (часто – туфовые) возникают при площадном питании – (плоский гравитационный поток). Туфлагмиты (13) – сталагмиты, растущие в условиях высокого пересыщения, состоящие из туфа, лишенные структуры, задаваемой геометрическим отбором. Часты ансамбли сталагмитов и сталагмитовой коры, туфлагмитов и туфовой коры. Морфология сталагмитов не зависит от их минерального состава: идентичные структуры и текстуры характерны для форм из кальцита, гипса, льда.

А-3. Коры. Сталактит-сталагмитовая кора встречается чаще всего. Туфовая сталактит-сталагмитовая кора [12] состоит из агрегатов близких структур и текстур, обладающих единой характеристической симметрией.

Цифры в скобках соответствуют видам текстур на рисунке. (прим. ред.).

Конкретные составы кор по агрегатам могут значительно варьировать. Существуют пещеры с преобладанием сталактитовых либо сталагмитовых кор. Их количественное соотношение в большинстве случаев контролируется водопритоком в пещеру [8].

Б. Кристаллизация из капиллярных пленок

Б-1. Кораллиты (92) характерны в основном для кальцита. Термин введен в работе [19]. Нарастают на выступах субстрата выше уровня текущей или стоячей воды [12]. Текстура кораллитов имеет симметрию конуса с осью, нормальной к поверхности субстрата, отвечающую характеристической симметрии массопереноса в испаряющейся капиллярной пленке. Иногда образуются дендритные сфероидолиты, подразделяющиеся по текстуре на простые, ветвистые и колониальные.

Б-2. Кристалликтиты (91). Структурно это дендриты кристаллов, текстура агрегатов та же. Характерны для арагонита и гипса. В некоторых пещерах образуется кораллитовая кора, состоящая из кораллитов и кристалликтитов.

Б-3. Переходные формы. По мере уменьшения толщины пленки наблюдается переход гравитационных текстур к кораллитовым. Характерны переходы ходы конический сталактит → кристалликтит, сталагмит → кораллит, сталагмит → кристалликтит. Обычны также взаимные переходы кораллиты → кристалликтиты. На начальных фазах перехода такие пары могут быть классифицированы как обрастания. В более развитом случае переходов приходится говорить о гибридных текстурах, имеющих свойства обеих составляющих (кальцитовые «люстры» в пещере Кристальная в Крыму, дендритные «сталагмиты» в пещере Музейная на Алтае, гипсовые «люстры» в пещере Кап-Кутан в Туркмении). Так как названия для подобных текстур отсутствуют, назовем их соответственно кристлактиты, кристлагмиты (81), корлактиты, корлагмиты (82).

В. Образование геликтитов

В-1. Классические геликтиты (111) возникают при кристаллизации на выходе капиллярного канала, являясь формами с осевым питанием, задаваемым капиллярностью.¹ Они характеризуются независимостью текстуры от гравитации, колебаниями диаметра канала и толщины агрегата.

¹В. А. Слетов [10] описывает также геликтиты с линейным питанием (прим. В. А. Мальцева).

Существуют, монокристаллические и поликристаллические разности¹.

В-2. Переходные формы. Существуют последовательные переходы от сталактитов к геликтитам, образующие в центральной части перехода гибридную текстуру. Подобные агрегаты будем называть гелилактитами (10). Даже в случае полного совпадения внешнего вида гелилактита с трубчатым сталактитом, отличить их просто – первый имеет вариации диаметра агрегата и толщины канала, а второй – не имеет. Чрезвычайно широко распространены ансамбли сталактитов (особенно трубчатых) с геликтитами, и геликтитов с гелилактитами.

Г. Объемная капиллярная кристаллизация

Г-1. Горное молоко² (14) – суспензия скелетных микрокристаллов. Исследования в пещере Творожная (массив Лагонаки, Кавказ), показали наличие переходных форм к гравитационным, а также к формам с ориентировкой, контролируемой ветрами.

Типоморфизм минеральных агрегатов карстовых пещер.

Детальные исследования закономерностей роста и строения минеральных агрегатов, возникших в открытых полостях (преимущественно в карстовых пещерах), позволили не только найти общие законы формирования текстур минеральных агрегатов в этих условиях, но и выявить проявления случайных черт в их строении. В одних группах текстур (возникающих при росте в струях, потоках и капиллярных водных пленках выше уровня постоянных или временных водоемов) индивидуальные особенности проявляются достаточно широко; в других (при кристаллизации в водоемах или полостях, целиком заполненных раствором) они не установлены.

Наиболее наглядно различие между этими группами можно проследить на примере двух классов текстур – друзовой и кораллитовой. Из 63 изученных пещер друзовые текстуры были обнаружены в 27, кораллитовые – в 53 (в 17 пещерах оба типа кристаллизации присутствовали совместно). При изучении друзовых текстур не наблюдалось таких отклонений от общих их особенностей строения, которые не опередались бы минеральным составом агрегатов, температурой и давлением при кристаллизации [3–5].

¹Существуют разности, состоящие из 2–6 сферолитов или из 2–6 сферокристаллов [10], а также агрегаты, морфологически сходные с геликтитами, но не имеющие основных их структурных признаков. Последние лишены капиллярного канала и являются полиминеральными кораллитами [20,21,25].

²«Горное молоко», которое автор считает суспензией (см. рисунок); в большинстве случаев имеет более сложную структуру и иногда биогенное происхождение [20, 21]. (прим. В. А. Мальцева).

Окристаллизованные друзы и друзы сферолитов (сферолитовые корки) построены тождественно. Тонкие особенности формы и строения кристаллов и сферолитов, слагающих друзы, определяются самыми общими закономерностями кинетики кристаллизации и не носят индивидуального характера.

Кораллитовые текстуры [15, 27], при идентичности их строения и структуры в целом, имеют для каждой пещеры свой индивидуальный набор вариаций формы индивидов, слагающих агрегаты. Ни в одной из 53 пещер не обнаружены идентичные вариации; в разных пещерах иногда встречаются одинаковые формы индивидов, резко отличающиеся по интенсивности развития и типам вариаций. Таким образом, по форме индивидов каждая пещера строго индивидуальна.

Вариации формы индивидов кораллитов полностью определяются кинетикой разложения бикарбоната кальция в питающих агрегат при его росте капиллярных пленках. В свою очередь это разложение определяется способом перемещения и вариациями концентрации углекислоты в атмосфере пещеры в непосредственной близости от растущего агрегата.

Исследования процессов кристаллизации минеральных агрегатов в карстовых полостях дали возможность автору установить ряд закономерностей формирования месторождений полезных ископаемых. В частности, им предложена новая модель роста минеральных агрегатов в жилах выполнения на месторождениях марганца вольфрама. Они возникли не в зияющих трещинах разрыва за счет друзового роста жильных минералов на стенках, а при непрерывной собирательной перекристаллизации во всем объеме жилы, синхронно с пульсационным поступлением вещества по постоянно подновляемым капиллярным трещинам, расширявшимся за счет поступающего материала и, возможно, кристаллизационного давления. Более; подробно этот вопрос рассмотрен в работах [13, 16].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Григорьев Д. П. Некоторые проявления влияния силы тяжести на образование и распределение минералов в месторождениях // Записки Всес. минерал. об-ва. 1946. Т. 73, № 2.
2. Григорьев Д. П. О генезисе натечных или метакolloидных колломорфных агрегатов // Записки Всес. минерал. об-ва. 1951. Т. 80, № 1

3. Григорьев Д. П. Онтогения минералов. Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1961.
4. Дымков Ю. М. Одновременный совместный рост кристаллов и сферолитов // Тр. Минерал, музея АН СССР, 1957. Вып. 8.
5. Дымков Ю. М. Минеральные индивиды и минеральные агрегаты // Генезис минеральных индивидов и агрегатов. М.: Наука. 1966.
6. Леммлейн Г. Г. Процесс геометрического отбора в растущем агрегате кристаллов // ДАН СССР, 1945. Т. 48, № 3.
7. Леммлейн Г. Г. Секториальное строение кристаллов // М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1948.
8. Максимович Г. А. Генетический ряд натечных отложений пещер (карбонатный спелеолитогенез) // Пещеры. Пермь, 1965. Вып.5(6).
9. Морозкин В. В. Карстотипная минерализация: главные особенности и формационные типы // . Минералогический журнал. Киев, 1986. Т. 8, вып.5.
10. Слегов В. А. К онтогении кристаллититовых и геликтитовых агрегатов кальцита и арагонита из пещер юга Ферганы // Новые данные о минералах. М., 1985. Вып. 32.
11. Степанов В. И. Об образовании так называемых «колломорфных» агрегатов // Онтогенетические методы в исследовании минералов. М.: Наука, 1970.
12. Степанов В. И. Периодичность процессов кристаллизации в карстовых пещерах // Тр. Минерал, музея им. Ферсмана. М., 1971.
13. Степанов В. И. О целях и методах при исследовании последовательностей кристаллизации в минеральных агрегатах руд // Исследования в области прикладной минералогии и кристаллохимии. М.: Изд-во ИМГРЭ, 1973.
14. Степанов В. И. Структуры и текстуры минеральных агрегатов, образующихся в свободном пространстве пустот // Спелеология в России. М.: РСС, 1998
15. Степанов В. И., Лебедев Л. М. Никельсодержащий кальцит из Подольска, Московская область // Тр. Минерал, музея АН СССР, 1955. Вып.7.
16. Степанов В. И., Соколова Е. А. и др. Текстура и структуры стратиформных тодорокитовых марганцевых руд формации Эль-Кобре (Куба) // Геология рудных месторождений. 1971. № 1.
17. Тимофеев Д. А., Дублянский В. Н., Кикнадзе Т. 3. Терминология карста. М.: Наука, 1991.
18. Ферсман А. Е. Избранные труды. М.: Изд-во АН СССР, 1952. Т. II.
19. Щербан М., Фиман М., Коман Д. Пещеры Румынии // Бухарест: Меридианы, 1961.
20. Hill C., Forti P. Cave minerals of the world. Huntswill: NSS. 1986
21. Hill C., Forti P. Cave minerals of the world, 2-e edition. Huntswill: NSS. 1997.
22. Maltsev V. A. The influence of season changes of the cave microclimate to the gypsum genesis // Proc. 10th Int. Cong. Spele. 1989. Vol. III.
23. Maltsev V. A. New levels in minor mineral bodies hierarchy // NSS Convention'1996 program. Salida, Colorado. 1996.
24. Maltsev V. A. Sulfate filamentary crystals and their aggregates // Proc. Univ. Bristol Speleol. Soc, 1996, Vol. 20 (3).
25. Maltsev V. A., Self C., A. Cupp-Coutunn cave system, Turkmenistan, USSR // Proceedings of Bristol University speleological society, 1992. Vol.19.
26. Prinz W. Les cristallisations des grottes de Belgique // Nouv. Mem. Soc. Beige, geol. ser. 1908. №2.
27. Stepanov V. I. Exploration de la succession de cristallisation de agregates minerales comme l'une de facon d'etude de l'histoire de la formation de grottes a concretion calcaire // Resumes des communications IV Cong. Intern. de Speleol. Lubljana, 1965.

РЕДКИЕ КАРСТОВЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ В ПЕЩЕРАХ КУБЫ

V. N. Bikov
UNCOMMON KARST FORMATIONS IN CAVES OF CUBA

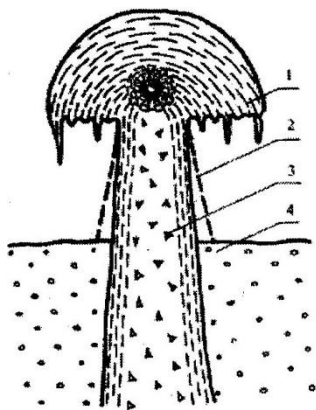
Cuban karst experts define a specific group of cave deposits, which are known as zinolitej zinolite domes, zinolite mushroom-shaped formations, and zinolite mushrooms. Along the south-coast of the island, there occur «casimbas» – caves with perpendicular sidewalls. These caves are of karst-tectonic origin. The casimbas communicate with sea; some of them have transformed into lagoons. There are some caves in travertine deposits. In some caves guano pearls composed of potassium phosphate were found. These pearls were formed subaerially.

В пещерах Кубы, которые местные спелеологи изучают более 60 лет, описаны многие образования, выделенные в классификациях их отложений [2]. Однако есть более редкие образования карстового и смешанного генезиса, отсутствующие в сводках [1, 3, 4, 5]. Для восполнения этого пробела и предлагается эта статья. Рассматриваемые образования упоминаются в небольших по тиражу изданиях Кубинского спелеологического общества и описаны выдающимся кубинским ученым Антонио Нуньесом Хименесом [6].

Кубинские карстологи выделяют специфическую группу пещерных отложений – «зинолит» («зинолитовые купола», «грибовидны образования», «грибы»).

Зинолит – плавающая пленка кальцита на поверхности пещерных озер, толщина которой указывалась не более 0,25 мм. В пещере Санта Каталина (провинция Матансас) были встречены плавающие пленки, толщиной до нескольких мм. Они образуются на небольших озерах и нередко формируют «запечатанные гурь». В более крупных озерах, а которых вода возмущается падением капель и ослабляется действие сил поверхностного натяжения, пленки опускаются на дно неодновременно; Размер зерен зинолита находится в прямой связи с движением воды озера.

Зинолитовые купола обнаружены в сухих галереях пещер Хуанело Пьедра и в пещере Санта Каталина. Эти белые конусовидные образования состоят из слоев кальцита толщиной от одного до нескольких см. Слои разделены тончайшими прослойками глины. Наличие куполов указывает на то, что галереи прошли через период частичного обводнения, т. е. образовались в тех местах подземных озер, где происходило частое капание со сталактитов или сводов пещер и сформированные корки опускались на дно. Постоянство локализации процесса способствовало нарастанию покровных образований на дне галереи.



Зинолитовый гриб:

- 1 – кальцитовые пластинки,
- 2 – вторичные образования из зинолитовых пластинок,
- 3 – кристаллы кальцита,
- 4 – глина

Зинолитовые грибы – это сталагмиты в форме гриба, изученные в пещере Санта Каталина (рисунок). «Ножка» гриба сложена кристаллами кальцита, во внешней ее части прослеживается концентрическая структура. Внутренняя часть «шляпки» гриба образована кальцитовыми пластинками, расположенными перпендикулярно радиусам от точки соединения «шляпки» с «ножкой». Верхняя поверхность «шляпки» гладкая, нижняя имеет небольшие сталактиты и наросты. Такие формы образуются в галереях, которые были почти заполнены насосами глины. Постоянная капель привела к образованию углублений в глине. Стенки их укрепились слоями кальцита, нарастающими к центру. Затем вода перекрыла глину и продолжающаяся капель привела к образованию зинолитовых пластинок, осаждению их на «ножке» и вокруг нее. Когда вода ушла из галереи, рост купола продолжался как обычного сталагмита. Основания «шляпок» отмечают уровень воды, когда-то заполнявшей пещеру.

Грибовидные образования из зинолита представляют собой настенные отложения из кальцитовых корок бывших озер, покрытых тонким кальцитовым покровом, образованным при испарении воды. Они напоминают козырьки и являются индикаторами положения пола пещеры, когда она была заполнена осадками и частично обводнена.

Готические гуры обнаружены в пещере Атабекс, в которой оборудована биоспелеологическая лаборатория им. Эмиля Раковице. Это образования на полу пещеры, имеющие форму бугорков с углублением (микрократер), заполненным водой. Бугорки имеют высоту 10–25 см и всегда располагаются под сталактитами, с которых часто падают капли воды.

В поперечном разрезе готических гуров выделены зоны: внешняя, состоящая из кальцитизированного пластичного гуано красноватого цвета; переходная – из крупно-кристаллического кальцита с примесью гуано; внутренняя – в виде кальцитовой воронки с загнутыми краями, толщина которой увеличивается от тонкой пленочки на верхней наружной части до 15 см у «дна», Кальцитовая зона с внутренней стороны микрократера выполнена плотным кальцитом, слагающим многочисленные тонкие слои кремового (из-за примеси фосфора) оттенка.

Для образования готических гуров требуются особые условия: в течение длительного периода падение капель должно происходить с постоянной частотой на субстрат из однородного гуано; капли должны иметь постоянную рН; на последней стадии формирования гуров необходимы размыв вмещающей толщи гуано и их «обнажение». Таким образом, «готические гуры» – своеобразные эрозионно-аккумулятивные отложения пещер.

Кальцитовый песок образует небольшие пласты вдоль стен галерей пещер Бельмар, Лагос де Плюма и Хуанела Пьедра. В отличие от испанских и французских спелеологов, которые считают, что кальцитовый песок пещер формируется из кальцитовых пленок на озерках, кубинские исследователи объясняют его образование осыпанием кристаллов кальцита, образующихся на стенках участков галерей, полностью затопленных водой.

Наклонные анемолиты длиной до 4 м обнаружены в пещерах Месы, Санто Томас, Атабекс, Лос Махес и на козырьках морских ниш. Кубинские карстоведы считают, что анемолиты образуются не вследствие отклонения капель воды под воздействием ветра, а при уменьшении парциального давления CO_2 со стороны потока воздуха.

Пещерный жемчуг из гуано (пещера Атабакс) представлен новой разновидностью. Морфология площадки, где найдены около 200 красных жемчужин размерами 2–5 мм, исключает накопление воды. Они образовались в воздушной среде из гуано, впитывающего капающую со свода воду. В отличие от форм, описанных в литературе [2], жемчуг состоит не из кальцита, а из фосфата кальция.

Кроме пещерных отложений кубинскими спелеологами изучены и другие карстовые образования, упоминающиеся [1], но детально не описанные в литературе.

Касимбас (Плайя Хирон) – колодцы с вертикальными стенками, расположенные линейно вдоль побережья и заполненные пресной водой. Параллельность стенок, наличие крупных блоков пород в замыканиях колодцев, отсутствие следов растворения, позволяют предположить, что они возникли вследствие раскрывания тектонических трещин. Так как в них есть сталактиты, генезис касимб можно считать коррозивно-тектоническим. Их глубина достигает 70 м, они имеют сообщение с морем (находятся под влиянием приливов и отливов), а также «воздушные окна» в кровле. Касимбы, преобразованные в лагуны, известны также в заливе Кочинос. Они

также имеют линейное развитие; через них происходит дренаж прилегающей карстовой равнины.

Пещеры в известковых туфах. Эти сравнительно редкие формы обнаружены на р. Севилья в восточной части острова. Две пещеры имеют вид камер размеры 5×5 и 9×11 м, третья представляет собой навес длиной 95 и глубиной 2–3 м. В первых пещерах натечные образования отсутствуют, в навесе их много и они продолжают формироваться.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Терминология спелеологии. Кунгур, 1991.
2. Максимович Г. А. Основы карстоведения. Пермь, 1963. Т. 1.
3. Тимофеев Д. А., Дублянский В. Н., Кикнадзе Т. З. Терминология карста: Матер, по геоморфологической терминологии. М: Наука, 1991.
4. Hill C, Forti P. Cave minerals of the world. Huntsville: Nat. Spel. Soc, 1986.
5. Hill C, Forti P. Cave minerals of the world. 2-e Ed. Huntsville: Nat. Spel. Soc, 1997.
6. Nunez Jimenez A. 40 anos explorandos a Cuba. La Habana, 1980.

А. Г. Филиппов
ВостСибНИИГиМС

УЭДЕЛЛИТ И УЭВЕЛЛИТ В ПЕЩЕРЕ ИРКУТСКОЙ

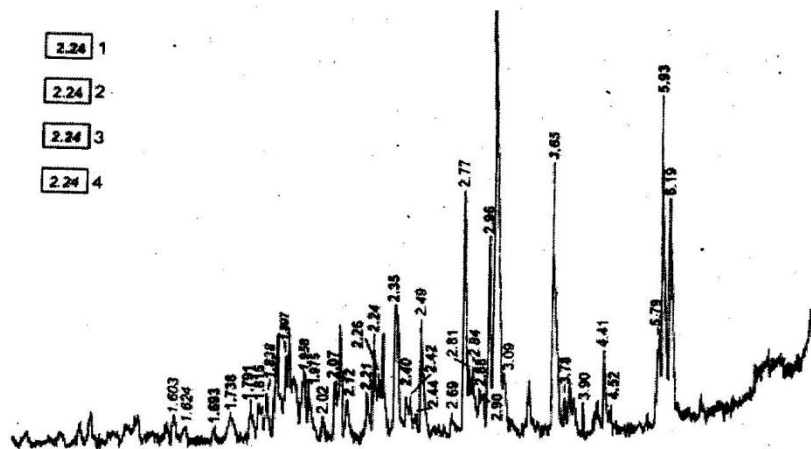
A. G. Filippov
UEDELLIT AND UEVELLIT IN CAVE IRKUTSKAIA

Two rare minerals uedellit – $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ and uevellit – $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ were determined during the analysis of stains, analogous to the material of cave painting on the walls of Irkutskaiia cave (Severo-Muiski range, Stanovoie upland). It is suggested that these minerals are due to the activity of lichens. This is the first finding of these minerals in Russian caves.

Пещера Иркутская находится в Бурятии (Становое нагорье, Северо-Муйский хребет, р. Аикта – приток р. Келяны в бассейне р. Муи). Заложена она в среднекембрийских известняках и имеет протяженность 88 м [3]. На ее стенах имеются различные петроглифы возрастом 3 тыс. лет до н. э. – 1 тыс. лет н. э.

Для определения состава красителей с площади около 1 см^2 были соскоблены образцы: с антропоморфной фигурки шамана (пурпурно-красный краситель), с полукружности (краситель бледно-коричневого цвета), с пятна (красная краска) на обломке известняка из слоя с керамикой в раскопе на дне пещеры под рисунками. Анализ соскобов проводился Т. Я. Яковлевой (ВостСибНИИГСиМС) рентгено-структурным методом на аппарате ДРОН-3, с использованием медного излучения при силе тока 30 А.

В пробах неожиданно были обнаружены редкие минералы: уэдделлит и уэвеллит, которые, однако, не связаны с составом красителя, так как присутствуют в контрольной пробе, отобранной с поверхности стены в стороне от рисунков (рисунок).



Дифрактограмма минеральной пленки со стенки пещеры Иркутская: 1–4 – рефлексы, свойственные минералам: 1 – уэвеллиту, 2 – уэдделлиту, 3 – уэвеллиту и уэдделлиту, 4 – уэвеллиту и кальциту

Происхождение этих минералов можно связать с деятельностью лишайников – выделяемая ими щавелевая кислота реагирует с кальцитом стен и образует водные оксалаты кальция. Формирование уэдделлита и уэвеллита на вертикальной поверхности мрамора ниже участка, покрытого мхом и лишайником, описывалось ранее Дж. Мандарино [6]¹. Уэдделлит и уэвеллит установлены в пещерах СНГ впервые [1,2, 4].

¹В [5] указано, что уэдделлит – $\text{Ca}(\text{C}_2\text{O}_4) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ и уэвеллит – $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ были встречены в пещерах Австралии и Намибии; их описания приведены в работах Бриджа (1973), Колдвелла (1982), Мартини (1997), Шопова (1993) (ред.).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Максимович Н. Г., Бельтюкова Н. В. Вторичные минералы карбонатных карстовых пещер // Пещеры. Пермь, 1981.
2. Минералогическая энциклопедия / К. Фрей. Л.: Недра, 1985.
3. Филиппов А. Г. Пещеры Бурятии // Пещеры. Пермь, 1993.
4. Штрюбель Г., Циммер З. Минералогический словарь. М.: Недра, 1987.
5. Hill C, Forti P. Cave minerals of the world. 2-e Ed. Huntsville: Nat. Spel. Soc, 1997.
6. Mandarino J. A. Uedellite from Luttrworth township, Halit // The Can. Mineralogist. 1983. V. 21.

Ю. Е. Лобанов, В. Н. Савельев, Е. А. Цурихин
УНИХИМ, УралСибрыбНИИпроект

ПРИРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КОЛЛОИДОВ КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ

J. E. Lobanov, V. N. Saveliev, E. A. Tsurihin
**NATURAL FORMATION ON THE BASIS OF CALCIUM CARBONATE
IN COLLOIDAL STATE**

Gelatinous deposit containing 98% of water and 2% of a dry material was found in a lake in Kizelovskaja cave. Mg, Si, Fe (0,1–1,0 %), Al and Cu (< 0,1 %) and organic impurities were detected by means of the flame spectroscopy and IR-spectrometry. According to XRD, studied material has properties analogous to those of calcite. SEM has revealed, that the gel contains crystals of calcite and filamenous particles (clay minerals or aragonite). Thus, deposition of carbonates in caves may occur from colloidal solutions.

В подземном озере Кизеловской пещеры в декабре 1982 г. обнаружено желеподобное образование желтоватого цвета. Озеро размером 0,7×2 м, глубиной 1,0 м расположено в тупиковой десятиметровой галерее в восточной части пещеры. Вода озера содержала 166 мг/л иона HCO_3^- , 23 мг/л SiO_2 , 4,6 мг/л агрессивной CO_2 . Температура воды 4°C.

Химический анализ показал, что гель содержит 98% воды и 2% сухого материала. Последний на 85% состоит из карбоната кальция. Методом пламенной спектроскопии обнаружены магний, кремний, железо (0,1–1%), а также алюминий и медь (менее 0,1%). ИК-спектры исходного геля и сухого вещества идентичны. Полосы поглощения 720, 875, 1430, 1500 см^{-1} соответствуют карбонату кальция. Сухое вещество содержит также молекулы воды (полоса поглощения 1620 см^{-1}) и органических примесей (слабые полосы в области 1795 и 2520 см^{-1}).

©Ю. Е. Лобанов, В. Н. Савельев, Е. А. Цурихин, 1999

Рентгеновский анализ (дифрактометр ДРОН-0,5 с использованием медного излучения) обнаружил различную степень интенсивности дифракционных пиков на рентгенограммах: наименьшую у исходного геля, наибольшую у сухого вещества. Вероятно, это следствие изменения размеров агрегатов при сушке и увлажнении, которые по своим размерам выходят за пределы разрешающей способности аппаратуры (менее 5 нм).

Для сохранения макроструктуры геля при сушке был применен метод окклюзии, заключающийся в последовательной обработке спиртом, ацетоном и эфиром. Обезвоженный гель был исследован методом ртутной порометрии на установке ПА-3М. Обращает на себя внимание его чрезвычайно большая пористость: общий объем пор достигает $5 \text{ см}^3/\text{г}$, причем преобладают поры диаметром $0,10\text{--}4,00 \text{ мкм}$.

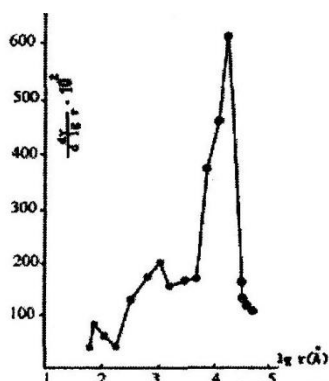


Рис. 1. Соотношение размеров пор (А) и общей пористости ($\text{см}^3/\text{г}$)

Опыты по сушке исходного геля и увлажнению высушенного вещества показали, что при 25°C и относительной влажности воздуха 35% навеска геля 0,2 г высыхала до 2%-ной влажности за 7 сут, а при 97,5% — до 6%-ной влажности за 50 сут. При 100%-ной влажности воздуха сухое вещество очень медленно набухало (за 6 сут до 6%). Смачивание образца водой приводило к быстрому (в течении 1–2 минут) увеличению объема и массы образца до 30%. Частичное восстановление структуры образца при увлажнении сухого вещества неоднократно воспроизводилось в различных условиях. Проведенные эксперименты свидетельствуют о коллоидной природе изученного минерала, которая подтверждается наличием у изученных образцов структурной прочности.

Вопрос о том, чем именно вызывается переход карбонатной субстанции, обычно образующей истинные растворы, в коллоидное состояние, не ясен. Электронно-микроскопическое изучение геля, проведенное в Свердловском горном институте, показало, что он состоит из кристаллов кальцита и

нитевидных частиц (диаметр порядка 0,01 мкм, палыгорскит?), которые определяют структуру и коллоидные свойства минерала. Так как содержание Al, который является основным компонентом глин, очень мало, возможно [1], они являются скелетными формами арагонита.

В 1986 г. озеро, в котором был обнаружен гель, наполовину высохло. Его дальнейшее высыхание в условиях высокой влажности воздуха должно привести к превращению геля в рыхлую непрочную кальцитовую массу. Вероятно, такие образования, встречающиеся в пещерах и на выходах карстовых источников, в своем генезисе проходят коллоидную стадию.

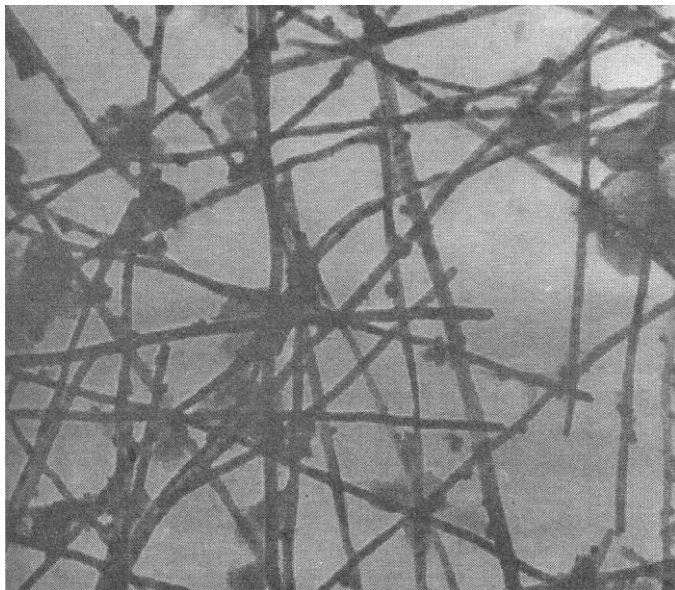


Рис. 2. Структура сухого остатка геля под электронным микроскопом

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минералогическая энциклопедия / К. Фрей. Л.: Недра, 1985.

А. В. Шурубор, И. И. Минькевич, Ю. Н. Лихачев
Пермский университет

ВОЛШЕБНЫЕ ГРОТЫ ТЮРИНГИИ

V. A. Shurubor, I. I. Minkevich, J. N. Lichachev
MAGIC GROTTOS OF THURINGER WALD

The paper describes underground mines of Turingia (Germany), which, due to thier unique beaty, have become natural attractions for tourists.

Южная горная область Германии – Тюрингия богата красивейшими местами, которые посещают многочисленные туристы. В их число входят окрестности города Заальфельда, где в горной системе Тюрингский лес находятся широко известные Феенгроты. Это заброшенные горные выработки, преобразованные за столетия действием подземных вод и других природных процессов. Тюрингия с давних времен славилась горным делом; с 12 в. здесь велась добыча меди, серебра, кобальта, железа и других металлов. Рудопроявления связаны с толщами палеозойских известняков с дайками порфитов, осложненных разломными зонами и пронизанных многочисленными трещинами.

Месторождения квасцовых сланцев в Тюрингии разрабатывались шахтами и штольнями. Квасцы – это двойные водные соли типа $(A^{+1} B^{+3} [SO_4]_2 \times 12 H_2O)$, где $A^{+1} - Na, K, Cs, NH_4$ и др., $B^{+3} - Fe, Cr, Mn$ и др. Квасцы пользовались большим спросом кожевенных заводов (для дубления кож) и аптек (для изготовления лекарств от кожных заболеваний). В 1846 г. из-за нерентабельности производства разработка сланцев была прекращена. Позднее в районе Заальфельдских рудников был открыт источник с повышенной радиоактивностью.

В начале нашего столетия на глубине 35 м при очистке старых штолен был вскрыт «Масляный грот», оказавшийся «разноцветным чудом». Затем проводились работы по освоению других гротов, которые образуют три этажа. Были сделаны проходы и ступени для посетителей.

Первые экскурсии начались в 1914 г. В 1926 г. были проведены химические и медицинские исследования, которые подтвердили возможность использования заальфельдской воды для лечения болезней крови, костей, фурункулеза, нервных и кожных заболеваний; появилась также столовая вода «Карлквелле» («Карлов источник»). Массовое посещение гротов началось с 1933 г. В книге отзывов посетители из многих стран выражают свое восхищение чудесными гротами и благодарность их создателям.

Квасцовые сланцы, содержащие соединения полиметаллов (серный колчедан), при высокой влажности воздуха образуют свободную серную кислоту (H_2SO_4) которая способствует растворению окружающих горных пород и минералов. Циркуляция воды по рудоносным трещинам благоприятствует возникновению многочисленных разноцветных образований, которые в виде каменных нитей, сталактитов-сосулек, каменных капель ниспадают с потолков гротов. Значительная часть продуктов окисления сульфидов металлов находится в коллоидном состоянии и образует различные формы нарастания.

Наиболее частый минерал в гротах – диадохит $Fe_3[(PO_4)_2(SO_4)_3] \times 13 H_2O$, который образует землистые почковидные желто-коричневые агрегаты с оттенками, зависящими от содержания железа, серной кислоты, фосфатов и других соединений. Диадохит не образует кристаллов и слагает «каменные капли». Из других минералов можно назвать водный силикат алюминия аллофан ($m.Al_2O_3 \cdot n.SiO_2 \cdot p.H_2O$), образующий стеклоподобные налеты.

Обращает на себя внимание разнообразие цветов минералов: мышьяк-железистый минерал питтицит ($Fe_3[AsO_4]_2 \cdot 2H_2O$) образует длинные просвечивающие желтые, темно-коричневые, темно-зеленые, реже – желтовато-зеленые нити; охра, в которой присутствует уран и продукт его распада радий, имеет красный цвет.

Экскурсия начинается от входа в гроты с девизом горняков «На счастье». Через вырубленный в скале проем посетители попадают в аккуратно зацементированную штольню. Здесь прохладно, с потолка и стен тихо капает вода. Горные работы полностью прекратились 150 лет назад. Все это время здесь работала только природа, которая создала настоящую симфонию красок и образов, которые сегодня вызывают восхищение. Осмотр начинается с Маленьких пещер, за которыми располагается зал Циммермана – профессора-геолога, исследователя пещеры Фей. По богатству выделений аллофана его называют также Небесно-голубым гротом. Присутствие железа местами придает его налетам багровый оттенок.

Экскурсия проходит в следующий грот, который был обнаружен в 30-е гг. Здесь также наблюдаются множество капельных образований. Они меньше и изящнее, чем те, которые встречаются в известняковых пещерах, и ярко окрашены фосфатными соединениями железа. Опускаясь по ступенькам на глубину 12 м, экскурсанты попадают в «Грот источников», а затем по 182-метровой штольне – на нижний этаж, где находится «Масляный грот». Он заполнен белым жироподобным осадком («горным маслом»), – массой гидроокислов железа, марганца и глинистых частиц.

Далее лестница приводит в самый большой и красивый грот, «Собор сказок». Тишина, волшебство красок окружают экскурсантов. Впечатление усиливает отражение натеков в воде озерков на полу грота. Неудивительно, что Рихард Вагнер, воодушевленный посещением гротов, переложил свои чувства на музыку; декорации его музыкальных картин также выполнены на основе увиденного в гротах.

Под землей пройдено около 500 м. На выходе из штольни стен расписаны живописью из истории освоения гротов.

Пещера Фей является минералогическим памятником природы свидетельством тяжелого горняцкого труда, благодаря которому в крепких скальных породах без современной техники были пройдены эти штольни и залы. Благодаря своей красоте она заслуженно пользуется особой заботой и охраной государства.

Е. В. Шаврина

Пинежский государственный заповедник

ЛЕДЯНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПЕЩЕР ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ

E. V. Shavrina

ICE DEPOSITS IN CAVES OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA

Various ice formations: stalactites, stalagmites, stalagnates, crusts, ice veins, lake ic. glaciers, layered bodies, and crystals are present in caves of Pinega area. Morphology of ice deposits, their distribution within different hydrodynamic zones of caves, chemical compositia of ice, and volumetric variability during the year are discussed. Maximum age of ice from a cave C-26 is 200 years. The general pattern of the underground glaciation is determined.

На юго-восточной окраине Беломорско-Кулойского плато карстует массив нижнепермских гипсо-ангидритов, перекрытых верхнепермскими огипсованными красноцветами и известняками. Массив разбит системами трещин, по которым сформировался комплекс поверхностных и подземных карстовых форм. Преобладают горизонтальные пещеры с постоянными или периодическими водотоками и активным воздухообменом. Протяженность крупнейших пещер достигает 10–15 км. Низкие среднегодовые температуры воздуха на поверхности ($-0,5^{\circ}\text{C}$) и в полостях, поступление в пещеры значительных объемов воды в жидкой и парообразной фазе приводят к широкому развитию ледяных образований.

Пещерные льды имеют эстетическую ценность, являются индикаторами микроклимата и гидродинамики подземной среды, повышают устойчивость карстовых массивов в целом, продляют время существования пещер [3].

В Пинежье развиты все генетические классы ледяных отложений пещер в широком спектре их видового разнообразия и морфометрических проявлений [1, 4, б, 8]. Их развитие определяется расположением карстующихся массивов в северной зоне (64° с. ш.), а пространственно-временное распределение подчинено динамическим параметрам карстово-гидрогеологических систем.

Наиболее значительные объемы подземных льдов образуются в привходовых участках пещер, в зоне отрицательных температур, имеющей протяженность 100–200 м. В более удаленных зонах фрагментарное развитие ледяных образований обусловлено близостью к прибортовой зоне или локальным подтоком холодных воздуха.

Формирование пещерных льдов происходит преимущественно за счет движения воды в зонах вертикальной нисходящей (ВНЦ) и горизонтальной (ЗГЦ) циркуляции. В зоне атмосферной циркуляции (ЗАЦ) образуются сублимационные льды. Для разных зон свойственны различные сочетания морфотипов ледяных образований (табл. 1).

Приводимые в [3] схемы развития сталактитов и сталагмитов в зависимости от вертикальной температурной стратификации несколько условны. Реально при большей скорости поступления воды образуется сталагмит, при ее уменьшении – сталактит, причем в разных частях пещеры их одновременное образование может происходить на разной высоте и в различных сочетаниях форм. Длина сталактитов в пещере Б. Голубинская достигает 2,0–2,5 м, не препятствуя интенсивному росту в непосредственной близости от них и сталагмитов.

Зона горизонтальной циркуляции. Образование ледовых форм происходит в зимнее время. Это ледяные покровы на озерах и ручьях, а также ледяные пробки на участках транзита или разгрузки потока. Их протяженность может достигать 10–20 м, при паводковом прорыве остатки пробок сохраняются в подвешенном состоянии или обрушиваются при повышении температуры воздуха в полости. В пещере Певческая эстрада в январе 1994 г. при подпруживании транзитного потока вода разлилась по всему ее нижнему ярусу (170 м), образовав перекристаллизованный ледяной покров, подобный описанному А. Филиповым «подводному инею»[7].

Зоны образования и виды пещерных льдов

Вид льдов	Зона образования		
	ВНЦ	ЗГЦ	ЗАЦ
Сталактиты	+		
Сталагмиты	+		
Сталагматы	+		
Занавеси	+		
Ледопады	+		
Экраны	+		
Пробки	+	+	
Жилы	+	+	
Коры		+	+
Покровы		+	
Потоки		+	
Пластовые тела	+	+	
Ледники	+	+	
Кристаллы			+

В послепаводковый период в ЗГЦ отмечается развитие льда на контакте с переохлажденными коренными породами или заполнителем. Наиболее распространены ледяные коры, прокровы, потоки и ледники. В образовании ледников значительную роль играет приток талых снеговых и дождевых вод. В пещере Ледяная Волна прирост льда происходит в весенне-летний период, а в остальное время наблюдается испарение, таяние и перемещение ледникового тела. При промерзании переувлаженного заполнителя пещер происходит образование полигональных сегрегационных кристаллических форм, субвертикально пронизывающих толщу заполнителя, либо образующих на его поверхности спирали, нити и гребешки (пещеры Г-1 и Голубинский Провал).

Зона атмосферной циркуляции. Здесь образуются сублимационные ледяные образования, отличающиеся меньшим видовым разнообразием, но развитые довольно широко. Представлены ледяными кристаллами и их сростками на стенах и сводах пещер, поверхности ледяных образований и переувлаженного заполнителя. Их особенностью является наличие двух сезонных циклов развития – зимнего и летнего. Образование ледяных кор отличается избирательностью и происходит на доломите, что, возможно, определяется температурными характеристиками пород (рисунок).

Химический состав пещерных льдов обусловлен активностью движения воды и высокой скоростью растворения сульфатных пород [3, 5]. Поэтому все криогенные образования имеют сульфатный кальциевый состав, различаясь только минерализацией. Конгеляционные льды имеют минерализацию 0,10–1,00 г/л. Более высокая минерализация (1,10–1,66 г/л) отмечается для многолетних ледников, что обусловлено фильтрацией вод в

сильно раздробленных породах прибортовой части пещеры; максимальная минерализация (до 2,00 г/л) характерна для сталактитов, сталагмитов, сталагнатов, ледопадов.

Покровные льды, ледяные пробки и жильные тела имеют более низкую минерализацию (0,25–0,35 г/л). Так как исходная минерализация воды на порядок выше, можно предположить, что при замерзании происходит ее распреснение (лед с поверхности озера в пещере Б. Голубинская имеет минерализацию, пониженную на 2 порядка при смене состава на гидрокарбонатный кальциевый).

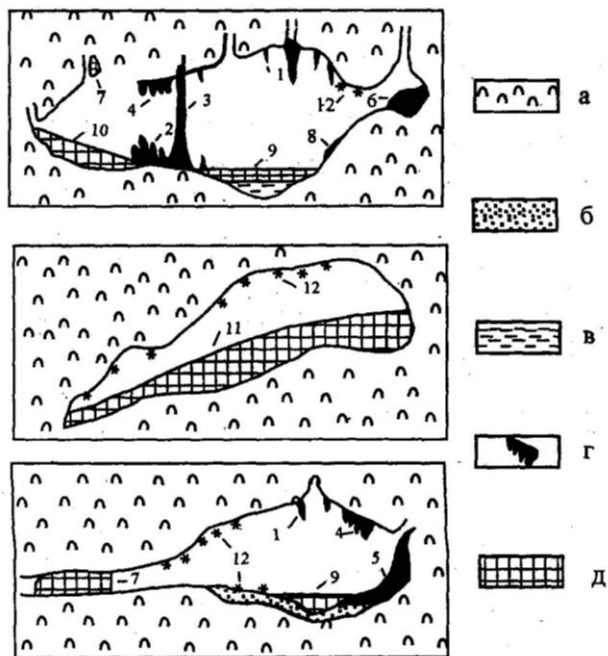


Рис. 1. Распределение ледяных образований в пещерах Пинежья:
 а – вмещающие породы, б – рыхлые отложения, в – вода;
 формы льда: г – капельные и струйные, д – ледяные тела.
Виды льдов: 1 – сталактиты, 2 – сталагмиты, 3 – сталагнаты,
 4 – занавеси, 5 – ледопады, 6 – экраны, 7 – пробки, жилы, 8 – коры,
 9 – покровы, 10 – потоки, 11 – ледники, 12 – кристаллы

Атмогенные ледяные кристаллы в зависимости от длительности существования имеют минерализацию 0,03–0,45 г/л и гидрокарбонатный кальциевый состав. Сублимационные коры при таком же составе имеют среднюю минерализацию (0,22 г/л).

Таблица 2

**Основные характеристики ледяных образований пещер
Пинежья**

Форма льда	Размеры форм				Период существования
	диаметр	длина	ширина	высота	
Кристаллы	п • 1 мм п • 1 см	до п • 1 м	–	–	п • дней – п • лет
Сталактиты	п • 1 см	п • 10 см	–	п • 10 см	п • мес – п • лет
Сталагмиты	–	–	–	–	
Сталагнаты	п • 1 м	п • 1 м	–	п • 1 м	
Коры, покровы, жилы	–	п • 1 м –	п • 10 см – п • 1 м	п • 1 см – п • 1 м	п • мес – п • лет
Озерный лед	–	п • 10 м	п • 1 м – п • 10 м	п • 1–10 см	
Ледяные тела и ледники	–	–	п • 10 м	п • 1 м	п • 1–10 лет

Тенденции развития и длительность существования ледяных образований. Существование ледяных образований пещер Пинежья определяется зональными и азональными факторами. Наиболее существенное воздействие на их формирование оказывает температура воздуха в пещерах и на поверхности. При этом таяние или разрушение льда зависит не от повышения температуры, а от динамики движения в массиве водных и воздушных потоков. Длительное промораживание пород обеспечивает сохранность льда даже при значительной раскрытости входа в пещеру.

По данным многолетних наблюдений наиболее активное воздействие на подземные льды оказывают паводковые потоки. Ледяные образования разрушаются от их механического и температурного воздействия. В пещерах, имеющих значительный перепад между межленным и паводковым уровнями воды, происходит полное разрушение ледяных образований до уровня максимального подъема воды. Если бы этого воздействия не было, часть пещер быстро заполнилась бы льдом. Подобное наблюдалось при смещении разгрузки подземной реки из системы Кумичевской. Паводковые воды вскрыли фрагмент полости, который выше уровня максимального подъема

воды был выполнен льдом. Автохонные валуны, вмёрзшие в лед, свидетельствуют о длительном промерзании пещеры.

Значительное воздействие на оледенение пещер может оказывать фактор «блуждания» инфильтрационных вод. При изменении характера питания возможно смещение зоны развития ледяных образований либо полное прекращение их формирования. При прекращении инфильтрации обычно происходит сухая возгонка льда и полное его исчезновение с образованием остаточной гипсовой муки.

На рост и таяние ледяных образований оказывает существенное воздействие и динамика воздушных масс. При невысоких скоростях движения воздуха (0,01–0,10 м/с) изменения направления воздушных потоков, связанные с гравитационными процессами внутри полостей, приводят к таянию льда. В пещере С-26 это вызвало развитие событий по схеме: гравитационное вскрытие – таяние многолетних льдов – усиление гравитационных процессов.

Многолетние наблюдения в пещерах района позволили выявить некоторые хронологические тенденции развития подземных льдов. В таянии–приросте ледяных образований отмечены многолетние циклы, имеющие обратную связь с циклом солнечной активности. В настоящее время объемы многолетних льдов значительно сократились по сравнению с наблюдавшимися 5–15 лет назад. Факторы воздействия на ледяные отложения те же, что и во внутригодовом цикле: гидродинамические и аэродинамические. Отличие между ними заключается в том, что первые вызывают быстрые изменения в ледяных формах, тогда как вторые воздействуют постепенно. Примером таких воздействий является, соответственно, сокращение объемов ледников в пещерах Голубинский Провал и Ледяная Волна за указанный период более чем на две трети.

В зоне ВНЦ иногда наблюдается постепенная или быстрая миграция участков поступления воды, вызванная гравитационной динамикой массива, достигающая первых метров – десятков метров. Она отмечена в пещере Б. Голубинская, где зимой 1995–1996 гг. зафиксировано развитие льдов в Большом зале. Данные наблюдений за 9 лет и опросные данные за 25 лет подтверждают, что подобное явление отмечается впервые.

Последнее (поздневалдайское) оледенение закончилось около 9 тыс. лет назад, то на Пинежье отмечаются реликты многолетней мерзлоты [6]. Поэтому гипотетически представляется возможной консервация пещер при замерзании в них транзитных флювиогляциальных потоков сохранение в них более древних льдов. Достоверной информации об этом к сожалению, нет. По данным экзогенного отряда ПГО «Архангельскгеология» максимальный возраст пещерных льдов по радиоуглеродному анализу древесных остатков с ледника в пещере С-26 составляет 200 лет.

В целом к середине 90-х гг. отмечалось максимальное сокращение объемов ледяных образований. Однако с зимы 1995–1996 гг. наблюдается ряд явлений (рост оледенения в пещерах Г-1 и Ледяная Волна, увеличение объемов сезонных ледяных отложений пещер, перераспределение мест отложения льдов в пределах полостей), позволяющие говорить о начале нового этапа прироста подземных льдов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гляциологический словарь. Л.: Гидрометеониздат, 1984.
2. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н., Берсенева Ю. И. и др. Химический состав льда карстовых полостей // Инженерная геология. 1992. № 5.
3. Голод В. М., Голод М. П. Микроклимат гипсовых пещер Пинежья // Пещеры Пинежного Северодвинской карстовой области. Л., 1974.
4. Мавлюдов Б. Р. Оледенение пещер Советского Союза: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 1989.
5. Максимович Г. А. Основы карстологии. Пермь, 1963. Т. 1.
6. Попов А. И., Тушинский Г. Н. Мерзлотоведение и гляциология. М., 1974а
7. «Подводный иней» – новый вид пещерных льдов // 4-я Всеуральское совещание по подземным водам Урала и сопредельных территорий. Пермь, 1994.
8. Шумский П. А. Подземные льды // Основы геокриологии. М.: Изд-во АН СССР 1959. Ч. 1.

СПЕЛЕОТЕРАПИЯ

SPELEOTHERAPY

Г. З. Файнбург

Пермский государственный технический университет

ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕЧЕБНЫХ ФАКТОРОВ ПОДЗЕМНОЙ СРЕДЫ, ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ДЛЯ СПЕЛЕОТЕРАПИИ

G. Z. Fainburg

BASIC PROCESSES OF FORMATION OF THE HEALING FACTORS OF UNDERGROUND ENVIRONMENT USED FOR SPELEOTHERAPY

Primary factors related to man's health in caves are: absence of normal conditions for biota (no light), difference in temperature between the underground space and surface; elevated natural radiation level; low mobility of air; the presence of highly mineralized water; presence of hygroscopic mineral aerosols. Secondary medical factors are: high relative humidity; elevated ionization of the air; high purity of the air (it is essentially free from bioaerosols, dust, and polluting gases); stable microclimate; the presence of submicron aerosols of the vital elements (Na, K, Mg, Ca, etc.). The treatment in an underground hospital involves change of air environment and microclimate (particularly, pressure); change of the radioactive background; isolation from man-produced electromagnetic fields; and singularity of the situation.

Лечебное действие пещер было известно еще в древности. Спелеотерапию – метод лечения, основанный на положительном влиянии комплекса факторов подземной среды естественных пещер и искусственных подземных горных выработок на течение ряда заболеваний, применяли 2500 лет назад. Первые научные сведения о лечебном действии пещер появляются XIX в., а относительно широкое распространение спелеотерапия получает после Второй мировой войны, сначала в Германии и Австрии, затем в Болгарии, Венгрии, Польше, Румынии, Чехии, Словакии, Советском Союзе (в Украине, России, Грузии, Киргизии, Азербайджане, Армении, Белоруссии).

Особое значение как эффективный и безопасный немедикаментозный метод спелеотерапия стала приобретать в последнее время, когда загрязнение окружающей среды обусловило неуклонный рост хронических неспецифических заболеваний легких и других аллергопатий, профилактика и лечение которых традиционными медикаментозными средствами связаны с рядом трудностей.

©Г. З. Файнбург, 1999

В этой связи большое значение уделяется вопросу о лечебных факторах подземной среды и механизм ее формирования в спелеотерапевтических стационарах.

Рассматривая взаимодействие человека с окружающей средой, выделим четыре основных типа вещественной среды, непосредственно окружающей и воздействующей на организм человека: воздух, воду, горные породы и биоту. Первые три типа вещественной среды образуют различные комплексы, а биота заселяет их при первой же возможности. Водяной пар и мельчайшие частички твердого вещества от невидимых: кластеров до грубодисперсной пыли образуют с газообразными компонентами атмосферы и выделяющимися из воды и горных пород газами реальную воздушную среду. Вода всегда несет в себе растворенные молекулы твердых или газообразных веществ, а также замутняющие суспензии. Горные породы, разрушаясь, напитываясь влагой и испытывая биохимическое воздействие, образуют так называемую «грязь».

Наиболее обыденным и невидимым является воздух. Достаточно обыденной, но видимой является вода, а грязь – нечто такое, нежелательно в каждодневной жизни. Однако, чем необычнее вещество тем чаще оно применяется для лечения человека. Потому человек давно и широко применял для лечения грязи и минерализованную воду, а воздух ощущался им лишь при движении как сквозняк или ветер. Однако грязь оказывают действие на организм человека только через кожу, для использования воды ее надо привести в соприкосновение с организмом (выпить, умыться или принять «ванну»), а воздух всегда окружает человека и действует не столько через кожу, сколько через огромную поверхность органов дыхания.

Так как воздушная среда – естественная среда обитания человека, ее состояние является наиболее важным вещественным фактора подземной среды, воздействующим на больного. Это подтверждается практическим опытом спелеотерапии, использующей сегодня для лечения: в большинстве случаев именно воздушную среду. Кроме того, под землей на человека действуют гравитационное и электромагнитное поля, в том числе в инфракрасном (тепловом) диапазоне частот; акустически колебания; проникающее радиоактивное излучение. Поскольку речь идет о лечении, то следует учесть и психологическое восприятие нахождения под землей.

Рассмотрим более подробно воздушную среду. Как известно, она традиционно характеризуется химическим составом и микроклиматическими параметрами – температурой, влажностью, барометрическим давлением, подвижностью.

Сегодня ясно, что качество воздушной среды определяется и электрическими характеристиками, например, содержанием и спектральным составом аэроионов – заряженных кластеров, составом и спектром аэрозолей. Воздух представляет собой сложнейшую пространственно неоднородную физико-химическую систему, непрерывно находящуюся в динамике. Конденсация, испарение, сублимация, агрегирование, зарядка аэрозоля и рекомбинация ионов, радиоактивный распад и химические превращения, движение воздуха и изменение температуры и влажности – все это определяет итоговое состояние воздушной среды. Кроме того, воздух служит средой обитания разнообразной микроскопической биоты, т. н. биоаэрозолей. Здесь следует подчеркнуть системность состава всех компонентов «воздуха» и их физико-химических и химико-биологических свойств, когда изменение одного компонента сразу же отражается на характеристиках других и всей их системы в целом.

К сожалению, сегодня в области исследований подземной воздушной среды спелеолечебниц отсутствует не только системность, но даже систематичность. Сопряжено это со сложностью атмосферных процессов, измерительной аппаратуры и проведения измерений под землей. Если учесть изменчивость внешней атмосферы в течение суток (земной цикл), месяца (лунный цикл) и года (солнечный цикл), то задача выявления закономерностей только осложняется. Тем не менее, имеющиеся данные позволяют дать следующую их систематизацию.

Газовый состав подземной атмосферы. Основной вклад в них вносят процессы, происходящие при взаимодействии с кислородом и выделении газов из подземных вод и окружающего массива. Процессы окисления и выделение азота изменяют соотношение кислорода и азота в воздухе, а также – связанных с ними легких отрицательных и положительных аэроионов. Кроме того окисление органики ведет к выделению оксидов углерода – угарного газа (CO) и углекислого газа (CO₂).

Из всех выделяющихся в подземную атмосферу газов необходимо выделить четыре группы: окислы углерода (в первую очередь углекислый газ), углеводороды (в первую очередь метан), серосодержащие газы (в первую очередь сероводород) и радиоактивные газы (в первую очередь радон). Все они, даже в микроконцентрациях и микродозах, так или иначе влияют на дыхательную систему и организм в целом. Действие этих газов меняется, усиливаясь от их синергизма при взаимодействии с аэрозольными частицами и водяными парами. Пространственная неоднородность содержания этих газов ведет к некоторой интермиттируемости воздействия, что также меняет характер их «классического» постоянного воздействия в макроконцентрациях.

Названные газы меняют спектральный состав аэроионов и их количественное содержание, а наличие радиоактивных газов изменяет процессы зарядки аэрозоля, что, в свою очередь, воздействует на динамику; процессов конденсации, коагуляции и агрегирования. В конечном итоге все это отражается на качестве подземной воздушной среды, делая ее существенно отличной от наружной атмосферы¹.

Аэрозольная компонента подземной атмосферы. Большая часть аэрозольных частичек подземной атмосферы появилась в ней одним из двух основных способов: первый связан с переносом аэрозоля внешней атмосферы воздушными потоками с последующим участием аэрозоля в процессах конденсации на нем водяных паров, агрегирования из-за заряженности и т. п.; второй – с генерированием аэрозолей из-за радиоактивности и высокой ионизации воздуха, образованием конденсационных кластеров, а затем и гидроаэрозолей, испарением капелек минерализованной воды с образованием (пусть даже временным) твердых минеральных соединений. О высоком динамизме всех этих процессов, свидетельствует аэрозольное происхождение многих субаэральных вторичных образований пещер (особенно, калийных рудников), где эти процессы ускорены высокой гигроскопичностью солей.

В результате меняется химический и спектральный состав аэрозоля его количественное содержание, что в конечном итоге отражается на качестве подземной воздушной среды, делая ее существенно отличной от наружной атмосферы. Подземная атмосфера содержит существенно меньше крупных частичек (а ими являются почти все биоаэрозоли), и существенно больше – ионов натрия, калия, магния, кальция, сульфатов, и гидрокарбонатов (в аэрозольной и кластерной формах). Подземный: воздух становится гипоаллергенным и целительным для человека.

Аэроионный состав подземный атмосферы. Отличен от аэроионного состава наружной атмосферы из-за наличия радиоактивности, разницы в обилии центров конденсации, в условиях, в которых она происходит, и в других «тонких» процессах, связанных с электрическими характеристиками воздуха. В результате появляется существенно больше легких аэроионов, меняется их соотношение с тяжелыми и в целом воздух становится более биопозитивным для человека.

Подземный микроклимат. Повышение давления, происходящее при спуске вглубь земли, влияет на проницаемость мембран в легких для газообразных компонент воздуха и на давление крови, оказывая воздействие и на весь организм в целом.

¹ Для карстовых полостей характерно повышенное на порядок (0,3–0,6 об. %) или даже на два порядка (1–7 об. %) по отношению к атмосферному воздуху содержание CO₂ (прим; ред.)

При оценке других параметров микроклимата (температура, влажность, подвижность) следует обратить внимание на существенно более длительную стабильность того или иного состояния, связанную с инерционностью воздушного пространства пещер (горных выработок) и температурной стабильностью окружающих их горных пород. Такое «постоянство» микроклимата воспринимается психикой человека как абсолютное постоянство что в свою очередь, оказывает положительное воздействие на адаптационные механизмы, в том числе иммунную систему.

Значительны и различия микроклиматических параметров наружной и подземной атмосферы. Летом теплый влажный воздух попадает в подземное пространство с существенно более низкой температурой, что включает процессы конденсации принесенной с поверхности Земли «наружной» влаги. Зимой холодный влажный воздух попадает в более теплую, но достаточно влажную среду, что вызывает конденсацию содержащейся в ней «подземной» влаги. Она оседает на крупных аэрозольных частичках и захватывает ряд газов. Включающийся затем процесс коагуляции вычищает из атмосферы и более мелкие частицы. В результате подземный воздух становится намного чище, что также способствует продлению времени жизни аэроионов.

Для развития вышеописанных микроклиматических процессов необходимо некоторое время, чему способствует наличие длинных путей поступления воздуха и больших подземных пространств. Большое значение имеет ветвление потоков и неизбежное при этом их слияние. Разница характеристик в сливающихся потоках еще и еще раз запускает механизмы очистки подземной атмосферы.

Чередование подземных полостей большого и малого сечения, приводит к малой подвижности воздуха в залах, используемых для лечения. Это благоприятно сказывается на больных, обычно плохо переносящих так называемый сквозняк (подвижность воздуха порядка 0,10–0,15 м/с и более).

Радиоактивность. Наибольшее значение имеют два источника природной радиоактивности – калий-40 и радон. Калий-40 является бета-излучателем в 84% случаях, когда он, испустив электрон, превращается в кальций. В остальных случаях калий-40 превращается в аргон, ядро которого для стабилизации испускает гамма-квант. И бета-частица и гамма-квант имеют достаточно низкую энергию, обуславливающую их относительно слабое воздействие на организм человека, но существенное влияние на ионизацию воздуха. Радон и его дочерние продукты распада являются альфа-излучателями, что определяет их высокий вклад во внутреннее облучение человека.

Помимо ионизации воздуха наличие радиоактивности ускоряет процессы химического превращения ряда газообразных веществ, что воспринимается как очистка воздуха от загрязнений.

Отсутствие света под землей. Существенно меняет условия существования биоты, затрудняя, как правило, ее существование.

Таким образом, все действующие факторы подземной среды можно разделить на первичные (как правило, чисто физические) и на вторичные (обусловленные или сформированные первичными). С позиций влияния на организм человека эти вторичные факторы и предстают как лечебные.

Следует выделять следующие основные первичные факторы подземной среды: отсутствие нормальных условий для биоты (например, света); разница температур подземного пространства и поверхности Земли; природный (но выше чем обычный) уровень радиации; низкая подвижность воздуха, большой объем подземной атмосферы и большая площадь контакта «воздух-породы»; присутствие минерализованных вод, их капез или наличие гигроскопических минеральных аэрозолей. Ко вторичным факторам подземной среды, следует относить: среднюю или высокую (но ниже 100%) относительную влажность подземной атмосферы; высокую степень ионизации воздуха; высокую чистоту воздуха (от пыли, загрязняющих газов, биоаэрозолей, бактериального обсеменения); постоянство микроклимата (для человека); наличие субмикронных аэрозолей жизненно важных элементов (натрия, калия, магния, кальция и др.).

Необходимо помнить, что помещение человека в условия подземного стационара, как правило, сопровождается: сменой воздушной среды; сменой микроклимата (особенно давления); усилением радиоактивного фона; элиминацией от техногенных электромагнитных излучений; необычностью обстановки.

На основе факторов подземной среды следует различать условия, в которых осуществляется конкретное лечение, что необходимо для правильного анализа и оценки возможности сравнения его эффективности.

Для дальнейшего анализа следует типизировать микроклимат:

по влажности (низкая, средняя, высокая или сухой, оптимальный, влажный);

по температуре (низкая, средняя, высокая или холодный, средний, теплый);

по давлению (низкое, нормальное, высокое);

а также различать:

типы воздушной среды – с соляными аэрозолями (соляные пещеры, копи и калийные рудники) и без их явного наличия (карстовые пещеры, горные выработки в несоляных породах), и

уровни природной радиации – высокий (при интенсивной эманации радона), средний (при большом содержании калия-40), нормальный (как в обычных условиях карстовых пещер), низкий (как в соляных шахтах).

На практике мы имеем спелеолечебницы в основном в следующих условиях:

1). Карстовые пещеры с низкой (холодные) или средней температурой, с высокой влажностью (влажные), нормальным давлением и нормальным уровнем радиации (спелеогоспиталь в пещере Быстрианской близ Банска-Бистрице, Словакия);

2). Штольни с высокой температурой (теплые), высокой влажностью (влажные), нормальным давлением и высокой радиацией (радоновые штольни Гастейна и Бад-Гастейна, Австрия);

3). Соляные выработки с высокой температурой (теплые), низкой влажностью (сухие), высоким давлением и низким уровнем радиации (спелеостационары Солотвино, Закарпатье, Украина);

4). Соляные выработки со средней температурой, оптимальной влажностью, высоким давлением и низким уровнем радиации (спелеогоспиталь Величка, Польша);

5). Соляные выработки со средней температурой, низкими влажностью (сухие), давлением и уровнем радиации (высокогорный спелеогоспиталь Чон-Туз, Киргизия);

6). Калийносоляные выработки со средней температурой, оптимальной влажностью, высоким давлением и средним уровнем радиации (спелеолечебница в Березники, Россия):

Вероятно, имеются и другие обстановки спелеотерапии. Все они требуют специального рассмотрения и классификации на основе развития предложенной выше схемы анализа.

Кардинальное изменение обстановки при спелеотерапии по сравнению с окружающей больного человека средой на поверхности Земли не может не затронуть адаптационных механизмов человека. Сравнивая среду обитания больных иод землей и на поверхности, следует отметить явное различие воздушной среды и проникающих излучений. Кроме того, процедура спуска под землю и понимание необычности местонахождения оказывает определенное психоэмоциональное воздействие.

Важно отметить, что все изменения воздушной среды и проникающих излучений не выходят за пределы изменчивости «фона», не влекут за собой перенапряжения адаптационных механизмов, напротив, для больного аллергия они разгружают организм, дают ему передышку.

При этом самое тяжелое для астматика время (раннее утро) он проводит в благоприятно воздушной среде. Отсутствие приступов снижает уровень тревожности их ожидания, вселяет уверенность в успехе лечения, дает организму время для перестройки сложившегося механизма функционирования. Чередуемость пребывания под землей (ночь) и на поверхности (день) заставляет все время работать механизмы адаптации, что косвенно раскачивает устоявшийся у хронического больного порочный путь развития компенсаторных биохимических механизмов. На пятый–седьмой день такого чередования возможно клиническое проявление реакции организма через «ухудшение» клиники, пройдя через которое организм устремляется к «излечению».

Таким образом, внешнее относительно слабое, природное, зачастую не ощущаемое человеком, но ощущаемое его организмом, изменение комплекса физических факторов окружающей среды вызывает неспецифическую реакцию адаптации и активизацию всех защитных сил, что в 85% случаев достаточно для разрушения порочных биохимических и физиологических цепочек в больном организме и наступания выздоровления. Возвращение больного в его прежней жизни, наличие генетической предрасположенности к аллергии, спустя какое-то время вновь приводит к заболеванию. Внешне это воспринимается как длительная стойкая ремиссия. Главным интегральным фактором лечебного воздействия, по нашему мнению, является гормезис неспецифической реакции адаптации организма при пребывании в спелеотерапевтическом стационаре.

Вместе с тем, действие ряда факторов, например, высоких влажности, ионизации воздуха, содержания соляных аэрозолей – вызывает и прямые специфические реакции, например, бронхолитический эффект (разжижение мокроты) и усиление мукоцилиарного клиренса.

Сочетание специфических и неспецифических реакций на воздействие факторов подземного пространства и обуславливает хороший эффект спелеотерапии.

Е. А. Абдрахманов, А. Р. Абдрахманов, А. Р. Абдрахманов (мл.)
Областная физиотерапевтическая больница, г. Соль-Илецк

О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ СПЕЛЕОТЕРАПИИ В СОЛЬ-ИЛЕЦКЕ

R. A. Abdrahmanov, A. R. Abdrabmanov, A. R. Abdrahmanov (jun.)
PERSPECTIVES OF SPELEOTHERAPY IN SOL-ILETSK

The ways, means, and needs for complex and systematic use of speleotherapy in Sol-Ilets are discussed. This would allow people of the Orenburg area suffering from lung diseases to be treated in a domestic hospital.

Наличие развитой химической, нефте- и газохимической, горнодобывающей промышленности, черной и цветной металлургии, топливно-энергетического комплекса, транспортных систем вызвало экологически неблагоприятные и даже кризисные явления в Орске, Новотроицке, Ясном, Медногорске, Оренбурге. Загрязнение атмосферного воздуха, питьевых вод, почв, продуктов питания привело к росту заболеваемости населения. Обострились бронхиально-легочные, респираторные аллергические заболевания, наблюдается рост иммунодефицита у взрослых и детей.

В условиях перехода к рынку здравницы юга России стали практически недоступными для населения. Закон о природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах (Собрание законодательства РФ, 1995, № 91), к сожалению, не обеспечивает достаточного финансирования. Все это требует более полного использования местных ресурсов для лечения расширяющегося круга заболеваний.

На Соль-Илецких озерах, известных целебными грязями и минеральной водой, неорганизованное самодеятельное лечение травм, ран, систем опорно-двигательного аппарата, женских и кожных заболеваний продолжается более тысячелетия. Архивные упоминания имеют возраст около 200 лет. Первый курорт, построенный здесь в 1878 г., в советский период приобрел статус Всесоюзной здравницы и имел 300 коек. В настоящее время Соль-Илецкая больница с водогазозащитной обсерваторией обслуживает до 130 человек в день, что не исчерпывает ее возможности.

35 лет назад проф. Г. А. Максимович обратил внимание специалистов на необходимость использования для лечения естественных и искусственных подземных пространств [3, 4]. В последующие годы был накоплен богатый опыт использования спелеотерапии для лечения бронхиальных и легочных заболеваний в подземных здравницах Австрии, Венгрии, Германии, Грузии, Киргизии, Польши, России, Румынии,

Украины, а также в наземных спелеолечебницах десятков городов [5].

В 1995 г. в Соль-Илецке построен корпус с двумя спелеокамерами по 60 м², фитобаром, столовой, спортзалом, с номерами для больных и помещениями для медицинского и обслуживающего персонала. Спелеокамеры облицованы плитками из каменной соли Соль-Илецкого месторождения. В 1997 г. к корпусу пристроен бассейн. Возможность лечения бронхолегочных больных обусловлена наличием в местной каменной соли полезных микрокомпонентов, а также высоким биоклиматическим потенциалом местности и подземных соляных камер.

Благодаря сотрудничеству грязелечебницы и солерудника больные бронхиальной астмой и другими бронхолегочными заболеваниями спускались в соляные камеры. Некоторые из них поступали на временную работу на солерудник и за 2–3 месяца, находясь под землей по несколько часов ежедневно, излечивались от своего недуга.

Для дальнейшего развития спелеотерапевтического направления необходимо открытие подземной лечебницы, строительству которой на солеруднике № 2 препятствует отсутствие ещё одного шахтного ствола. После его проходки оно будет осуществлено с использованием камеры №9 и орта 9/18.

Соль-Илецкая курортная зона уникальна по своим бальнеологическим, биоклиматическим и рекреационным ресурсам, а также по положению по отношению к промышленным районам Южного Урала. Город Соль-Илецк находится в 70 км от Оренбурга, связан с ним железной и шоссейной дорогами. Традиционной лечебной базой больницы служат грязевые и рапные озера Тузлучное, Дунино, Развал, Новое, расположенные над залежами каменной соли.

Каменная соль образует купол, поднимающийся до поверхности земли. Площадь его выхода на поверхность составляет 2 км². Соляной купол покрыт многочисленными карстовыми воронками и котлованами, оставшимися после разработки соли открытым способом. В них образовались озера: Новое, Развал, Дунино, Тузлучное, Б. и М. Городские [1, 2].

Разработка соли открытым способом на месторождении осуществляется с незапамятных времен. Последние 60 лет она ведется подземным способом с применением камерной системы отработки. Солерудник № 11 работал на горизонте +18 м, при абсолютных отметках поверхности +100 м и более. Катастрофический прорыв вод озера Развал в камеру № 9 в феврале 1979 г. привел к затоплению рудника. В настоящее время соль обрабатывается на руднике № 2 с горизонтов -160 м и -280 м.

Каменная соль месторождения состоит из галита беловато и желтовато-серого цвета со стекляннм или матовым блеском. Размер кристаллов 5–10 мм, реже до 15 мм. Кроме хлористого натрия (98,28 вес. %) в составе соли присутствуют сульфаты (0,72), кальций (0,31), магний (0,01) и нерастворимый остаток (0,26 вес. %). В форме микропримесей присутствуют литий, рубидий, цезий, фтор, бор, бром, йод и другие микроэлементы.

ГП Геоминвод в 1991–1993 гг. выполнило оценку биоклиматического потенциала Соль-Илецкой курортной зоны. Климат района континентальный, характеризуется шадяще-тренирующим воздействием на человека. Биоклиматические условия оцениваются С. А. Смирновой и другими специалистами как благоприятные для климатолечения: 70% солнечных дней в году, повышенная продолжительность купального сезона (85 дней), небольшие суточные перепады давления и температуры, устойчивый погодный режим, оптимальная обеспеченность теплом.

В соляных камерах рудника № 2 воздух прохладный, сухой, хорошо ионизированный, микроклимат отличается стабильностью режима в течение всего года. Среднегодовая температура воздуха составляет +14,3...+15,6°C, амплитуда ее годовых колебаний не превышает 1 °С, а в течение суток 0,3–0,8°C. Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 48–53%, снижаясь зимой до 33–34 и повышаясь летом до 55–60%: В течение суток влажность меняется на 2–3%. Среднее значение атмосферного давления в шахте в 1992 г. составило 763–767 мм рт. ст. Неблагоприятным фактором являются большие его колебания (10–15 мм рт. ст.) при спуске-подъеме, усиливающиеся в зимний период. Наиболее ценным лечебным фактором для больных бронхиальной астмой являются высокие концентрации положительных (500–750) и отрицательно заряженных (600–800) аэроионов в 1 см³ рудничного воздуха. В искусственной спелеокамере, устанавливаемой на поверхности, ионизация воздуха ниже в 2–3 раза.

Содержание хлористого натрия в атмосферном воздухе варьирует в разных выработках в течение года от 0,2 до 2,6 мг/м³ (при ПДК «синдрома соляной пыли» от 95 до 150 мг/м³).

По микроклиматическим условиям соляные камеры Соль-Илецка довольно близки к подземной здравнице в Солотвино (Украина), а по уровню ионизации и содержанию соляной пыли в воздухе условия в Соль-Илецкой шахте признаются намного лучшими. Более высокий уровень ионизации воздуха способствует его самоочищению от механических и микробиологических примесей.

Таким образом, в Соль-Илецке есть все условия, предпосылки и потребность в комплексном и планомерном применении спелеотерапии как в наземном, так и в подземном вариантах. Сотни оренбуржцев с заболеваниями органов дыхания смогут лечиться в местной здравнице, не затрачивая силы, здоровье и средства на поездки к далеким курортам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дзенс-Литовский А. И. Соляной карст СССР. Л.: Недра, 1966.
2. Короткевич Г. В. Соляной карст. Л.: Недра, 1970.
3. Максимович Г. А. Использование пещер для лечения (спелеотерпия) // Пещеры, Пермь, 1964. Вып. 4(5).
4. Максимович Г. А., Хорошавин Н. Г. Типы природных и искусственных пещер, используемых для лечебных целей (спелеотерапия) // Пещеры. Пермь, 1972. Вып. 12–13.
5. Файнбург Г. З. Российской спелеотерапии – 20 лет // Спелеология в России. М., 1998. Вып. 1.

ОХРАНА ПЕЩЕР

PROTECTION OF CAVES

Е. В. Трофимова

Институт географии СО РАН

ОХРАНЯЕМЫЕ ПЕЩЕРЫ – ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

E. V. Trofimova

PROTECTED CAVES – NATURAL MONUMENTS OF THE IRKUTSK AREA

More than 100 caves are known in Irkutsk area (Russia), out of which only 6 have status of the state monuments of nature. 24 more caves are included in the waiting list for institutional protection. Three categories of caves are introduced: subjects of strict protection (can be visited only by scientists with special permits); subjects of restricted protection (scientific excursions are allowable); subjects of partial protection (can be used for organized tourism, organization of ecological trails, realization of sport speleological activities). The lists and characteristics of caves of different categories are compiled.

На территории Иркутской области в настоящее время известно свыше 100 пещер, причем их число растет с каждым годом. Подавляющее большинство подземных полостей имеет научное, эстетическое, просветительское, спортивно-оздоровительное значение.

В перечне Иркутского областного совета ВООП, утвержденном решениями облисполкома 19.05.81, 25.02.85 и 30.03.87 гг. как Государственные памятники природы, числятся шесть пещер: Нижнеудинская (Большая и Малая), Часовня Большая Кадильная, Спиринская, Зимняя Сказка, Светлая, 8 Марта. В списке перспективных для заповедания объектов находятся еще 24 пещеры.

Опыт показал, что как только пещера объявляется Государственным памятником природы, на неё резко возрастает рекреационная нагрузка. Поэтому с целью упорядочения мер по охране пещер-памятников природы области, им присвоена категория охраны. Работы осуществлялись с учетом рекомендаций А. В. Лапо и др. [3]. Были выделены три категории режима охраны пещер региона: первая – особо строгой охраны; вторая – с ограниченной охраны без рекомендаций для массового туризма; третья – с ограниченной охраны с рекомендациями для массового туризма.

Пещеры первой категории, наиболее подверженные опасности расхищения вплоть до полного уничтожения, могут посещать только специалисты (по разрешению ООП). К этой категории относятся пещеры, в которых обнаружены раритетные экземпляры палеонтологических остатков либо археологического материала. Налагается запрет на публикацию информации, содержащей указания о местонахождении таких пещер. Ко второй категории отнесены пещеры, имеющие сугубо научное значение. В них организуются научные экскурсии, проводятся студенческие практики. Полости третьей категории имеют познавательное либо туристское значение. Они могут использоваться для организации экологических троп, проведения спортивных спелеологических мероприятий и пр.

Пещеры первой категории охраны. К этой категории отнесены 11 пещер региона (табл. 1). Это небольшие по размерам полости, заложенные в известняках, мраморах и кальцифирах архея, протерозоя и нижнего кембрия.

Таблица 1

Пещеры первой категории охраны

Пещера	Длина, м	Глубина, м	Возраст, литология
1. Большая Нижнеудинская	500	20	с, и*
2. Малая Нижнеудинская	120	12	с, и
3. Малая Кадильная	17	4	PR, и
4. Хурганская	184	32	AR, к
5. Большая Кадильная	17	15	PR, и
6. Тонгинская	47	9	AR, к
7. Большая Байдинская	45	11	AR, мр
8. Малая Байдинская	55	8	AR, мр
9. Приморская	22	9	PR, и
10. Трех Ветров	41	9	PR, и
11. Обломная	20	10	PR, и

* и – известняки, мр – мраморы, к – кальцифированные, д – доломиты

Старейшим спелеологическим объектом Иркутской области являются пещеры Б. и М. Нижнеудинские, сформированные в результате обрушения сводов полости. Поэтому зачастую исследователи пишут об одной Нижнеудинской пещере [5, 10]. Они расположены на уровне террасы, датированной плиоценом [6]. Пещеры образовались в светло-серых синийских известняках по тектоническим трещинам. Впервые они обследованы в 1875 г. польским геологом И. Д. Черским [10]. В отложениях М. Нижнеудинской пещеры им были обнаружены остатки ископаемой фауны ледниковой эпохи.

Пещеры имеют эстетическую ценность: в М. Нижнеудинской – образуются прозрачные ледяные сталагмиты высотой до 1–1,5 м, а стены покрыты микроледопадами; в Б. Нижнеудинской – имеются натечные коры.

Палеонтологический материал, свидетельствующий о проживании на западном берегу Байкала представителя степной фауны – кулана джегетая, обнаружен в пещере М. Кадильная [9]. В отложениях Хурганской, Б. Кадильной, Тонгинской, Б. и М. Байдинских пещер археологами [1, 8] найдены остатки культур новокаменного и железного веков: каменные и костяные орудия труда, предметы быта, черепки глиняной посуды с разнообразным орнаментом и т. д. Характерной особенностью Б. и М. Байдинских пещер является наличие многолетних наледей. В настоящее время наблюдается процесс их стаивания (в августе 1995 г. его интенсивность достигла 9–12 см за две недели). В Б. Байдинской пещере остатки малакофауны, обнаруженной в нижней части наледного тела мощностью 8 м, свидетельствуют о его плейстоцен-голоценовом возрасте [7].

Многие пещеры населены летучими мышами – ночницами или ушанами. В пещерах Приморская, Обломная и Трех ветров обнаружены насекомые.

Пещеры второй категории охраны. К ней отнесены 11 пещер, сформированных в известняках, доломитах, мраморах архея, протерозоя и нижнего кембрия (табл. 2). Крупнейшей в регионе является пещера Аргаракан, открытая В. П. Вологодским и А. Вагиной в 1968 г. Пещера относится к сложным этажным полостям. Первый этаж занят наледью площадью 35 м² при мощности ледяного тела более 2 м. Льды конжеляционного и осадочно-метаморфического генезиса. В настоящее время по реперам ведутся наблюдения за динамикой подземного оледенения. В конце зимы на стенах и сводах полости образуются кристаллы сублимационного льда размерами до 8–10 см. На втором этаже повсеместное развитие получили водно-хемогенные образования: сталактиты, сталагмиты, драпировки розового, белого, красного и коричневого цветов. Стены и пол третьего этажа покрыты жидкой красно-коричневой глиной, в отдельных местах имеются обвальные отложения.

Пещера Худугунская является примером заложения полости по системам тектонических трещин. Ее ходы ориентированы в двух основных направлениях – СВ 40–50° и СЗ 30–32°. Из-за обвалов размеры полости за последние 20 лет сократились с 2,5 до 1 км.

Пещеры второй категории охраны

Пещера	Длина, м	Глубина, м	Возраст, литология
1. Аргаракан	5000	57	с, и, д
2. Худугунская	1000	12,5	с, д
3. Мечта	830	52	AR, мр, д
4. Большая Онотская	226	60	AR, и
5. Малая Онотская	150	10	AR, и
6. Верхняя Онотская	80	15	AR, и
7. Раздолинская	76	66	с, д
8. Загадай	600	22	PR, и
9. Спириная	540	40	PR, и
10. Зимняя Сказка	780	28	PR, мр
11. Политехническая	550	63	PR, и

С середины 60-х гг. известна пещера Мечта, сформированная в кристаллических известняках и мраморах по тектоническим и литогенетическим трещинам. Размеры подземной наледи в ней превышают 200 м², стаивание за период с июля 1996 по июль 1997 г. составило 1,5–2 см. Здесь же образуются экзотичные натечно-ледяные формы. Это единственная пещера региона, в которой наблюдаются белоснежные кораллиты (обычно они красно-коричневого цвета из-за тонкого слоя покрывающей их остаточной глины); на дне имеются обвальнo-глыбовые отложения размерами до 4×2×15 м.

В пещерах Б., М. и Верхней Онотских обнаружены уникальные игольчатые кристаллы и сростки – псевдоморфозы кварца по арагониту (определение научного сотрудника МГУ С. А. Кокориной [2]). В озере на дне шахты Раздолинской обнаружен пещерный жемчуг – оолиты размерами от нескольких мм до 5 см. По [2] жемчужины образованы марганцовистым кальцитом CaMn(CO₃)₂; принадлежат к тригональной сингонии; имеют объемный вес 2,856; а их ядра представляют собой зерна доломита.

В пещере Загадай образуются классические «сахарные головы» ледяных сталагмитов высотой до 1,5 м. Шурф, вырытый в одном из ее залов, зафиксировал мощность осадочного чехла 8 м.

Озера пещер Спириной и Зимняя Сказка представляют единую гидродинамическую систему. На них установлены репера для наблюдений за динамикой уровня подземных вод, ведутся исследования гидрохимического режима.

Костями млекопитающих животных насыщены отложения нижнего этажа пещеры Политехнической. Необходимы дополнительные палеонтологические обследования для уточнения категории охраны этой подземной полости.

Пещеры третьей категории охраны. К ней отнесены пещеры Ботовская и Куртуйская (табл. 3). Ботовская пещера является одной из наиболее протяженных пещер России. Она представляет собой горизонтальную систему каркасного типа с чередованием узких ходов и небольших залов. Наличие очаговых кор арагонита выделяет её среди других пещер региона. Шахта Куртуйская – самая глубокая в Иркутской области, она сформирована в результате оседания крупных блоков пород в нижележащие карстовые полости.

Таблица 3

Пещеры третьей категории охраны

Пещера	Длина, м	Глубина, м	Возраст, литология
1. Ботовская	21000	8	О, и
2. Куртуйская	820	144	€, д
3. Ая	578	32	AR, мр
4. Октябрьская	80	20	AR, мр
5. Вологодского	46	17	AR, мр
6. Рядовая	450	57	AR, мр
7. Случайная	45	16	AR, мр
8. 8 Марта	19	11	PR, мр
9. Светлая	10	4	PR, мр

На западном побережье оз. Байкал широкую известность получили пять пещер: Ая, Октябрьская, Вологодского, Рядовая, расположенные на одном карстовом плато на высоте 250 м над уровнем озера, и Случайная, расположенная в 4 км от него. Пещеры активно используются как рекреационные объекты.

Единственным карстовым колодцем (по классификации Г. А. Максимовича [4]) в регионе является пещера 8 Марта. В расположенной рядом с ней пещере Светлой в зимний сезон образуются нитевидные кристаллы сублимационного льда.

Из-за слабого научного потенциала региона пещеры Иркутской области находятся в стадии сбора и первичной обработки информации. Поэтому необходимо проведение комплексных научно-исследовательских экспедиций для уточнения их научной значимости и выработки рекомендаций по сохранению их естественного состояния.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Археологические памятники побережья озера Байкал. М.: ГУТК, 1992.
2. Вологодский Г. П. Карст Иркутского амфитеатра. М: Наука, 1975.
3. Лапо А. В. , Давыдов В. И. и др. Методические основы изучения геологических памятников природы России // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 1993.
4. Максимович Г. А. Основы карстования. Пермь: Пермское кн. Изд-во, 1963. Т. 1.
5. Слодкевич В. С. Результаты раскопок четвертичных млекопитающих в Нижнеудинской пещере // Тр. Палеозоол. Ин-та. 1936. Т.5.
6. Соколов Н. И. Геологическая история Иркутского амфитеатра в антропогене // Тр. Лаборатории гидрогеол. проблем АН СССР. 1957. Т. 14.
7. Трофимова Е. В. Подземные льды пещер Байкала // Байкал как природная лаборатория для изучения глобальных изменений климата. Иркутск, 1994.
8. Филиппов А. Г., Горюнова О. И. и др. Пещеры Байкала и человек // Свет.. 1996. № 1
9. Хороших П. П. По пещерам Прибайкалья. Иркутск: Кн. Изд-во, 1955.
10. Черский И. Д. Отчет об исследовании Нижнеудинской пещеры // Изв. Сиб. отд. РГО. 1975. Т. IV, №5–6.

ТЕРМИНОЛОГИЯ И МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕЩЕР

TERMINOLOGY AND METHODS OF CAVE INVESTIGATION

Е. В. Трофимова
Институт географии СО РАН

О ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ УНИФИКАЦИИ ФОРМ СПЕЛЕОРЕЛЬЕФА¹

E. V. Trofimova
ABOUT TERMINOLOGICAL UNIFICATION OF SPELEO-LANDFORMS

Formalization of speleorelief is one of the least developed problems of modern geomorphology. The paper employs basic concept of defining the relief elements through elementary surfaces, lines and points of their juncture. This allows to define the most common elements of speleorelief – galleries, wells, pits, grottoes, etc. New difinitions are compared with those suggested by other scientists.

Одной из наиболее слабо разработанных проблем современной геоморфологии является типизация форм спелеорельефа. В 1985 г. Л. И. Маруашвили [2, с. 133] ввел понятие спелеорельеф – «совокупности микро-, мезо- и макроформ, встречающихся под землей (пещер в целом и элементов их морфологии)». Термин «пещера» исторически является антропоморфным, под ним подразумевается «подземная полость, имеющая вход и размеры, достаточные для проникновения человека, заполненная в разной степени естественным и (или) искусственным, органическим и (или) неорганическим веществом в различных агрегатных состояниях и представляющая собой особый природный комплекс» [1, с. 31]. Для элементов спелеорельефа четких определений не существует. Как отмечается в [7], термин «рот» может обозначать пещеру в широком смысле слова (Франция, Испания, Италия); полость с высоким или широким входом, не имеющую афотической зоны; подземное пространство (зал) внутри массива.

Отечественными [4, 5, 10, 12] и зарубежными [13] исследователями предложены различные классификации элементов подземных полостей, недостатком которых является отсутствие четких критериев, позволяющих различать формы спелеорельефа.

¹ Печатается в порядке дискуссии (прим. ред.)

© Е. В. Трофимова, 1999

На наш взгляд, основная причина этого – неиспользование классических подходов к описанию форм рельефа пещер, разработанных в геоморфологии.

Согласно Ю. К. Ефремову [3] и А. И. Спиридонову [8], любая форма рельефа построена из элементарных поверхностей – граней (склонов различной крутизны), линий и угловых точек их сочленения. По положению относительно горизонта выделяются следующие основные грани: уклоны, близкие к 0° – горизонтальные площадки; уклоны $70\text{--}90^\circ$ – обрывы, отвесы; уклоны, превышающие 90° – навесы, потолки. Последняя разновидность граней характерна для пещер [3]. Линии сочленения граней представлены водоразделами, тальвегами, бровками, подошвами; выделяются также угловые точки – вершинная, плечевая, локтевая, узловая, поворотная, мысовая, перевальная, устьевая, глубинная, развилочная.

Основываясь на знаниях об элементах рельефа, дадим новую интерпретацию дефинициям наиболее распространенных форм спелеорельефа, предлагаемыми различными исследователями. Так как подавляющее большинство пещер имеет карстовое происхождение, разработанные классификации форм рельефа касаются прежде всего карстовых полостей. Следуя Г. А. Максимовичу [6], рассмотрим четыре категории простых форм спелеорельефа: гроты, галереи, щели и колодцы.

Согласно сводкам [1, 9] под гротом разные исследователи понимают:

- пещеру в широком смысле слова (Spelaologisches Fachwerterbuch, 1965);
- полость растворения крупных размеров (Gorge, 1984);
- неглубокую пещеру со сводчатым потолком и широким входом (Геологический словарь, 1955);
- горизонтальную карстовую форму (Гимофеев, 1978);
- значительное пространство в глубине пещеры (Spelaologisches Fachwerterbuch, 1965);
- расширение пещеры, которому предшествует более суженная ее часть (Геологический словарь, 1973);
- выход горизонтальной полости на поверхность, из которой вытекает подземная река (Геологический словарь, 1973);
- полость с широким и высоким входом, лишенную афотической зоны [7];
- полость с шириной и высотой у входа больше проективной длины [7];
- изометрическая полость примерно равной вытянутости, сжатости и отвесности, имеющая площадь дна более 100 м^2 [10].

С нашей точки зрения, **грот – пространство внутри карстового массива, ограниченное сверху потолком (зачастую сферически выпуклым), снизу – горизонтальной площадкой, при сочленении которой со склонами различной крутизны, вплоть до отвесных, формируются компактные по очертаниям в плане (от круга до многоугольника) линии подошвы.**

Под галереями разные исследователи понимают [1, 9]:

– форму спелеорельефа, имеющую тоннеле- или каньонообразный облик [12];

– элемент карстовой полости, имеющий длину больше ширины и высоты [4];

– класс подземных форм с вытянутостью больше сжатости и отвесности, площадью более 12 м^2 [10];

С нашей точки зрения, **галерея – это пространство в пещере, вытянутое горизонтально либо субгоризонтально, с потолком обычно сферической выпуклой формы, постепенно переходящим в склоны различной крутизны, при сочленении которых с расположенной снизу горизонтальной площадкой формируются различные по очертаниям в плане (от прямых до извилистых) линии подножия.**

Под щелью разные исследователи понимают [1, 9]:

– элемент карстовой полости, вытянутый по горизонтали или по вертикали, шириной менее 0,3 м [4].

– по ширине различаются: щель лазовая (менее 1 м), ходовая (1–3 м), коридорная (3–6 м), галерейная (более 6 м [10]).

С нашей точки зрения, **щель – уплощенное по ширине либо по высоте пространство в пещере, образующееся между двумя ровнаклонными гранями, вытянутое горизонтально либо вертикально.**

Под колодцем разные исследователи понимают [1, 9]:

– подземную [6] или переходную от поверхностной к подземной (Соколов, 1962) карстовую форму;

– сравнительно неширокое углубление с вертикальными или почти отвесными стенками, возникающее при выщелачивании горных пород просачивающимися водами (Барков, 1954);

– канал с вертикальными стенками, глубина которого значительно больше поперечного сечения (Максимович, 1971);

– вертикальную форму глубиной до 20 м (Гвоздецкий, 1981; Цыкин, 1985); с поперечником более 1 м (или таким, чтобы мог проникнуть человек [4]);

– вертикальную карстовую полость глубиной до 20 м, имеющую коррозионно-гравитационный или нивально-коррозионный генезис (Дублянский, 1977);

– вертикальную полость, имеющую поперечное сечение 3–6 м² при глубине до 20 м [10].

С нашей точки зрения **колодец – замкнутое понижение рельефа с горизонтальной площадкой на дне, ограниченное склонами значительной крутизны либо отвесами, с прослеживающейся сверху горизонтальной или наклонной бровкой, имеющее в поперечнике слабо меняющиеся размеры.**

Предлагаемый подход позволяет заполнить пробел в терминологии форм спелеорельефа, а в дальнейшем создать их единую классификацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Терминология спелеологии. Кунгур, 1991.
2. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Генетическая классификация подземных полостей // Геоморфология. 1993. № 1.
3. Ефремов Ю. К. Опыт морфографической классификации элементов и простых форм рельефа // Вопросы географии. М: Гос. Изд-во географ, лит., 1949. Сб. 11.
4. Ляхницкий Ю. С. Морфогенетическая классификация карстовых полостей Воронцовского хребта. М.: ВИНТИ. № 1698–75 (деп.).
5. Малков В. Н. О систематике внутреннего рельефа пещер равнинного карста // Пещеры. Пермь, 1986. Вып. 21.
6. Максимович Г. А. Основы карстоведения. Пермь, 1963. Т. 1.
7. Проблемы изучения карстовых полостей гор южных областей СССР. Ташкент: Изд-во ФАН, 1983.
8. Спиридонов А. И. Основы общей методики полевых геоморфологических исследований. М., 1959. Ч. 2.
9. Тимофеев Д. А., Дублянский В. Н., Кикнадзе Т. З. Терминология карста. М.: Наука, 1991.
10. Цыкин Р. А. Структурно-морфологический анализ пещер. М.: ВИНТИ. № 1293–78 (деп.).
11. Цыкин Р. А., Цыкина Ж. Л. Карст восточной части Алтае-Саянской складчатой области. Новосибирск: Наука, 1978.
12. Чикишев А. Г. Карстовые пещеры СССР. М.: Наука, 1973.
13. Slabe T. Cave Rocky Relief. Ljubljana: Znanstveno razisko-valni Center SAZU, 1995.

В. И. Юрин

ГНИЦ по охране исторического и культурного наследия
Челябинской области

**К МЕТОДИКЕ ПЕРВИЧНОГО АРХЕОЛОГИЧЕСКОГО
И ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ
ПОДЗЕМНЫХ ПОЛОСТЕЙ**

V. I. Yurin

**ON THE METHOD OF PRIMARY ARCHEOLOGICAL AND
PALAEOLOGICAL INSPECTION OF THE UNDERGROUND CAVITIES**

Caves with large entrance chamber commonly contain archeological materials in loose sediments. Archaeological excavations in such caves may be carried out only by experts authorized by the Archaeology Institute of the Russian Academy of Sciences. Speleologists may help the specialists in obtaining preliminary information. The paper describes guidelines for preliminary examination of a cave, its primary documentation, and collection of samples.

Подземные карстовые или псевдокарстовые [7] полости являются уникальными памятниками природы, истории и культуры. Обычно входы в них располагаются в бортах скалистых берегов рек, логов и озер. С древних времен они привлекали людей таинственностью и благоприятными условиями для использования [12].

Изучение подземных полостей, скальных навесов и ниш показало, что после обсыхания они быстро заселялись животными, а затем использовались человеком. С подземными полостями нередко связаны легенды и предания о привидениях и чудовищах, народных заступниках, разбойниках, конокрадах, о несметных сокровищах. На Урале еще недавно в пещерах скрывались раскольники. Подземные полости были не только укрытиями (жилищами), но и святилищами, местами жертвоприношений и погребений, загонами для скота, тайниками. Используются они для различных целей и в настоящее время.

Комплексное изучение подземных полостей и скальных навесов показало, что их рыхлые отложения содержат не только археологические материалы, но и кости животных, птиц и рыб, а также споры и пыльцу растений разного возраста. Все эти материалы очень хорошо сохранились в полостях благодаря постоянному микроклимату и минералогическому составу рыхлых отложений.

Комплексное изучение пещер и скальных навесов позволяет определить время образования содержащихся в них отложений, а также реконструировать историю ландшафта, климата, флоры и фауны за последние несколько миллионов лет.

Не случайно материалы изучения именно пещер и гротов легли в основу капитальных работ, обогативших науку большинством тех знаний о первобытном обществе палеолита, которыми мы до сих пор оперируем [2, 4, 9, 13, 14, 15].

Хотя подземные полости Урала исследуются уже третье столетие, они изучены сравнительно слабо. Поиск и изучение полостей с археологическими находками показали, что их, как минимум, в 5 раз больше, чем учтено в последнем перечне [11]. Пещеры исследуют карстоведа, геологи, археологи, палеозоологи, палеоботаники, палеоэнтомологи и другие специалисты. Огромную помощь в их изучении оказывают спелеологи. Но чтобы их сотрудничество с учеными было продуктивным, им необходимо владеть методикой первичного археологического и палеонтологического обследования подземных полостей [1, 3, 5, 8, 10].

До выезда в поле необходимо усвоить следующее.

Подземные полости могут быть естественными (пещеры, колодцы, шахты) и искусственными (горные выработки – шахты, штольни, штреки и др.). Кроме того, имеется большое количество полупогребенных, погребенных и разрушенных полостей. Обследовать необходимо все подземные полости, а также скальные навесы, часто являющиеся устьевой частью погребенной полости.

В рыхлых отложениях большинства полостей содержатся кости животных и птиц, а примерно в 8% – обнаружены археологические материалы (в 30% они содержатся предположительно). В ряде полостей археологические и остеологические материалы лежат прямо на поверхности, а при раскопках обнаруживаются во всей толще рыхлых отложений до скального дна.

Подземные полости часто являются памятниками природы. Однако памятник археологии, истории и культуры – это комплекс, включающий в себя саму полость, площадку и склон перед ней и над ней, а также близлежащую территорию (берег реки и др.). Это надо учитывать при организации лагеря у пещеры.

Древний человек обычно заселял неглубокие просторные пещеры вблизи от воды, с широким входом и относительно горизонтальным полом, а также удобные скальные навесы, преимущественно южной ориентировки. Обычным местом пребывания людей были передние части пещер, а также привходовые площадки. В этих местах обычно достаточно сухо и светло. Отсюда видны окрестности, огонь костра достаточно хорошо прогревает полость, а дым – не заполняет ее. Однако есть примеры наличия археологических материалов в длинных и узких, полупогребенных, погребенных, разрушенных или сегодня сырых полостях, а также в пещерах, попасть в которые невозможно без специального спелеологического снаряжения. В некоторых вновь открытых пещерах (особенно погребенных) возможно обнаружение следов пребывания древнего человека и животных на высохшей пещерной глине.

Исследования последних лет показали, что большинство подземных полостей с достаточно большим предвходовым гротом, независимо от его экспозиции, содержат в рыхлых отложениях археологические материалы. Разрушенные полости могут содержать материалы даже раннепалеолитического времени. В ряде подземных полостей, чаще всего в их глубинных частях, где температура круглый год выше нуля, имеются невыявленные до сих пор следы живописи древних людей. Во многих пещерах и сегодня живут постоянно или зимуют различные животные и птицы, следы пребывания которых необходимо отмечать при обследовании.

Самостоятельные раскопки, вскрытие заваленных и засыпанных ходов в ближайших к входу гротах, а там, где уже обнаружены археологические материалы или следы живописи – во всей полости, категорически запрещены. Любые виды раскопок в подземных полостях имеет право проводить только подготовленный человек, имеющий разрешение – Открытый лист Института археологии РАН. Нарушение этих требований преследуется законом в уголовном порядке. Хорошие научные результаты могут быть получены только при условии, что все археологические материалы и кости в результате научного изучения и раскопок с применением новейших методик исследований попадут к специалистам.

До выхода в район разведки желательно собрать о нем как можно более полные сведения, ознакомиться с литературой, а также получить информацию от краеведов, археологов, спелеологов, уже проводивших здесь работы. При поиске необходимо при себе иметь топографические карты.

В ходе предварительного разведочного обследования подземной полости **спелеолог должен:**

– провести осмотр пола подземной полости, площадки у входа, склона перед входом и площадки над полостью с целью обнаружения археологических и палеонтологических материалов;

– если материал, обнаруженный в только что открытой полости, обилен, то необходимо как можно скорее сообщить об этом специалисту; нельзя перемещать кости и камни (кости могут лежать в анатомическом порядке, камни могут быть частью какого-либо сооружения);

– если находки единичны, их можно собрать, зафиксировав положение на плане полости; если в ранее известной полости еще сохранились кости и находки, то необходимо собрать их, раздельно (по залу, ходу) упаковать и передать специалисту;

– нанести на карту маршрут разведки и обнаруженные полости или составить ситуационный план; снять план полости (в крайнем случае – входного грота), площадки перед и над ней, по возможности провести нивелирование склона, построить продольный и поперечный разрезы полости с указанием границ распространения рыхлых отложений, щебня, валунов капельной линии и пр.;

– описать полость (со всеми цифровыми данными), определить высоту над урезом воды в реке, озере, удалении от воды; указать расположение полости, удобные подходы, ориентиры;

– сфотографировать весь скальный массив, вход в полость, а также ее состояние (наличие каких-либо конструкций, мест разрушения культурного слоя, скопления костей, положение находок и пр.).

Соблюдая данные рекомендации, вы обязательно обнаружите новые памятники природы, археологии и палеонтологии, чем окажете неоценимую помощь в изучении природы и истории родного края.

Информацию просьба сообщать по адресу: 454091, Челябинск, ул. Пушкина, 1, ГНПЦ по охране исторического и культурного наследия Челябинской области, Юрину В. И. Телефоны: рабочий – (3512) 33-07-50, 36-59-51; домашний – (3512) 79-40-68.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бадер О. Н. Археологические памятники, их охрана и методы первичного изучения. М., 1938.
2. Бадер О. Н. Археологические памятники Прикамья и их научное выявление. Молотов, 1950.
3. Бадер О. Н. Археологическое изучение пещер и скалистых убежищ в Советском Союзе // Общие вопросы карстоведения. М, 1962.
4. Бадер О. Н. Палеолитическая живопись в пещере Шульган-Таш (Каповая) на Урале // Тезисы докладов на заседаниях, посвященных итогам полевых исследований 1961 г. М: Наука, 1962.
5. Бадер О. Н. Методика поисков и археологического обследования пещер, скалистых ниш и навесов // Пещеры. Пермь, 1963. Вып. 3.
6. Гуслицер Б. И., Канивец В. И. Пещеры Печерского Урала. М.; Л., 1965
7. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Спелеология. Кунгур, 1989.
8. Ерохин Н. Г., Косинцев П. А., Чаиркин С. Е. К методике археологического и палеонтологического обследования пещер Урала // Изучение Уральских пещер. Пермь, 1992.
9. Петрин В. Т. Палеолитическое святилище в Игнatieвской пещере на Южном Урале. Новосибирск: Наука, 1992.
10. Проблемы изучения карстовых полостей гор южных областей СССР. Ташкент: ФАН, 1983.

11. Пещеры Урала и Приуралья. Пермь, 1992.
12. Скленадж К. За пещерным человеком. М.: Знание, 1987.
13. Смирнов Н. Г., Косинцев П. А. и др. Историческая экология животных гор Южного Урала. Свердловск, 1990.
14. Федоров В. К. Композиция с черепом пещерного медведя в пещере Заповедная // Наследие веков. Охрана и изучение памятников археологии в Башкортостане. Уфа, 1995. Вып.1.
15. Широков В. Н. Древнейшее искусство уральских пещер. Екатеринбург, Средне-Уральское книжное издательство, 1995.
16. Юрин В. И. О перспективности изучения пещер Южного Урала // Пещерный палеолит Урала. Материалы Международной конференции. Уфа, 1997.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПЕЩЕР
HISTORY OF CAVE STUDY

К. А. Горбунова, В. Н. Дублянский
Пермский университет

ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СПЕЛЕОЛОГИИ
(ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XX В.)

К. А. Gorbunova, V. N. Dublanski
FROM HISTORY OF DOMESTIC SPELEOLOGY
(first half of the XX century)

The history of cave studies in the USSR between 1917–1957 is presented. The review of the general achievements speleology (main publications, conferences, organizations and people conducting research) is given along with the regional data for Russia, Ukraine, Transcaucasia, Kazakhstan and Central Asia. By the end of 1957, some 1 000 caves were known in the USSR, the longest one being Kungur Ice Cave in Urals (4.7 km), the deepest caves of Crimea and Caucasus (depth exceeding 100 m). Among the reasons that provided Soviet speleology with a boost by end of this period were: – publication of books by N. Kastera that showed new areas where the energy of youth could be applied; – development of tourism where speleology has become a part; – realization of the significance of cave studies by scientist of different fields; – creation within the Academy of Sciences of the USSR of Interdepartmental Commission on the Geology and Geography of Karst, with one of the aims to coordinate research efforts in the country; – increasing cooperation between scientists and sport cavers in studies of caves; and – development in some regions of the country (Perm, Crimea, Caucasus) of scientific teams, which were capable of leadership in this new public-scientific activity.

Ранее был опубликован обзор истории изучения пещер в XVIII и в XIX – начале XX вв. [8, 10]. Настоящая работа кратко освещает последующий период – первую половину XX в. (с 1917 до 1957 г.). Она основывается на публикациях по истории исследования пещер [9, 15, 22, 26, 35], обзорных работах по карсту и спелеологии [4–7, 17, 36], а также – на региональных сводках, в которых имеются исторические данные [2, 14, 16, 24–26, 34, 35]. При подготовке работы использованы авторские архивы. Многочисленные отдельные публикации, содержащие описания пещер, в библиографический список не включены.

В первой половине XX в. начаты более детальные исследования пещер СССР.

Они проводились попутно с географическими, геолого-гидрогеологическими, геоботаническими исследованиями, в связи с поисками и добычей полезных ископаемых и их инженерным освоением карстовых районов при гидротехническом, гражданском, дорожном строительстве [26]. Описания морфологии, отложений пещер, археологических и фаунистических находок из них производились по заданию геологических (Всесоюзный геологический институт, Центральный научно-исследовательский геолого-разведочный институт и др.) и академических НИИ разных профилей (Бальнеологическая экспедиция ГИН, Памиро-Таджикская экспедиция АН СССР и пр.), а также – отдельными исследователями.

У истоков комплексного исследования пещер стояли А. Е. Ферсман и Д. И. Щербаков, по инициативе которых в 1942 г. была создана Экспедиция Особого Назначения (ЭОН), задачей которой было определение возможности использования естественных и искусственных подземных пространств в военных и мирных целях. В экспедиции работали видные геологи И. А. Ефремов и В. П. Рентгартен, географы Д. А. Арманд и Я. С. Эдельштейн, биологи Я. А. Бирштейн и Н. И. Бурчак-Абрамович. Деятельность ЭОН была покрыта мраком секретности, который лишь сейчас понемногу рассеивается [16].

В 1945 г. на базе ЭОН была создана Кавказская Научно-исследовательская карстово-спелеологическая станция (КНИКС, директор Е. А. Гаврилов), которая в 1946–1949 гг. находилась в ведении Краснодарского пединститута. В ней работали Я. А. Бирштейн, В. В. Борисов, М. В. Васильев, Н. А. Гвоздецкий, А. А. Ломаев, Е. С. Миляновский, Л. Н. Соловьев, М. В. Щербакова и др. В 1950 г. КНИКС была передана Московскому, а затем Киевскому университету. В последнем была создана лаборатория спелеологии (рук. Е. А. Гаврилов). Затем КНИКС была переподчинена Президиуму АН СССР, а в 1952 г. передана в ее Крымский филиал, где был организован отдел карстоведения и спелеологии (рук. С. А. Ковалевский).

В рассматриваемый период состоялись три карстовых совещания. На Кизеловской конференции (1933) исследования пещер не рассматривались. На Молотовской конференции (Пермь, 1947) необходимость изучения пещер подчеркивалась во многих региональных докладах (Н. А. Гвоздецкий, А. А. Геденов, А. И. Дзенс-Литовский, А. А. Ломаев, Г. А. Максимович, Л. И. Маруашвили, А. В. Ступишин и др.) [11]. На Всесоюзном Карстовом Совещании (Москва, 1956) вопросам спелеологии посвящены специальные доклады (О. Н. Бадер – археология; А. В. Турышев – подземные воды Кунгурской пещеры;

П. П. Хороших – методика описания пещер); они поднимались также во многих региональных докладах. Несмотря на это проф. И. В. Попов справедливо отметил слабое развитие спелеологии в СССР [26]. Ее теоретической основой в этот период оставались идеи, изложенные в работах А. А. Крубера [22] и И. К. Зайцева [17]. К концу 50-х гг. не существовало ни единой методики поиска и исследования пещер и шахт, ни научно-спортивных коллективов, способных решать эти задачи. Почти не использовался и сам термин «спелеология», хотя он был введен в русскоязычную научную литературу еще в 1915 г. [19]. Обычно говорилось о «пещерном туризме» [30].

Представление о распространении и особенностях пещер, известных к этому времени на территории СССР, дают книга А. Ф. Бублейникова [2] и несколько более поздняя сводка А. Г. Чикишева [35]. Сведения о пещерах содержатся в кандидатских диссертациях Я. А. Бирштейна, Е. А. Гаврилова, К. А. Горбуновой, М. А. Зубашенко, Б. Н. Иванова, Г. В. Короткевича, А. А. Ломаева, Е. С. Миляновского, Н. В. Родионова, П. П. Хороших, М. В. Щербаковой, А. Ф. Якушевой и др., а также в докторской – Н. А. Гвоздецкого. Так как спелеологическое районирование СССР еще не было разработано, основные спелеологические достижения периода удобнее характеризовать по географическим регионам.

Россия

Пинего-Кулойское плато [36]. По данным А. Ф. Якушевой (1949), Шаньгинская (Кулогорская) ледяная пещера в гипсах имеет длину более 200 м.

Печерский Урал [12, 36]. Пещеры Унышскую, Канинскую и др. исследуют В. А. Варсанюфьева (1923, 1940), В. С. Лукин (1940); пещеры в логе Иорданского (Ледяная, Туфовая, Медвежья и др.) и на р. Илыч (Фигурная, Ажурная, Аньюсская) – археологи Б. И. Гуслицер и В. И. Канивец.

Урал и Приуралье [9,26, 36]. В 20-е гг. краеведы В. А. Весновский, В. Смирнов и др. приводят сведения о пещерах Кунгурская, Куликовская, Бурцевская, Пашийская, Уинская. В 1926 г. П. Петров описал ледяную Аскинскую пещеру, а биолог Е. В. Боруцкий обнаружил в Б. Мечкинской пещере слепого рачка-крангоника.

В 30-е гг. в связи с геолого-разведочными работами открыто более 30 пещер общей протяженностью 1145 м. Сводки о пещерах Урала подготовила С. Д. Лялицкая, о Кунгурской пещере – В. Я. Альтберг (1930); во многих работах излагаются результаты первых режимных наблюдений и специальных исследований: изучения пещерного льда (В. Я. Альтберг, 1934; Г. А. Максимович, Г. Г. Кобяк, 1941); археологических раскопок (Н. А. Прокошев, 1934–1937); изучения натечков из пещер (Шерстюков, 1940).

В 40-е гг. В. С. Кузнецова описала Опокинские пещеры, а Г. А. Максимович составил первую спелеографическую сводку Пермской области.

В 50-е гг. продолжается поиск пещер на междуречье Камы и Чусовой и в Кизеловском районе; С. П. Ермаков (1957) составляет план Пашийской (377 м), а Е. В. Ястребов (1957) – Дивьей пещеры (700 м) в известняках. П. Н. Чирвинский исследует сталактиты пещер; Л. С. Кузнецова описывает кальцитовые озерные пленки; Г. А. Максимович – пещерные оолиты. Много публикаций посвящено Кунгурской ледяной пещере (В. А. Апродов, 1949, 1950; А. Воронихин, 1950–1951), на базе которой в 1948 г. организована карстово-спелеологическая станция (В. С. Лукин, А. А. Турьшев, Д. В. Рьжиков, 1955). Работы этапа завершает монография Г. А. Максимовича и К. А. Горбуновой «Карст Пермской области», в которой они отмечают, что ее пещеры все еще остаются слабо изученными.

Башкирия [36]. Г. В. Вахрушев (1925) детально исследует Капову пещеру в известняках (более 1,5 км), позднее в ней работает археолог О. Н. Бадер (1958).

Поволжье [36]. А. А. Гедеев (1930) описывает пещеры района оз. Баскунчак, А. В. Ступишин (1950) исследует Сюкеевскую пещеру, а

В. М. Соколова (1955) описывает Теплую, Наклонную и Звериную пещеры.

Северный Кавказ [4, 36]. А. С. Лизарев (1924) продолжает исследования Псекупской пещеры в известняках (выше 800 м). В 40-е гг. Н. А. Гвоздецкий отмечает наличие небольших пещер в обрывах Скалистого хребта, описывает Подкумский провал. Им же отмечено наличие небольших полостей на массивах Фишт и Лагонаки, а также – в известняковом Дагестане [4]. Черноморское побережье Кавказа в 1936–1939 гг. исследует Бальнеологическая экспедиция ГИН АН СССР (пещеры районов Мацесты и Хосты); в 1946–1948 гг. сотрудники КНИКС обследуют более 100 легкодоступных пещер, в 1947 г. создают на Воронцовском массиве спелеологический стационар (директор А. А. Ломаев). Его сотрудниками описаны и частично засняты пещеры Лабиринтовая, Воронцовская, Долгая, Ущельная, Подземная Хоста и др., проведены первые микроклиматические исследования под землей [27]. В 1956–1958 гг. работы в этом районе продолжает Лаборатория гидрогеологических проблем (Н. И. Соколов); к ним впервые привлекаются туристы (Ю. К. Каминский, Одесса) и любители-спелеологи (В. В. Илюхин и др.).

Алтай [33–36]. Сведения о пещерах Алтая содержатся в работах

А. А. Хребтова (1919), С. И. Оболенского (Тигерекская, 1924), В. Шемелева (1926), М. И. Крота (Таллинская, 1926), И. Ф. Григорьева (1927), П. В. Красникова (Ануйская, 1935); древние пещерные стоянки человека описывают М. Ф. Розен (1954) и И. И. Гохман (1957); краткую сводку об алтайских пещерах публикует П. П. Хороших (1938). В 1951–1953 гг. тематические исследования в Горном Алтае проводит карстово-спелеологический отряд К. П. Черняевой. В среднем течении Чарыша и Ануя ею учтено более 120 пещер протяженностью 3,8 км.

Саяны [34–36]. О наличии пещер в Саянах пишет В. А. Обручев (1931), о результатах раскопок сообщают П. К. Ауэрбах и В. И. Громов (1935). В 50-е гг. П. П. Хороших публикует сводку о легкодоступных пещерах Хакасии (Каш-Кулакская, 300 м); П. П. Сиротенко и Н. С. Николаева проводят поиски минерального сырья в пятидесяти пещерах Хакасии и Минусинского района; Ю. П. Пармузин отмечает наличие карстовых полостей на р. Бирюса, в Тувинской АССР и в Кузнецком Ала-Тау. С 1955 г. пещеры окрестностей Красноярска начинают посещать туристы.

Алданское плато [36]. По В. Н. Махаеву (1939) наиболее крупной пещерой в известняках является ледяная Абогыдже (около 1000 м). Г. Н. Огнев (1927) отмечает наличие пещер по р. Мае, Томмоту, Юдоме. На Приленской возвышенности описывается Ботовская пещера в известняках (более 200 м). А. Нагель (1937) указывает на наличие карстовых полостей в районах развития многолетнемерзлых пород в бассейне Лены, Ю. П. Пармузин (1954) – в горах Путорана.

Приангарье [3, 36]. Исследуется Балаганская пещера в гипсах (В. П. Маслов, 1934; Н. А. Гвоздецкий, 1954; Н. И. Соколов, 1957; Г. П. Вологодский, 1959, длина около 1 км) и Худугунская в известняках (Ю. П. Пармузин, 1954, длина около 3 км).

Прибайкалье, Забайкалье и Дальний Восток [32, 36]. Сведения о небольших пещерах имеются в заметках краеведа П. П. Хороших (1948, 1950, 1955).

Другие районы России. В литературе приводятся не подтвержденные глазомерными планами сведения о наличии небольших пещер в Северо-Восточной Сибири, на Камчатке и на Сахалине [36].

Украина

Крым [13–15], А. Слудский и А. Спасо-Кукоцкий (1920) спустились в Бездонный (всего 41 м...) колодец на Агармыше, обнаружив в нем опасную для жизни концентрацию углекислого газа. Н. И. Биндеман (1925) описал ближнюю часть Аянской пещеры. Экспедиция П. М. Васильевского (1927) обследовала 14 пещер Чатырдага; студент О. С. Вялов (позже академик АН УССР), спустился в Бездонный колодец на 100 м, но дна не достиг.

С. Н. Михайловский и В. Ф. Пчелинцев (1932) обследовали пещеры Ай-Петринского массива в известняках, а К. П. Пирогов (1932) – в конгломератах. В. Н. Махаев (1937) выделил в Крыму районы с карстовыми, вулканическими и антропогенными пещерами. В 1939 г.

А. У. Мамин (1939) описал новую пещеру на Караби. В 1941 г. Ф. Д. Бублейников опубликовал популярную работу о пещерах Крыма [1]. После войны И. И. Пузанов (1947) описал пещеру Оленья на горе Чучель; Т. И. Устинова (1954) исследовала конденсацию влаги в пещерах Караби; Н. В. Леончева (1956) описала несколько пещер Ай-Петри и Чатырдага; Н. Т. Евстропов и Г. А. Никитин (1956) обследовали обводненную Скельскую пещеру; Л. В. Резникова описала Мамину пещеру на Караби.

Археологические раскопки в пещерах Крыма проводили Г. А. Бонч-Осмоловский, Н. Л. Эрнст, С. И. Забнин (1920–1924); спелеофауну изучали В. Редикорцев (1917), Н. Лебедев (1927), Е. В. Боруцкий (1930), Я. А. Бирштейн, Г. В. Лопашов (1939–1940), Д. Е. Харитонов (1947).

В 50-е гг. в Крыму возникают группы туристов, интересующихся пещерами. Ближнюю часть Красной пещеры (Кизил-Коба) исследовали И. Кириллов и В. Смирнов; с 1952 г. начали поисковую работу симферопольские пещерники К. Аверкиев, А. Брунс, Л. Гуменюк, М. Федоренко и др. Они спустились на глубину 60 метров в шахту Сеит-Вели-Хосар, в 1957 г. раскопали узкий лаз в Красной пещере, который вывел их ко второму участку подземной реки.

В первой половине XX в. пещеры Крыма использовались для добычи снега и льда; а керченские, евпаторийские и севастопольские каменоломни – как укрытия для местных жителей и военных подразделений, склады, типографии и пр. (1918–1920; 1941–1944). В Инкерманских штольнях, где до войны выдерживали шампанское, был оборудован завод по ремонту оружия, а также школа. Аджимушкайские и Старокарантинские катакомбы в 1941 г. были базой партизан, затем здесь размещался штаб фронта, а с мая 1942 г. они стали подземной крепостью, где 170 дней шел неравный бой. В Троицком тоннеле в Севастополе 28 июня 1942 г. погиб бронепоезд «Железняков».

Подолія [15, 27]. Пещеры Подолии сперва изучались как археологические памятники (Я. Януш, 1918, Л. Козловский, Л. Савицкий, 1928–1930). В 1930 гг. начинаются исследования пещер Кривченской, Вертебы и Угринь с целью их использования для туризма (В. Нехай, [39]). А. Малицкий (1938) описывает пещеру Тлумач на Покутье (1938). В годы войны входы во многие пещеры взорваны. Пещеры Попова яма, Вертеба, Кривченская использовались как укрытия партизан или местных жителей.

В октябре 1942 г., спасаясь от угона в Германию, 38 жителей с. Стрилковцы спрятались в пещере Вертеба, а 1 мая 1943 г. перебрались в пещеру Попов яма, где оборудовали жилое помещение, кухню с печкой. На поверхность они вышли через полтора года, 12 апреля 1944 г., установив невольным рекорд пребывания под землей, [18]. В 1949 г. Г. Бачинский, М. Савчин и др. обследовали пещеры Страдч и Медовую. Исследования пещеры Вертеба начал П. Д. Техтилов (1951).

Другие районы Украины [15]. Б. И. Чернышев (1930) и Н. Д. Краснолевцев (1934) описали несколько пещер в известняках Донбасса. О. Н. Бадер, М. Д. Рудинский и др. (1930–1940) исследовали более 50 гротов и пещер Каменной могилы, на стенах которых обнаружены рисунки и знаки разных исторических эпох – от 14 тыс. до н. э. до XII вв н. э. [29]. И. Н. Лобанов (1937) описал небольшие пещеры в низовья Ингульца. Т. Г. Грицай (1927) обнаружил в одесских катакомбах карстовые пещеры, заполненные глиной с костями среднеплиоценовых верблюдов, гиен, лисиц, страусов, а Е. А. Гапонов, А. Д. Рощин, И. Я. Яцко и др. (1936–1941, 1945–1950) описали их. Одесские катакомбы использовали подпольщики и партизаны, а также криминогенные элементы.

К концу 1957 г. на Украине было известно 87 пещер и шахт общей протяженностью 15,2 км и суммарной глубиной 0,97 км [15]. Изученность пещер региона была неравномерной. Полной информации (план, разрез, описание, привязка к карте) не было ни по одной пещере; большинство из них лишь упоминались, 27 – имели схематические планы, 25 – разрезы.

Грузия, Армения, Азербайджан

Грузия. В 20-е гг. исследовались только легкодоступные пещеры Келасурская (до колодца), Ново-Афонская (до озера), Ткибула (до крутого спуска) и пр. (Л. Конюшевский, А. Джанелидзе) [4,31].

В 30-е гг. были описаны пещеры Цхалтубо и Сатаплиа (Н. Кандела Г. Дзоценидзе), Адзаба (Н. А. Гвоздецкий), Абрскил (Грузинский альпинистский клуб, около 2000 м), выполнены первые археологические (Г. К. Ниорадзе), палеозоологические (Д. В. Церетели) и биоспелеологические (Д. Е. Харитонов) исследования [4, 31].

В 40-е гг. продолжались исследования пещер Ново-Афонской (Б. Н. Иванов, Я. А. Бирштейн), Абрскил (Л. И. Марушвили), кластокарстовых пещер Абхазии (Ажимчигринская, 255 м; Я. А. Бирштек Н. А. Гвоздецкий) и Мегрелии (Корцхели, 790 м; Назоделаво, 600 м; Л. И. Марушвили) [4,31].

В 50-е гг. детально исследуется пещера Сатаплиа (Г. С. Девдариани) К изучению труднодоступных пещер начали привлекать альпинистов (Бетлеми с входом на отвесной скале, А. Джапаридзе; глубинная часть пещеры

Ткибула, Г. А. Калабегшвили) и др. К концу 1957 г. в Грузии было известно всего 59 пещер суммарной протяженностью 7,7 км и глубиной 160 м [31].

Армения. О карстовых полостях сведений в литературе нет.

Азербайджан. Отрывочные данные о небольших пещерах содержатся в статьях Н. К. Кермова, М. А. Мусейбова, М. М. Гасанова [36].

Казахстан и Средняя Азия

По данным Н. А. Гвоздецкого [4], карст в регионе развит довольно широко, однако сведений о пещерах в литературе немного [36].

В 20-е гг. М. Г. Попов описывает ближнюю часть пещеры-рудника Кон-и-Гут, а А. Е. Ферсман исследует карст Тюя-Муюна в связи с поисками радия (пещеры Баритовая, полости, вскрытые горными выработками и пр.). В 1928 г. в Рангульской пещере в Таджикистане побывали члены Памирской экспедиции (Н. П. Горбунов). Это наиболее высоко расположенная (вход на отметке +4600 м) и труднодоступная (относительное превышение над дном долины 600 м) пещера СССР.

В 30-е гг. исследования карста и пещер Тюя-Муюна с гидрогеологическими целями продолжает И. К. Зайцев [17]; Д. И. Щербаков описывает пещеру Чиль-Устун, Я. А. Левен – гидротермальные полости Магиана, А. И. Дзенс-Литовский – Барсову пещеру в соляном куполе Ходжа-Мумын. В 1938 г. А. Соседко и В. Успенский публикуют небольшую сводку «Пещеры Средней Азии».

В 40-е гг. появляются описания пещер Гуньджак (Р. Ю. Музафарова) и Кон-и-Гут (Д. И. Щербаков).

В 50-е гг. детально изучается геохимия Бахарденской пещеры (М. А. Ротко) и морфология пещеры Амир-Темир (О. Ю. Пославская). Начинаются исследования пещер Казахстана – Конур-Аулие (С. С. Черников) и устьюртских (С. И. Гольц). Входную часть пещеры Рангульская описала группа одесских альпинистов (В. А. Блещунов), а первые раскопки провели археологи Института истории АН Таджикской ССР (В. А. Ранов). Н. А. Гвоздецкий упоминает о крупной Карлюкской пещере на западных отрогах Гиссарского хребта. Она заложена в гипсах и подстилающих их известняках, имеет большие залы (70×50×12 м) и изучена на расстояние более 3 км [4].

Таким образом, к концу 1957 г. на территории СССР было известно около тысячи различных карстовых полостей [36].

По протяженности на первом месте находились Воронцовская в известняках (Зап. Кавказ, свыше 5000 м) и Кунгурская в гипсах (Приуралье, 4700 м).

Их ближайшими «конкурентами» представлялись Кривченская (Зап. Украина, гипсы, свыше 4000 м); Карлюкская (Туркмения, гипсы, свыше 3000 м); Худугунская (Приангарье, известняки, около 3000 м), Абрскил (Абхазия, известняки, около 2000 м) и Красная (Крым, известняки, около 2000 м).

По глубине вероятными претендентами на рекорд СССР была карстовая шахта Бездонная на массиве Чатырдаг в Крыму, где в 1927 г. удалось спуститься на 100 м (дно не достигнуто), и, возможно, шахта Ткибула в Грузии, к этому времени имеющая примерно такую же глубину (сведения о ней противоречивы [31]).

Так как самой протяженной в Европе на это время была Хельлох (Швейцария, известняки, свыше 68000 м), а в Мире – Мамонтова (США, известняки, 71614 м, а самой глубокой – Гуффер Берже (Франция, известняки, 1122 м [38]), отставание советской спелеологии казалось безнадежным... Вместе с тем, были и некоторые положительные факторы, которые не были видны участникам событий конца 50-х, но отчетливо просматриваются в конце 90-х гг.:

- публикация в 1956 и 1959 гг. в популярном издательстве «Географгиз» массовым тиражом (50 тысяч экземпляров!) увлекательной книги Н. Кастере «Десять лет под землей» [20] всколыхнула молодежь, открыв перед ней новую область для приложения энергии;

- советский массовый туризм находился в эти годы на подъеме: возникали новые его направления (горный, горнолыжный, водный, велосипедный, автомобильный и пр.), среди которых могло найтись место и спелеотуризму;

- научные работники (геологи, географы, биологи, археологи, специалисты по горному делу и пр.) осознали необходимость комплексного изучения пещер как новых для своей науки объектов, несущих очень важную информацию; однако, получить ее без участия спортивной молодежи было невозможно; это нашло отражение в решении Московского совещания по карсту (1956), в решении которого отдельным пунктом было записано: «рекомендовать спортивным обществам в содружестве с обществами краеведения организовать туризм в районы развития карста и пещер в целях массового выявления и первичного изучения пещер» [26, с. 17].

- в 1956 г. была создана Межведомственная комиссия по изучению геологии и географии карста АН СССР (пред. проф. И. В. Попов), одна из задач которой – координация работ по изучению пещер страны;

- накоплен некоторый опыт сотрудничества ученых и спортсменов при исследовании карстовых полостей (привлечение московских, одесских, грузинских альпинистов к изучению труднодоступных пещер на скальных обрывах; изучение Воронцовской пещеры совместно с полевыми отрядами ЛГТП и пр.);

– в разных районах страны сложились научные коллективы, способные возглавить новое общественно-научное движение, «вооружить» его соответствующими методиками, взять на себя организацию первых слетов, школ, а затем и совещаний с участием спортивной молодежи. Среди таких коллективов следует назвать кафедру динамической геологии и гидрогеологии Пермского университета (проф. Г. А. Максимович), отдел гидрогеологии и карста Института минеральных ресурсов АН Украинской ССР (доц. Б. Н. Иванов); Институт Географии им. Вахушти АН Грузинской ССР (академик А. Н. Джавахишвили); Кунгурский стационар УФ АН СССР (Д. В. Рыжиков).

Таким образом, в конце 50-х гг. в стране происходило накопление «критической массы» идей, кадров и организационных решений, которые неминуемо должны были привести к «спелеологическому взрыву».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бублейников Ф. Д. В пещерах Крыма. Л.: Госгеолиздат, 1941.
2. Бублейников Ф. Д. Пещеры. М.: Гос. Изд-во культ.-просвет. литературы, 1953.
3. Вологодский Г. П. Карст Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1975.
4. Гвоздецкий Н. А. Карст. М.: Географгиз, 1954.
5. Гвоздецкий Н. А. Проблемы изучения карста и практика. М.: Мысль, 1972.
6. Гвоздецкий Н. А. Карст. М.: Мысль, 1981.
7. Гвоздецкий Н. А., Чикишев А. Г. Основные этапы развития советского карстоведения // Советские исследования карста за 50 лет. М.: Изд-во МГУ, 1967.
8. Горбунова К. А. История изучения карста и пещер Пермской области после Великой Октябрьской социалистической революции (1917–1955) // Пещеры. Пермь, 1962. Вып. 2.
9. Горбунова К. А. Из истории отечественной спелеологии (ХУШ в.) // Пещеры. Пермь, 1988.
10. Горбунова К. А. Из истории отечественной спелеологии (XIX в. – начало XX в.) // Пещеры. Пермь, 1990.
11. Горбунова К. А. На заре науки карстоведения // Пермский университет в воспоминаниях современников. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1996. Вып. 4.
12. Гуслицер Б. И., Канивец В. И. Пещеры Печерского Урала. М; Л.: Наука, 1965.
13. Дублянский В. Н. Карстовые пещеры и шахты Горного Крыма. Л.: Наука, 1977.
14. Дублянский В. Н., Козлова И. А. К истории изучения пещер Крыма // Известия Краеведческого музея Симферополь, 1994. № 8.
15. Дублянский В. Н., Ломаев А. А. Карстовые пещеры Украины. Киев: Наукова думка, 1980.

16. Ефремов Ю. К. Из опыта военно-географических обследований фронта // Вопросы географии. М.: Мысль, 1985. Т. 128.
17. Зайцев И. К. Вопросы изучения карста СССР. М.: Госгеолиздат, 1940.
18. Зимельс Ю. Л. Полтора года в пещерах // Свет. Киев, 1992, № 4.
19. Кастанье И. А. Современные успехи спелеологии и мои спелеологические поездки по Туркестану в 1913 и 1914 гг. // Изв. Туркестанского отдела Русского Геогр. о-ва. 1915. Т. XI, вып. 2.
20. Кастере Н. Десять лет под землей. М.: Географгиз, 1956.
21. Кротова Е. А. История изучения пещер и карста Пермской области (1956–1964 гг.) // Пещеры. Пермь, 1966. Вып. 6(7).
22. Крубер А. А. Карстовая область Горного Крыма. М., 1915.
23. Маматкулов М. М. Карст Западного и Южного Тянь-Шаня. Ташкент: ФАН, 1979.
24. Михайлев В. Н. Карст Киргизии. Фрунзе: ИЛИМ, 1989.
25. Панарина Г. Н. История изучения пещер Пермской области // Пещеры. Пермь, 1971. Вып. 10–11.
26. Попов И. В. Обзор состояния изучения карста в СССР и за границей // Общие вопросы карстования, М.: Изд-во АН СССР, 1962.
27. Прихотько Г. Ф. Микроклиматические наблюдения в карстовой пещере Кавказского побережья // Вопросы карста на юге Европейской части СССР. Ялта, 1956.
28. Родионов Н. В. Карст Европейской части СССР, Урала и Кавказа. М.: Госгеолтехиздат; 1963.
29. Рудинский М. Кам'яна могила. Київ: Вид-во АН УССР, 1961.
30. Спутник туриста. М.: Фис, 1940.
31. Тинтилозов З. К. Карстовые пещеры Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1976.
32. Хороших П. П. По пещерам Прибайкалья. Иркутск, 1955:
33. Цыкин Р. А., Цыкина Ж. Л., Добровольский М. Н. Пещеры Красноярского края. Красноярск: Книжное Изд-во, 1974.
34. Цыкин Р. А., Цыкина Ж. Л., Черняева К. П. Пещеры Алтае-Саянской карстовой области / Деп. в ВИНТИ, М., 1979. № 1875.
35. Чикишев А. Г. Карстовые пещеры СССР // Спелеология и карстование. МОИП, 1958.
36. Чикишев А. Г. Пещеры на территории СССР. М.: Наука, 1973.
37. Vogli A. Le Holloch et son karst. Neushatel: Baconnieze, 1970.
38. Courbon P. Atlas des grands gouffres du Monde. Marseille: Laffitte, 1979.
39. Nechay W. Przewodnik po jaskiniach w Krzywczu. Tarnopol, 1933.

В. Н. Дублянский
Пермский университет

**ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СПЕЛЕОЛОГИИ
(ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XX В.)**

V. N. Dublianski
FROM HISTORY OF DOMESTIC SPELEOLOGY
(second half of the XX century)

The results of the speleological studies in the USSR between 1958 and 1992 are described. The roles of the Commission on Karst and Speleology of the USSR Academy of Sciences and the Central Department of Speleotourism (under the auspices of the All-Union Central Trade Union Council) in organization of scientific and sporting speleology is discussed. Main results of speleological research is compiled for East European, Carpathian, Crimean, Caucasian, Ural, Turanian, Turgaisko-Kazakhstan, Pamiro-Tianshan, Altaie-Saian, middle-Siberian, and Far East speleological countries. By the time of disintegration of the USSR (1992) more than 6,700 caves were discovered. The longest cave in gypsum – Optimistic (183.0 km); in limestone – Kupp-Koutunn-Promezhutochnaya (54.0 km); in conglomerate – Bolshaya Oreshnaya (42.5 km); in salt – Dnepropetrovskaya (2.5 km); in ice – Oktiabrskaya (1.3 km). The deepest: in limestone – V. Pantyhina (1508 m), in gypsum – 1500-anniversary of Kiev (120 m), in conglomerate – Bolshaya Oreshnaya (155 m), in ice – Oktiabrskaya (118 m). The total length of all caves of the country has exceeded 1300 km, and total depth – 120 km. Caves are located at the absolute altitudes from +4600 (Siikurduu) up to –26 m (Melovoi Mis); the longest fre drop – 410 m (Abats); the longest sumph – 340 m (Mchish), maximum number of siphons in one cave – 15 (Tchaltubskaya). Thus, the Soviet speleology has reached international level both in scientific aspect (priority fields – speleogenesis, hydrothermal karst, hydrogeology, karst terminology, etc.), and in sport caving (World's longest caves in gypsum and conglomerate, limestone caves ranking within the World's deepest ten).

Ранее был опубликован обзор истории изучения пещер в XVIII, в XIX – начале XX вв. [7] и в первой половине XX в. [8]. Настоящая работа кратко освещает последующий период – вторую половину XX в. (с 1957 до момента распада СССР в декабре 1991 г.). Она основывается на публикациях по истории исследования пещер [23, 35], а также на региональных сводках, в которых имеются исторические данные [1, 3, 4, 24, 40, 46, 54–57]. При ее подготовке использованы архивы автора. Многочисленные статьи, посвященные описанию отдельных пещер, в библиографический список не включены (даются только ссылки на соответствующие номера периодических изданий по спелеологии).

С 1958 г. начался бурный рост советской спелеологии. В статье невозможно перечислить все новости спелеологии, имена первооткрывателей и даже целых коллективов. Поэтому автор вынужденно идет по пути «огрубления» результатов, приводя новые данные по блокам проблем, считая, что воссоздание истории отечественной

спелеологии по регионам – задача целых коллективов, в первую очередь спелеологических секций, клубов и пр., которые непосредственно проводили исследования. Приниматься за эту работу нужно как можно раньше, пока еще жива в памяти людей реальная история открытий, имеются документы, по которым можно восстановить отдельные спорные моменты.

ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Она проходила как бы в двух плоскостях: научной и спортивной. Если коротко характеризовать особенности спелеологического движения второй половины XX в. – это комплексность исследований при объединении усилий научных работников и спортсменов.

Научная спелеология. В июне 1958 г. при Отделении геолого-географических наук АН СССР была создана Междуведомственная комиссия по изучению геологии и географии карста (пред. проф. И. В. Попов, зам. пред. проф. Н. А. Гвоздецкий, ученый секретарь Н. И. Соколов, Москва); в октябре 1962 г. она была преобразована в Комиссию по изучению карста при Научном Совете государственных исследовательских работ СССР (ученый секретарь А. Г. Чикишев, Москва); в октябре 1972 г. она была реорганизована в Карстовую комиссию Научного Совета по инженерной геологии и грунтоведению АН СССР (пред. проф. И. А. Печеркин, Пермь, зам. пред.: проф. И. В. Попов и Н. А. Гвоздецкий, Москва, проф. Г. А. Максимович, Пермь; ученые секретари И. А. Саваренский, Москва и Л. А. Шимановский, Пермь). Основная функция комиссии – координация исследований, проводимых разными учреждениями и организациями. 1–6-й пленумы Комиссии прошли в Москве, 7-й и последующие – в Перми. Комиссией проведено 2 Международных, 5 Всесоюзных карстово-спелеологических и более 70 региональных и тематических совещаний, конференций, семинаров¹; опубликовано более 50 серийных и специальных сборников, монографий и пр., подготовлены к защите десятки диссертаций [27, 30, 32, 48, 49, 52, 53].

В апреле 1958 г. в Тбилиси создана Спелеологическая комиссия АН Грузинской ССР (пред. акад. Н. Н. Кецховели), в 1969 г. преобразованная в Спелеологический Совет (пред.: К. В. Джавришвили с 1978 г. Т. З. Кикнадзе). Им проведено около 20 научных сессий, «более 100 экспедиций», опубликовано 11 выпусков сборника «Пещеры Грузии», более 20 монографий и научно-популярных работ. Совет проводил работу по координации исследований пещер на территории Грузии [45, №11].

¹См. раздел «Хроника» в настоящем сборнике (ред.)

В октябре 1958 г. при Институте минеральных ресурсов АН УССР (Симферополь) создана Комплексная карстовая экспедиция АН УССР – ККЭ (рук. Б. Н. Иванов). ККЭ объединяла специалистов ИМР (шахтный отряд, В. Н. Дублянский), институтов геофизики (Б. М. Смольников), гидрологии (Н. И. Дрозд), зоологии (Г. А. Бачинский, М. А. Воинственский), археологии АН УССР (О. И. Домбровский), а также археологии АН СССР (О. Н. Бадер), МГУ (зоолог Я. А. Бирштейн), МИНХиГП (геофизик В. Н. Дахнов). Ее задача – комплексное изучение карстовых полостей Крыма и Украины. После передачи ИМР в систему Мингео (1963) комплексные исследования были постепенно свернуты, хотя научно-производственные работы по изучению пещер продолжались до 1982 г. ККЭ совместно со спелеологами страны открыто и исследовано более 700 карстовых полостей Крыма, Зап. Украины, Сев. Кавказа, опубликованы сотни научных работ [48].

В ноябре 1964 г. в Перми был организован на общественных началах Институт карстоведения и спелеологии (ИКС) при Географическом обществе СССР, с января 1975 г. именуемый Всесоюзным (ВИКС). Его директор – проф. Г. А. Максимович, с 1979 г. – проф. И. А. Печеркин, с 1992 г. – доц. К. А. Горбунова. С 1967 г. ИКС проводит ежегодные годовые собрания в форме совещаний, конференций, семинаров, имеющих теоретическую или практическую направленность. Печатные органы: «Пещеры» (24 выпуска), «Гидрогеология и карстоведение» (12 выпусков), «Вопросы карстоведения» (2 выпуска).

В феврале 1977 г. для координации спелеологических исследований в СССР и участия в работе Международного союза спелеологов (МСС) создана Секция спелеологии при Научном Совете по инженерной геологии и грунтоведению АН СССР. Ее председателями были: в 1977–1982 гг. проф. В. В. Илюхин, Москва; в 1982–1992 гг. проф. В. Н. Дублянский, Симферополь. Основной метод работы секции – ведение целевых программ, объединяющих научную и спортивную общественность на решение узловых проблем (составление карты распространения карстующихся пород СССР; кадастров карстовых полостей; изучение их гидротермальных отложений, микроклимата, фауны, археологии и пр.; ведение библиографии; подготовка терминологических словарей и пр.).

Советский Союз был принят в МСС в 1978 г. Его представителями были В. В. Илюхин (1978–1982); В. Н. Дублянский (1982–1985); Т. З. Кикнадзе и В. Н. Дублянский (1985–1988); Т. З. Кикнадзе и А. Б. Климчук (1988–1992). Представители СССР активно работали во многих комиссиях МСС [50, № 11–13].

Спелеологические подразделения (группы, секции и пр.) были созданы также при Географическом обществе СССР и его отделах, Московском обществе испытателей природы (МОИП), Обществе охраны природы, крупных ВУЗах (МГУ, ЛГИ и пр.).

Спелеологические исследования проводились также в республиканских подразделениях Министерства геологии СССР. Их деятельность по возможности координировалась ВИКС, Карстовой Комиссией и Секцией спелеологии АН СССР. Ей способствовали и крупные (всесоюзные или региональные) совещания по проблемам карста и спелеологии, которых за 45 лет было проведено более 70.

Создание перечисленных научно-общественных организаций позволило наладить обмен опытом, быстро поднять теоретический уровень молодой советской спелеологии на мировой уровень. Объем публикации не позволяет даже бегло рассмотреть основные успехи научной спелеологии в СССР. Отметим только, что ее теоретической основой в 60–80-гг. были публикации Г. А. Максимовича [38, 39], Н. А. Гвоздецкого [4–6] и Д. С. Соколова [51], а затем – В. Н. Дублянского [10, 24 и др.], которые получили развитие в региональных обобщениях более молодого поколения карстологов и спелеологов. Из сотен публикаций 80–90-х гг. выделим три приоритетные работы, аналогов которым до сих пор нет за рубежом: комплексную методику изучения карстовых полостей [49], авторами которой являются 25 специалистов разных профилей; терминологический словарь, содержащий более 1300 понятий и терминов, относящихся к спелеологии [14]; классификацию подземных пространств, включающую кроме полостей карстогенного подкласса многочисленные и разнообразные полости магмато-, вулcano-, тектоно-, гипер-, эоло-, флювио-, суффозио-, гляцио-, пиро-, био-, механо-, хемо-, петрогенного подклассов [13]. К сожалению, они изданы в периферийных издательствах, небольшим тиражом и поэтому мало известны не только за рубежом, но даже среди спелеологов СССР. Может быть именно поэтому в 80-е гг. в Ленинграде появился неблагозвучный; термин «спелеостология», хотя еще в 1961 г. Г. М. Гаприндашвили предложил называть исследования искусственных полостей спелеистикой...[45, № 1].

Одной из важнейших научных задач было вхождение в мировую спелеологию. В конце 90-х гг. трудно понять, что такое «железный занавес». Но за него в 50–60-е гг. прорывались единицы. Поэтому появление в 1965 г. на IУ Международном Спелеоконгрессе в Югославии 26 представителей СССР было сенсацией, а успехи отечественной спелеологии даже в 80-е гг. нередко рассматривались как коммунистическая пропаганда... Поэтому Секция спелеологии АН СССР строго следила за «чистотой» информации о рекордных достижениях, что нередко вызывало непонимание [50, № 7–8, 10, 11–12].

Спортивная спелеология. Катализатором для развития отечественной спелеологии как общественного движения явилась заметка «Пещеры зовут романтиков», опубликованная В. Н. Дублянским 28 декабря 1958 г. в газете «Комсомольская правда».

Она призывала молодежь помочь научным работникам в изучении подземного мира. Одним из первых на нее откликнулся аспирант Института кристаллографии АН СССР Владимир Илюхин. Весной 1959 г. он получил от руководителя ККЭ Б. Н. Иванова задание на исследование Скельской пещеры, а летом на Ай-Петринском массиве, где находился гидрогеологический стационар ИМР, «триумvirат» Иванов–Илюхин–Дублянский обсудил организационные проблемы. Именно тогда родились два афоризма, определившие содержание спелеологических исследований на ближайшие десятилетия: «спелеология = наука + спорт» и «есть план и разрез – есть пещера». Сначала казалось более естественным связать спелеологию с альпинизмом. Но клановая замкнутость этого вида спорта настораживала. Было решено попытаться внедрить спелеологию в систему туризма. Более года потребовалось москвичу Илюхину, чтобы реализовать наши замыслы. При Центральном Совете по туризму и экскурсиям ВЦСПС была создана Центральная секция (с 1977 г. – Комиссия) спелеотуризма (пред, В. В. Илюхин). Спелеологические секции возникли в Москве и Свердловске, Львове и Перми, Тернополе и Новосибирске, Ленинграде и Красноярске. Завершением организационного этапа явился первый всесоюзный слет спелеологов (Крым, 1962). За ним последовали 25 лет интенсивных спелеологических исследований, оформляемых как сборы или лагеря, школы или курсы. Количество открытых и пройденных экспедициями ЦСС сложных карстовых полостей удваивалось каждую пятилетку (с 24 в 1958–1962 гг. до 110 в 1978–1982 гг. [43]).

Вхождение в систему туризма потребовало разработки и многократной переработки в связи с изменениями его структуры планов тренировок, обучения спелеотуриста на этапах предлагаемой и лагерной подготовки, создания первых в СССР учебников [19, 31], классификации пещер и определения нормативов, позволяющих присваивать спортивные разряды... Постепенно основная задача спелеотуризма, четко сформулированная в Постановлении Президиума ЦС по туризму в 1964 г.: «разведывание и изучение пещер с тем, чтобы эти замечательные памятники природы стали достоянием широких масс трудящихся», стала замещаться погоней за спортивными разрядами, а массовое посещение вновь открытых пещер начало входить в противоречие с требованиями их охраны...

Как в любом общественном движении начали возникать и личностные проблемы. Самое яркое их проявление – история исследования крупнейшей в то время шахты Снежная [50, № 7–8]. Возникла и организационно окрепла оппозиция «клану Илюхина» и летом 1980 г. в Бюро Комиссии впервые вошли его противники Д. А. Усиков, Г. В. Людковский, А. И. Морозов.

После гибели В. В. Илюхина при возвращении с массива Арабика: (август 1982 г.) Комиссию спелеотуризма возглавил А. И. Морозов, а после его гибели под лавиной на Бзыбском; массиве (февраль 1985 г.) – Н. А. Марченко. На Всесоюзном карстово-спелеологическом совещании в Киеве (ноябрь 1987 г.) А. Климчук (Киев), Н. Марченко (Москва), Ю. Корначев (Красноярск) и В. Дублянский (Симферополь) попытались восстановить ослабевший за годы конфронтации контакт спортсменов и научных работников. В июне 1989 г. представители 49 карстовых регионов СССР создали Ассоциацию; советских спелеологов (временный исполком: Н. А. Марченко, Е. М. Стародубов, В. В. Новиков, Москва). Однако завершить начатую работу он уже не успел: назревали политические события 90-х гг..

История отечественной спортивной спелеологии – тема для специального исследования, в которой переплетаются научные спортивные, технические и тактические, моральные и этические проблемы, тесно связанные с судьбами отдельных Личностей, которых в спелеологии так же много, как в альпинизме. Хочется надеяться, что нынешнее поколение спелеологов проявит желание заняться ее восстановлением.

ПОИСКОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Результаты поисковой деятельности спелеологов – планы, разрезы и описания карстовых полостей, которые по мере накопления сводятся в территориальные кадастры. Макеты описаний и перфокарты для накопления информации были предложены еще в 60-е гг. [31], но, к сожалению, единый кадастр пещер СССР к 1992 г. создан не был. Наиболее полные региональные кадастры подготовлены по Крыму (870 полостей, компьютерный вариант, полностью не опубликован), Грузии ([33], в настоящее время устарел) и Уралу [37]. По инициативе Секции спелеологии АН СССР в 80–90-е гг. опубликованы или депонированы кадастры крупнейших полостей [15, 20, 22], кадастр кластокарстовых пещер [16]. Кадастровые сводки помещались в диссертационных (В. Н. Дублянский, Крым; З. К. Тинтилозов, Грузия; Г. Н. Панарина, Пермская область; Ж. Л. Цыкина, Саяны и др.) и региональных работах [1, 12, 21, 36, 40, 41, 56], публиковались в сборниках «Пещеры» [44] «Свет» [50].

Подготовка кадастров тесно увязывается с проблемой районирования. В 60–80-е гг. появились несколько схем спелеологического районирования СССР [31, 57], в начале 90-х гг. А. Б. Климчук предложил новую схему [35]. В настоящей работе она использована в упрощенном виде (с выделением только стран и провинций). При ее подготовке основной трудностью была неполнотой и противоречивостью информации (одна полость в разных источниках может иметь разные названия, морфо-метрические параметры, находиться на разных горных массивах, в пределах разных

административных единиц и пр.). Поэтому автор заранее признателен за все высказанные замечания.

Восточно-европейская спелеологическая страна

Тимано-Печерская спелеопровинция. Изучена слабо. Крупнейшая пещера – Седьюская (500 м) в известняках [37].

Прибалтийская спелеопровинция. В Эстонии известно около 150 небольших (до 10 м) и 14 более крупных пещер в ордовикских, силурийских и девонских известняках (Куйместа) и песчаниках (Хелме, Кооркюла) [44, № 7]. В долине р. Эмайгги имеются Арукюлаские пещеры (более 1 км). Считается, что их создали искусственно как укрытия. В Ленинградской области имеется более 20 лабиринтовых горных выработок в кварцевых песчаниках (Ст. Ладожская – 5,5 км; Саблинские – 4,8, 4,0, 1,7 км). Во многих из них имеются натеки [30]. Очень интересен Таицкий водовод – 17-километровая подземная галерея, по которой с ХУШ в. подавалась вода в пруды Царского Села, а также древние выработки в обрывах ордовикских известняков на южном берегу Финского залива.

В Латвийской ССР описано около 230 небольших пещер в девонских песчаниках. По берегам Гауи известны кластокарстовые пещеры Кюкю, Титманю, Винтера (10–45 м). Самая глубокая Эглите (20 м). На р. Риезупе имеется искусственно расширенная пещера длиной 200 м. [44, № 14–15]. В Белорусской ССР карстовых полостей нет, хотя сохранились древние выработки по добыче кремня глубиной до 18 м.

Северо-Русская спелеопровинция [44, № 21]. Планомерные исследования Беломорско-Кулойского плато были начаты после обнаружения биологом В. Н. Танасийчуком в 1966 г. 9 пещер в береговых обрывах р. Сотка. В 1967–1974 гг. ленинградские спелеологи провели ряд экспедиций, открыв в пермских гипсах 134 пещеры. Работы продолжало объединение Архангельскгеология и на начало 90-х гг. количество пещер Пинежья увеличилось до 320, а длина 211 закартированных превысила 100 км. Крупнейшие из них: Кулогорская-Троя (14300 м), Конституционная (6130/32), Олимпийская (5500 м), Кумичевская (4520 м), Золотой ключик (4380 м) и др. Детально изучены их морфология, связи с формами поверхностного рельефа, отложения (в том числе – разнообразные ледяные образования), установлено прохождение зимней конденсации и пр. При использовании акваланга реально объединение пещер в гидрогеологические системы. Особенностью многих пещер являются подземные водопады высотой до 12 м. Имеются сведения о небольших пещерах в пермских гипсах между Онежским озером и Сев. Двиной, а также в пермских известняках Кировской области полости, суммарная длина 166 м [44, № 18].

Центрально-Русская спелеопровинция. В Валдайской спелеообласти известно до десяти пещер в известняках карбона. Самая крупная – Понеретка (1430 м). В Московско-Окской спелеообласти имеются крупные катакомбы в карбонových известняках – Сьяновские (26 км²), Киселихинские, Никитские и др. Некоторые из них вскрывают небольшие (до 14 м) пещеры. В верховьях Дона известны пещерные церкви (Дивногорская, Красногорская, Монастырищенская, Шатрищегорская и пр.), судя по архивным данным имеющие протяженность до 2,5 км [29]. В районе Алатырского вала описано 5 небольших пещер в пермских гипсах; самая крупная – Борнуковская-1 (130 м).

Камско-Средневожская спелеопровинция. В Нижнесвяижско районе известно до 10 пещер. Крупнейшие – Юрьевская (360 м) и Б. Сюкеевская (240 м) в гипсодоломитовой пермской толще, Девичья в доломитах (250 м), Серноводская в гипсах (472 м). Много небольших пещер описано в известняках и доломитах карбона Самарской луки. Крупнейшая – Новая (120 м).

Волго-Уральская спелеопровинция [9, 37]. Хорошо изучена. Крупнейшие в гипсах (ангидритах): Кунгурская ледяная (5700 м), Зуятская (1410 м), Нижне-михайловская (1400 м), М. Дивья (1000), Б. Курманаевская (850 м), Кузшта (800/12), Чертова бездна (130/66); в известняках Урмантауская (621/31 м). По пещерам этого региона имеется очень много публикаций, в том числе и обобщающих работ. Большую роль в понимании процессов спелеогенеза сыграл Кунгурский стационар [9].

Прикаспийская спелеопровинция. На берегу оз. Баскунчак известно 9 пещер в пермских гипсах (Сюрприз, Новая, Органная и др. [49]). Набольшая – Баскунчакская (1480/32). Несколько небольших пещер в гипсах описано на востоке провинции, в Казахской ССР (Биш-Чохо – 15 м;] Утелис-Котуа – 13 м).

Молдаво-Украинская спелеопровинция. В 50–60 гг. пещеры обследуют с биоспелеологическими и палеозоологическими целями С. И. Левушкин и К. А. Татаринев. В 60–80-х гг. съемку пещер проводят тернопольские, львовские, киевские, черновицкие спелеологи и сотрудники ККЭ. В неогеновых гипсах Подолии известно около 100 пещер. Две из них превышают 100 км (Оптимистическая, 188 км; Озерная, 111 км); одна – 50 км (Золушка, 89,5 км); две – 20 км (Млынки, 23,6 км; Кристальная, 22,0 км), две – 5 км (Славка, 8,2 км; Вертеба, 7,8 км). Это самые крупные карстовые пещеры в гипсах в мире [59]. Еще 6 полостей более 1 км и 35 – более 100 м длиной. 50% полостей региона имеют протяженность менее 100 м. Пещеры Подолии дали богатейший материал для разработки проблем спелеогенеза, геологии и геофизики карста, минералогии, зоологии и палеозоологии [24,34]. Дальние районы пещеры Золушка отличаются повышенным до 5% содержанием углекислого газа. Небольшие пещеры в гипсах (Трипольская, 135 м), описаны в Донбассе. Пещера Кристальная оборудована для туризма.

В пределах провинции известны пещеры в карбонатных известняках и доломитах (Донбасс, до 100 м), неогеновых известняках (толтровые гряды, Приднепровье, Приднестровье, 10–50 м), в четвертичных известковых туфах (Травертиновая, 250 м). В береговом известняковом обрыве Днестра (Молдавская ССР) неожиданно обнаружена пещера Сюрпризная (1400 м). В понтических известняках одесскими катакомбами вскрыты карстовые пещеры Одесского университета (1300 м), Наталина (1300 м) и др. Полости, подтопленные морем, известны в Равнинном Крыму (Тархангутская, 150 м; Тоннель, 80 м). Значительный спелеологический интерес представляют кластокарстовые пещеры (Страдч, 360 м, Студенческая, 242 м, Песчинка, 166 м в песчаных известняках; криворожские, 100–200 м в докембрийских железистых кварцитах и маргитовых роговиках; острова Змеиный, 12–38 м в девонских конгломерато-брекчиях с прослоями сланцев и песчаников), а также лабиринты катакомб в неогеновых известняках, имеющие протяженность в сотни км. (Одесса, Равнинный Крым). В 1961 г. в одесских пещерах был учрежден палеонтологический заповедник, а в Нерубайских (Одесса) и Аджимушкайских (Керчь) каменоломнях созданы музеи, которые за год посещало до 1 млн. человек. В пределах региона имеется много искусственных сооружений разного назначения (жилые, культовые, оборонительные), часть из которых представляет спелеологический интерес [24].

Большая часть спелеологической страны находится на территории РСФСР, часть – на территории Украинской ССР, пещера Сюрпризная – Молдавской ССР, несколько полостей – в Казахской ССР. Предметом спора является принадлежность пещеры Золушка. Вход в нее находится в карьере неогеновых гипсов в Молдавской ССР, но сама пещера в значительной мере развита под территорией Украинской ССР. Найти (или создать) второй вход пока не удалось.

Материалы о пещерах провинции приводятся в кандидатских диссертациях В. Н. Андрейчука, Г. А. Бачинского, А. В. Бобылева, С. Н. Волкова, Б. И. Гуслицера, А. Н. Ильина, В. П. Коржика, Н. И. Лаптевой, С. И. Левушкина, С. Д. Максимова, И. А. Одинцова, Е. И. Олли; Г. Н. Панариной, Б. Паукштиса, В. П. Скуодиса, Ю. И. Хейнзалу и др., а также – в докторских В. Н. Дублянского, В. Б. Михно, Г. И. Рудько, А. В. Ступишина, А. Г. Чикишева.

Карпатская спелеологическая страна

Восточно-Карпатская спелеопровинция. Первые сведения о карстовых полостях Украинских Карпат появляются в литературе в 50–60-е гг. Их посещают биологи (В. И. Абеленцев и И. И. Колышев), туристы (И. В. Пташникова и др.). В 1965–1967 гг. 15 полостей Карпат обследует ККЭ. В 1980–1990 гг. их количество возросло до 100 [44, № 22]. Крупнейшие полости в верхнеюрских – нижнемеловых известняках: Дружба (265 м), Белокаменная (115 м); в конгломератах – Красный камень (900/56); в песчаниках – Проходной двор (520/40). В пещерах Карпат выполнены палеозоологические и биологические наблюдения. На Солотвинском солеруднике в 1968 г. открыта первая в СССР аллергологическая лечебница, а в 1976 г. построено подземное отделение больницы на 240 мест.

Спелеологическая страна располагается на территории УССР. Сведения о пещерах региона приводятся в кандидатских диссертациях Г. А. Бачинского, П. П. Горбенко, С. И. Левушкина, С. Д. Максимова, а также – в докторской диссертации В. Н. Дублянского.

Крымско-Кавказская спелеологическая страна

Горно-Крымская спелеопровинция [10, 24]. 19 мая 1958 г. Л. Гуменюк и М. Федоренко показали новые галереи Красной пещеры В. Н. Дублянскому. 25 мая был проведен первый индикаторный опыт и начата ее топосъемка. В августе 1958 г. состоялась карстолого-геофизическая экспедиция (В. Н. Дахнов, Москва), которой открыты и засняты первые крупные шахты Геофизическая, Тиссовая, Крубера. 28 октября 1958 г. В. Н. Дублянский без специального снаряжения пронырнул сифон, за которым обнаружено продолжение Красной пещеры. С 1959 г. начались работы ККЭ и спортсменов-спелеологов. Обнаружено и исследовано около 750 новых полостей (все – в верхнеюрских известняках). Крупнейшие по протяженности: Красная пещера (13700 м), Алешина вода (3200 м), Мраморная (2055 м), Нахимовская (2000 м), Солдатская (1860 м), Эмине-Баир-Хосар (1460), Голубиная (1325), Черная (1160 м), Каскадная (1120 м); по глубине: Солдатская (-500 м), Каскадная (-400 м), Нахимовская (-395 м), Молодежная (-61 м), Ход Конем (-217 м). Интересна кластокарстовая полость Джурла (60 м) в конгломератах, полости, частично заложенные по прослоям песчаников в известняках (Узунджа, 1500 м; Джур-Джур, 770 м), полости с проявлениями гидротермокарста (Молодежная, Гвоздецкого, Карани, Ход Конем, Мраморная и др. [26]), а также пещеры в диоритах (Кастель, 10 м). В Аянской и Красной пещерах в 1962 г. П. С. Сотников, В. П. Бровко и др. впервые прошли с аквалангом 6 сифонов (до 60 м).

В пещерах Крыма выполнены обширные геологические, минералогические, гидрогеологические, микроклиматические, палеозоологические, биоспелеологические, археологические исследования [10]. В конце 70 гг. проведены медико-биологические эксперименты – 14 дней в шахте Юбилейная, затем 24 дня в шахте Эмине-Баир-Хосар. В 1989 г. спелеоцентр «Оникс-Тур» (рук. А. Ф. Козлов) начал оборудование для туризма пещеры Мраморная, а затем – шахты Эмине-Баир-Хосар. В 1990 г. МП «Кизил-Коба» оборудовал ближнюю часть Красной пещеры.

Крым сыграл огромную роль в современном спелеологическом движении. В 60–90-е гг. здесь проводились учебные и спортивные мероприятия; на опыте исследования его пещер написан первый учебник [31]; здесь закладывались основы методики научных исследований карстовых полостей [49], формировались новые научные идеи, закрепленные в десятках монографий и сотнях научных статей, готовились научные кадры.

Провинция располагается на территории Украинской ССР. Сведения о пещерах региона приводятся в кандидатских диссертациях Г. А. Бачинского, Л. С. Борисенко, В. М. Горбатука, Ю. В. Дублянского, Н. В. Залеской, С. М. Зенгиной, С. И. Левушкина, Н. В. Леончевой, В. П. Мелешина, А. Н. Михайлова, Б. М. Смольникова, Л. М. Соцковой, В. А. Шипуновой, Е. С. Штенгелова, Ю. И. Шутова; а также в докторских – Г. Н. Дублянской, В. Н. Дублянского, А. В. Лущика, Ю. Г. Юровского.

Крым явился «окном» в советскую спелеологию для иностранных специалистов – в 70–90-е гг. здесь побывали Л. Якуч (Венгрия) и Д. Радинья (Словения), П. Трантеев (Болгария) и Зб. Вуйчик (Польша), Р. Гарни (США) и Д. Форд (Канада), А. Эразо (Испания) и Г. Триммель (Австрия), а также – много спортивных групп. Это способствовало вхождению СССР в Международный Союз спелеологов [50, № 11–13].

Среди научных достижений последних лет необходимо упомянуть монографию Ю. В. Дублянского [26], в которой обосновано гидротермальное происхождение ряда пещер Крыма, и исследования А. Б. Климчука [50, № 6], который показал, что в Мраморной пещере концентрация радона достигает 39 тыс. Бк/м³. Эти приоритетные работы открывают новые возможности исследования пещер и свидетельствуют о необходимости проведения радиометрического контроля при работе в них.

Спелеопровинция Большого Кавказа. На Большом Кавказе открыто так много полостей, что для удобства изложения материала рассмотрим его по областям.

Спелеобласть Северного склона [22]. В верхнеюрских известняках Скалистого и меловых – Пастбищного хребтов, а также в известняках и доломитах Андийского и системы Дагестанских хребтов известно около 100 полостей. Наиболее крупные: Университетская (4470/+305), Бутковская-1 (1510 м), массива Сары-Тала (НСС-53, 1010/80; Су-Акан, 610/+55; Главный калибр, 580/+25). Около 50 полостей описано в районе Кавказских минеральных вод. Крупнейшие: Грибная (630 м) и Кадет-Дорбун (594 м). В меловых известняках на склоне лакколита Машук располагается гидро-термокарстовая шахта Провал. Около 100 небольших пещер (12–28 м) известно в Чечено-Ингушетии, свыше 20 – в Дагестане (Карабудахкент, 125 м; Кокаозень, 103 м; Дюрк, 75 м; Гумбетовские 1–20 м и пр.). В некоторых из них сохраняется лед. Более 40 пещер описано в верхнеюрских гипсах: Аммональная (1464/118), Гунькина-4 (680/39), Самородная (435 м), Дедова яма (394 м) и др. Многие из них обводнены. В Северной Осетии длиннейшая в гипсах – Шаро-Аргун (130 м), в Чечено-Ингушетии – Шеки-Эхкех (130 м). Интересны кластокарстовые пещеры в меловых (Фанагорийская, 1110/53) и в неогеновых конгломератах (Дубаюртские и Ушкалойская, до 30 м); в меловых и неогеновых песчаниках Дагестана (Зубутльские, 11–21 м и Рукельская, 24 м) [16].

Особняком располагается группа карстовых полостей в Верхнеюрских и меловых известняках северного склона Главного Кавказского хребта в Кусарском и Кубинском районах Азербайджана. Здесь известно 26 пещер общей длиной 385 м. Наибольшая из них – Хашинская (200 м). Это очень перспективный район для исследований, так как в верховьях Кусарчая располагается самый высокий горный массив Кавказа, частично сложенный известняками: Шахдаг (4250 м). Спелеологический поиск здесь не проводился.

Спелеобласть осевой зоны [22]. В верхнеюрских рифовых известняках массивов Фишт-Черногорье, мраморизованных девон-карбон-триасовых известняках Передового и Водораздельного хребтов известно свыше 150 полостей. На массивах Фишт-Лагонаки крупнейшие: Абсолютная (2420/320), Парящая птица (2040/535), Исиченко (1600/+98), Каньон (1030/225), Большая Азишская (690/38) и др. На Передовом хребте – 20 полостей массива Дженту, в том числе Майская (3110/500), Южный Слон (1070/80), Дженту (515/45); на массиве Трю-Ятыргварта – Трю-42 (1410/135), Трю-40 (680/51), Трю-50 (555/108); на массиве Абишира-Ахуба – Ростовская (655/420), Отвесная (640/250), Урупская (600/270) и др. [21]. Многие полости отличаются большими размерами залов, богатством отложений.

Спелеобласть южного склона [22]. В спелеорайонах, тяготеющих к отдельным горным массивам или хребтам, известно более 1200 полостей.

Новороссийско-Туапсинские хребты. Исследовано несколько небольших полостей в меловом карбонатном флише (Кировская, 20 м). В районе большого Сочи выделяются 6 массивов, сложенных юрскими и меловыми известняками [20] Алекский – крупнейшие: Назаровская (6500/500), Географическая (3100/310); Ручейная-Заблудших (2500/510), Соколова (660/65); Ахцу – Федоровская, (280/196), Поисковая (270/205); Воронцовский – Воронцовская (12100/240), Долгая (1456/90). Дзыхринский – Печальная (780/160), Глубокий яр (190/+65). Ахштырский – Колокольная (300/20), Большая Казачьбродская (270/5), Школьная (250/81), Музейная (120 м). Ахунский – Ахунская (384/20), Чертова нора (252/15), Белоскальная (120/20). Массивы района Большого Сочи в 60–80-е гг. активно исследовались спелеологами разных районов страны и экспедициями СГУ [21]. На этих материалах готовилось 2-е издание учебника «Путешествий под землей» [19]. Легкодоступность массивов, наличие обводненных полостей разной сложности и сегодня привлекают сюда спелеологов. Возможно соединение полостей в системы (прохождение узостей, работа с аквалангом и пр.) К достижениям последних лет относятся прохождение крупного сифона в Подземной Хосте (200/–48), 4-х сифонов в Глубоком яру (60/–34, 230/–30,130/–20,130/–54). В пещерах имеются интересные археологические находки.

Рассмотренные карстовые полости находятся на территории РСФСР. Сведения о них содержатся в кандидатских диссертациях Б. А. Вахрушева, Н. М. Еременко, Н. И. Кочетова, П. А. Костина, А. А. Ломаева, А. Н. Михайлова, Э. О. Фриденберг, Д. А. Чистякова и др.

На территории Грузинской ССР располагается свыше десятка карстовых массивов, сложенных юрскими или меловыми известняками, на которых открыты сотни новых полостей. Группу высокогорных массивов образуют Арабика, Ачибах, Бзыбский (Гагро-Бзыбский район); Охачкуэ, Асхи, Хвамли, Рачинский (Охачкуэ-Хихатский район); средне- и низкогорных – Дурипшский, Гумишхинский, Гумистинско-Панавский, Джальский, Центрально-Мегрельский, Цхалтубский, Окрибо-Аргветский [59]. Активные спелеологические исследования 70–90-х гг. изменили представления о масштабах их закарстованности. Например, на Бзыбском массиве в начале 1968 г. было известно 13 пещер длиной 0,4 км и глубиной 0,3 км, а к началу 1992 г. – 450 полостей суммарной длиной 77,5 км и глубиной 23,6 км [22]. Это заставляет привести новые данные по отдельным массивам.

Арабика. Более 170 полостей. Крупнейшие: Илюхина (5870/1240), Арабикская (2540/1110), Гегская (2250/155), Ахтиарская (800/410), Юбилейная (640/255), Генрихова бездна (620/360), Черкесский водопад (315/+100).

На массиве выполнены уникальные по трудоемкости и опасности работы. Прохождение через 100-метровый «Угрюм-завал» в шахте Арабикская (рук. А. Б. Климчук) дало еще около 400 м по вертикали. Преодоление сифонов на глубине 730 м (40/-10), 980 м (55/-15), 1220 м (50/-13) и погружение в сифон (110/-20) в шахте Илюхина (В. Э. Киселев) позволило пройти более 500 м по вертикали.

Ачибах. Более 110 полостей; крупнейшие: Квартет (630/360), Воронезская (460/128), Вивосапе (-170), Прохладная (-108).

Бзыбский. Более 450 полостей. Крупнейшие: Снежная–Меженного (20000/1370), Напра (3170/956), Башко (3000/400), Ленинградская (более 2000/70), Пионерская (1700/815), Форельная (1500/740), Нокторн (1460/462), Весенняя (1230/550), Пантюхина (1210/1508), Сувенир (950/450) и др. Рядом с шахтой Пантюхина в небольшой пещере Абац-3 после расчистки глыбового завала открылся купол однопролетной шахты (-410 м). На южном склоне массива располагается пещера Мчиш (4000/163). Она начинается в глыбовом навале выходами крупнейшего в СССР карстового источника со средним расходом 9,5 м³/с (максимум до 200). Входной сифон – один из сложнейших в СССР (240/-46). За ним начинаются сухие и обводненные галереи. В одной из них французский аквалангист Тулумджан погрузился до -65 м., а в другой – красноярец П. Миненков прошел сифон 320 м и остановился на глубине - 45 м... Историю исследования пещеры увлекательно описал А. Нор [42]. Бзыбский массив, как эталон высокогорного карста СССР, в 80-е гг. детально исследован экспедициями Симферопольского госуниверситета [12].

Охачкуэ-Хихатские. Свыше 100 полостей; крупнейшие: Окроджанашвили (1300/13); из пещеры вытекает река, дающая водопад высотой 234 м, Тоба (750 м), Карианикде (680 м), Цахи (650 м), Цхраджварская (460 м), Ночной мираж (280/105), Новая (209/120) и др.

Дурипшский. Сложен неогеновыми и четвертичными конгломератами. Здесь известно более 20 пещер суммарной протяженностью 4,9 км; крупнейшие: Аджимчигринская (1025/60) и Водная (510 м). Во многих из них имеются подземные реки, различные отложения и богатая спелеофауна.

Гумишхинский. Более 60 полостей; крупнейшие: Хабю (11000/+160), Ново-Афонская (1900/183), Анухвинская 650/+50, Верхне-Эшерская (500/80), Пчелиная (280/105). Своими размерами поражает Ново-Афонская пещера: ее объем (1,7 млн. м³) в 1,2 раза превышает суммарный объем всех 857 полостей Горного Крыма... Не ясно ее происхождение (есть факты, свидетельствующие о ее первичной проработке термальными водами); до сих пор в ней делаются важные открытия (в 1990 г. Ле Биян прошел 90-метровый подводный тоннель и вышел в «гидрокосмос» – огромный подводный зал, в котором опустился до -35 м, так и не увидев его стенок и дна...).

Гумистинско-Панавский. Более 60 полостей; крупнейшие: Абрскил (4000/+50), Холодная (1665/100), Келасурская (1550/102), Шакуранская Нижняя (1300/+60), Шакуранская Верхняя (888/+55), Голова (Этапа (600?).

Джальский. Более 20 полостей; самая крупная в известняках – Каунасского спелеослета (1600/10); 7 пещер описано в неоген-четвертичных конгломератах; крупнейшие – Какзыкварская-1 (750/10) и Джальская-1 (210/13).

Центрально-Мегрельский. Описано 19 пещер в неоген-четвертичных конгломератах; крупнейшие: Каличона (960/20), Корцхели (750/10), Нагоделаво (600/10).

Цхалтубский. Известно более 20 пещер; крупнейшая – система Цхалтубская (11000 м), состоящая из верхнего (Бгери-Дидгеле-Мелоури), среднего (Офичо-Провал) и нижнего (Цхалтубская-Куми-Глиана) звеньев с 15-ю сифонами, и Сакишоре (6330) [48].

Окрибо-Аргветский. Известно более 20 пещер; наиболее крупные: Самчихия (2425/94), Ткибула-Дзеврула (1635/220), Шавцкала (1520 м), Сатаплиа (890/20), Цуцхватский комплекс (310 м). Пещера Сатаплиа давно используется для туризма. Рядом с нею располагается местонахождение следов позднемиоценовых динозавров.

Мегрело-Рачинский. Известно более 20 полостей; крупнейшая – Ушолта (2200/10).

В Грузинской ССР известны сотни небольших вулканических пещер, однако систематизированных данных о них нет [44, № 14–15]. Сведения о пещерах региона содержатся в кандидатских диссертациях Г. Н. Амеличева, Д. Ш. Габечавы, Б. А. Гергедавы, Р. З. Джанашвили, Т. З. Кикнадзе, К. Д. Цикаришвили, а также в докторских Г. Н. Гигинейшвили, А. Н. Каландадзе, Т. З. Кикнадзе, З. К. Тинтилозова и др. По региону имеются многочисленные публикации [45, 54]. За работы по исследованию и оборудованию Ново-Афонской пещеры Ш. Я. Кипиани, З. К. Тинтилозов и др. были награждены Государственной премией СССР.

Переднеазиатская спелеологическая страна

Спелеопровинция Малого Кавказа. В *Армянской ССР* в 1981 г. спелеологи Географического общества неожиданно открыли крупную пещеру Арчери в палеогеновых известняках [22]. Исследования, выполненные армянскими и украинскими спелеологами, установили ее размеры (3700/130) и гидротермальное происхождение. Одновременно исследованы кластокарстовые полости Магела (2050 м), Вайк (525 м) Айцери (-127 м), заложенные в верхнемеловых конгломератах. Здесь же обнаружены шахта Анакнгал и пещера Симони Зага (480 м) [44, № 21]. В Армении известны сотни вулканических пещер разного генезиса, длиной до 20 м [44, №14–15].

В *Азербайджанской ССР* в пределах Малого Кавказа находятся 168 полостей общей протяженностью около 3,0 км. Пещеры развиты в основном в меловых известняках: близ г. Казах – 8 пещер (201 м); на северных склонах Шахдагского хребта – Дашкесанская пещера с небольшим водотоком (30 м); близ Кельбаджара – 20 полостей (143 м); на южной оконечности Карабахского хребта – 7 Джебраильских (101 м) и 12 Зангеланских пещер (227 м). Одна из них (Махуттекуюлян) находится в отвесной скале и исследована с привлечением альпинистов. В юрских известняках заложено 9 Кедабекских пещер (96 м). Близ Казах известна Дамджильская пещера (27 м) в песчаниках.

В Нагорно-Карабахской АССР пещеры располагаются в верхнеюрских известняках близ г. Шуша (15 пещер, общая длина 492 м, самая крупная – 114 м) и Аскерана (6 пещер, 88 м); на севере близ Мардакерта (3 пещеры, 42 м); и на юге близ Гадрута (2 пещеры, 220 м; самая длинная Азыхская, 200 м, известная своей палеолитической стоянкой). В Нахичеванской АССР пещеры располагаются близ с. Садарак и в долине р. Арпа (5 полостей в девонских и пермских известняках общей длиной 79 м, 7 в меловых, общей длиной 141 м). При строительстве Гюмушлугской ГЭС выявлена пещера Караулхана (80 м) в девонских известняках. Близ Джульфы-Ордубада описано 9 полостей в меловых известняках (общая длина 321 м) и 4 в туфопесчаниках (54 м). О Дашкалинской (2000 м?) и Килитской (1000 м?) пещерах [57] достоверных данных нет.

В Тальшинских горах известны 3 полости длиной 20–40 м, заложенные в эоценовых туфоконгломератах и туфобрекчиях. Вулканические пещеры известны на Карабахском нагорье близ Кельбаджара (15 полостей, протяженность 227 м) и Лачина (40 полостей, 420 м, самые крупные 55 и 50 м). Сведения о пещерах района содержатся в кандидатских диссертациях А. А. Алимова, М. М. Гусейнова, Н. К. Керимова, Ф. Д. Эйюбова.

Туркмено-Хоросанская спелеопровинция. В Копетдаге крупнейшая – гидротермокарстовая Бахарденская (250/69). Она знаменита подземным озером (площадь 1050 м², глубина 14 м, температура воды 35–37°С) и самой большой в СССР колонией летучих мышей (в отдельные годы до нескольких десятков тысяч). Оборудована для экскурсий (лестницы, электроосвещение, раздевалка для купания в озере). Кроме нее известно до 10 небольших пещер (суммарная длина 320 м.). Еще 4 небольших пещеры длиной до 30 м описаны на Карабильской возвышенности [44, № 17]. О Большой Сирийской пещере в неогеновых известняках (250 м) [57] достоверных данных нет. Провинция находится на территории Туркменской ССР.

Уральская спелеологическая страна

Предуральская спелеопровинция [9, 37]. Крупнейшие в известняках: Дивья (9750/28), в ангидритах – Ишеевская (1002/20), в песчаниках – Улькундинский колодец (46/32 м).

Западно-Уральская спелеопровинция [9, 37]. Наиболее богата пещерами. Крупнейшие в известняках: Сумган-Кутук (9860/130), Киндерлинская, (Победы) 7900/185 м, с сифоном 230/-48 м), Кизеловская Виашерская (7600/43), Хлебодаровская (3550/48), Геологов-2 (3400/125), Капова (2640/103), Зигзаг (2500/120), Сухая Атя (2130/56), Кутукская-2 (2050/110) и Кутукская-4 (1869/155), Шемахинская-1 (1660/20), Октябрьская (1532/98), Шемахинская–2 (1510/40), Российская (1450/80), Олимпия (1380/101), Темная (1300/144), Грез (1154/91), Шумиха (1120/ 74), Мариинская (1000/47). Здесь находятся глубочайшие воклюзы (Голубое озеро, -56 м, Красный ключ, -38 м) и самые крупные скопления подземного льда (Аскинская, 230/26). Провинция знаменита пещерами – археологическими памятниками позднего палеолита со скоплениями костей плейстоценовой фауны (Медвежья, Уньинская); наскальной живописью (Капова).

Центрально-Уральская спелеопровинция [37]. Крупнейшие в известняках: Пропащая яма (3015/90), Новоурадымовская (2300/70), Кизил-Яр (Максимовича, 2217/25), Киселевская (1260/37), Калкаман-Гишек (1200/74), Соломенная (1168/18), Сказка (1160/35), Камыш-Актынская (476/110). Интересны псевдокарстовые пещеры: Шаломановская в песчаниках (475 м), Колыбельная в конгломератах (51 м), Кварцитная (160 м), Сидеритовая (26 м), а также Пуйвинская с гидротермальной минерализацией (100 м), Игнатьевская (590 м) и Старо-Мурадымовская (210 м) с наскальной живописью.

Тагильско-Магнитогорская спелеопровинция [37]. Крупнейшие: Южная (536/50) и Юртищенская (400 м). Интересны Сугомакская (123 м, мраморы), Пугачевский грот (9 м, граниты), Савельев грот (10 м, миаскиты), а также пещеры с археологическими находками (Шайтанская, Жилище Сокола, Гебауэра и пр.).

Восточно-Уральская спелеопровинция [37]. Крупнейшие в известняках: Смолинская (580/32) и Сокольево-Плитная (200 м)

Зауральская спелеопровинция [37]. Интересна Пугачевская пещера (10 м, серпентиниты).

Спелеологическая страна полностью располагается на территории РСФСР. Сведения о пещерах приводятся в кандидатских диссертациях Г. В. Бельтюкова, Г. Н. Панариной, В. И. Мартина и др.

Туранская спелеологическая страна

Устюртская спелеопровинция. На Мангышлаке описано 33 полости длиной 10–20 м. (суммарная протяженность 1460 м). На берегу Каспийского моря в неогеновых известняках заложена пещера Мелового мыса (100 м) [44, №№ 7, 14–15]. Об Омаратинской пещере (342 м) [57] достоверных данных нет. На плато Устюрт описано более 50 пещер в известняках и гипсах неогена. К крупнейшим относятся Саракамышская (200 м) и Утебайская (100 м), а также шахта Болоюк (190/120 м). В леднике Богдановича (Зайилийский Алатау) заложена пещера Октябрьская (1390/118) [44, № 6]. Провинция находится на территории Казахской ССР. Сведения о пещерах приводятся в кандидатской диссертации Г. М. Потаповой.

Памиро-Тяньшанская спелеологическая страна

Провинция Северного Тянь-Шаня. В пределах Киргизской ССР [41] известно 14 полостей (суммарная протяженность 872 м). Крупнейшие: Б. Соляная (380/50), неогеновая соляная толща; Гигант (130 м), ордовикские известняки. На Киргизском хребте описаны пещеры в ледниковых льдах – Аксайские (490/70) и (130/60), Ангысайская (357/5), Ручейная (148/37).

Провинция Среднего Тянь-Шаня. В пределах Киргизской ССР на хребтах Чаткальском, Молдотау [40] известно 139 полостей (общая протяженность 2522 м). Крупнейшие: Кастанье (163/65), Колючка (120 м), Акчунгур (75 м) в карбоновых известняках. В пределах Казахской и Узбекской ССР [40, 52] в Боролдайских горах, на хребтах Каратау, Каржантау, Угамском, Пскемском, Чаткальском хребтах известно 318 полостей в известняках и доломитах девона-карбона и в четвертичных конгломератах (общая протяженность 3660 м). Крупнейшие: Улучурская (830/280), Сусынгенская (380/80), Узбек-гидрогеология (233/70), Ленинская (-160 м), Кызылташ (108 м, кремнистые известняки), Акбельская (80 м, неогеновые соли), Чирчикская-1 (35 м, конгломераты). Очень интересны своими археологическими и палеозоологическими находками пещеры Караунгур (хр. Боролдайтау) и Ак-Мечеть-Аулие (хр. Каратау). Это крупный зал (160 на 65 м), соединенный с поверхностью 10-метровым колодцем. На его дне имеются самые большие в СССР скопления гуано и роща из 40 тутовых деревьев.

Провинция Южного Тянь-Шаня. В пределах Киргизской ССР [41] известна 161 полость (суммарная протяженность 12293 м). Крупнейшие: Кани-Гут (более 3000 м., древняя выработка по добыче железных и свинцово-серебряных руд, вскрывшая естественные полости в загипсованных девон-карбонных известняках); гидротермальные полости Тюя-Муюна в карбонных известняках: объемный лабиринт Победной (1480 м), выработки уран-ванадиевых руд в пещере Ферсмана (-220 м); пещеры Чиль-Устун (390 м), Хакасская (360 м), Зиндан (165/70) в меловых известняках и пр. В массиве Кызыл-Джар (Фергана) известна пещера в каменной соли (80 м), а близ Равата – «пещеры пожаров».

В пределах Узбекской ССР карстовые полости развиты в основном в силур-девонских и карбонных известняках и доломитах [40]. На Передовых хребтах Алайско-Туркестанских гор известно более 140 полостей (суммарная протяженность около 9250 м). Характерная особенность региона – обилие небольших гидротермальных пещер. На Нуратинском и Букантауском хребтах зарегистрировано более 280 небольших пещер (суммарная длина 2450 м); на Зеравшанском хребте – более 150 полостей (суммарная длина более 7000 м). Наиболее известны полости массива Кырк-Тау, где исследовано более 75 вертикальных полостей суммарной глубиной около 4 км, в том числе – Киевская (1820/990). На материалах массива Кырк-Тау разработана концепция развития полостей в эпикарстовой зоне [36]. В зоне юго-западных отрогов Гиссарского хребта в юрских, меловых и палеогеновых известняках и гипсах известно более 100 полостей. Выделяются Байсунтауский и Кугитангтауские районы, где в 80–90-е гг. сделаны выдающиеся спелеологические открытия. В известняках это Кап-Кутан-Промежуточная (54000 м), Хашим-Ойык (6100 м) и самая глубокая карстовая полость Азиатского континента – Бой-Булок (14270/1415). Исследованы также крупные полости Улугбек (2000/240), Прима (800/310). На массиве Ходжа-Гур-Гур-Ата пройдено более 10 полостей суммарной длиной свыше 10 км. Самые крупные из них Фестивальная-Ледопадная (13000/625) и Темная звезда (4000/168) [47]. Среди 50 пещер в юрских и меловых гипсах выделяются Гаурдакская (11010/70), Каптархана (3000 м), Сувогар (330 м) и Байкобил (240 м); известны небольшие (до 100 м) пещеры и в каменной соли. Близ пещер Кугитанга, так же, как близ пещеры Сатаплиа на Кавказе, обнаружены следы динозавров.

Памиро-Таджикская спелеопровинция. В триасовых известняках самые крупные: Сыйкырдуу (Рангульская, 2050/268) Для нее характерно наличие гидротермальной минерализации, скоплений реликтового льда, «пещерных лессов»; в ближней части имеются археологические находки [50, №7–8].

В меловых гипсах описано более 10 пещер. Самая крупная: – 1500-летия Киева (392/+126). на хр. Петра Первого, узкая меандрирующая галерея с водопадами высотой до 14 м, заложенная по восстанию круто падающей пачки гипсов.

На куполе Ходжа-Мумын описано 49 пещер в верхнеюрской каменной соли. Самые крупные: Днепропетровская (2500 м), Комсомольская (3800/100); Большого Цирка (1150/120), Соленое чудо (870/59) и Вершинная (338/120) [48]. Несколько пещер длиной до 60 м описано на смежных куполах Ходжа-Сартис, Ходжа-Икан и Кызыл-Тау.

Пещеры спелеологической страны располагаются на территории Туркменской, Узбекской, Таджикской, Киргизской ССР и упоминаются в кандидатских диссертациях М. А. Абдужабарова, А. Алимова, И. И. Атаджанова, П. Атаева, Б. Р. Мавлюдова, А. Маматова, В. Н. Михайлева, З. С. Султанова, З. Н. Хакимова, Р. Халилова, М. А. Хашимова и др., а также в докторской М. М. Маматкулова.

Тургайско-Казахстанская спелеологическая страна

Имеются неподтвержденные данные о пещере Конураулие в мраморизованных известняках (120 м) [57].

Алтае-Саянская спелеологическая страна

Алтайская спелеопровинция [44, № 23–24, 54, 55]. Здесь обнаружено свыше 210 пещер в известняках рифея-девона. Крупнейшие: Алтайская (4175/240), Туткушская (1400/200), Кекташ (1780/340), Большая Чуйская (560 м).

Салаирско-Кузнецкая спелеопровинция [44, № 23–24, 54, 55]. Здесь описано свыше 120 полостей. Крупнейшие: сложная система Ящик Пандоры (10000/180), Памятная (1134/80), Бородинская (1120/60), Зимняя-1 (1000/83), Саксырская (600/93) в нижнекембрийских известняках и Шорская (560/40) в доломитах верхнего протерозоя.

Саянская спелеопровинция [50, № 23–24, 54, 55]. Наиболее богата пещерами (свыше 220). В Приенисейской части провинции в кембрийских известняках описано 152 полости. На Бирюсинском участке находятся этажная пещера Женевская (6000/65) и шахта Кубинская (3000/274), подтопленные Красноярским водохранилищем; на Торгашином участке выделяются шахты Торгашинская (1560/75) и Ледопадная (590/196).

В Казыр-Кизирском районе исследована Лысанская пещера (2400/16) с 8-ю сифонами длиной до 95 и глубиной до -21 м. Выделяется Баджейский участок с 18 пещерами в ордовикских конгломератах общей протяженностью более 54 км [16]; в их числе наибольшие в мире Большая Орешная (42500/155), Баджейская (5900/240), Темная (1360/55) и др. В Прибайкальской части провинции известно около 70 полостей в рифейских и вендских известняках и доломитах. Крупнейшие из них Старый замок (1700 м), Гребневская (1100/29), Б. Нижнеудинская (718/20), Урунгайская (787/28), Кременшетская (615/65) [44, № 23–24].

Тувинская спелеопровинция [44, № 23–24, 55, 56]. В пределах провинции в мраморах рифея и известняках кембрия известны пещеры Кок-Тейская (123 м), Моренская (117 м).

Спелеострана целиком находится в пределах РСФСР. Ее пещеры отличаются разнообразием морфологии и отложений. Сведения о пещерах содержатся в кандидатских диссертациях В. И. Беляка, Г. П. Вологодского, В. И. Молодина, Н. Д. Оводова, А. Г. Филиппова, В. М. Филиппова, Ж. Л. Цыкиной, К. П. Черняевой, а также в докторской Р. А. Цыкина.

Средне-Сибирская спелеологическая страна

Лено-Вилуйская спелеопровинция [50, № 211]. В 1983 г. обнаружено 11 пещер в ордовикских гипсах. Самая крупная – Оюсутская-9 (95 м). Для них характерно наличие покровов и кристаллов льда.

Восточно-Сибирская провинция [1]. В Юдомо-Майской зоне описаны две пещеры: Онне (520/57) и Активная (25 м); в Учуро-Майской – три (крупнейшая Абагы-Дже (1400/17) в кембрийских известняках. В ней имеются подземные озера.

Алдано-Ленская спелеопровинция [44, № 21, 23–24]. Известно около 40 пещер в кембрийских гипсах, доломитах и известняках. Крупнейшие: Ботовская (15600 м); Аргараканская (2748/57); Балаганская (1200/20), затоплена Братским водохранилищем; Худугунская (650 м).

Байкальско-Становая спелеопровинция [44, № 23–24]. Известно свыше 130 полостей в карбонатных толщах верхнего архея – нижнего кембрия. Крупнейшие: Мечта (830/52), Куртуйская (820/144), Загадай (600 м), Ая (578/32), Политехническая (550/60) и др. Достоверных данных об Ангинской (870 м) и Лургиканской (180 м) пещерах [57] нет.

Забайкальская спелеопровинция [44, № 23–24]. Известно свыше 40 небольших полостей в верхнепротерозойских – триас-юрских известняках. Крупнейшие: объемный лабиринт Долганская Яма (4684/125) и Дяля (302/60).

Наиболее полные данные о пещерах страны содержатся в работах А. Г. Филиппова [44, № 23–24]. Для них характерна приуроченность к породам разного возраста, пестрая морфология, богатство различных отложений, в том числе гидротермальных и криогенных. Особенность региона – богатство полостей в некарстующихся породах (песчаниках, гравелитах, карбонатитах, сланцах, долеритах). В пещерах байкальского побережья сделаны археологические находки (от позднего палеолита до ХУ1-ХУП вв. н. э.).

Дальневосточная спелеологическая страна

Амуро-Охотская спелеопровинция [1]. Известно 7 полостей. Крупнейшая Нячинская пещера (28/18) в кембрийских известняках.

Буреинская спелеопровинция [1]. Описано 20 пещер. Крупнейшие Ледяная (325/34), Верхнемельгинская (220/13) в кембрийских известняках.

Сихотэ-Алиньская спелеопровинция [1]. Известно 118 полостей в известняках архейского-юрского возраста. Крупнейшие: Прощальная (3200/39); Стерегущее Копье (1100/35); Спасская (1000/16); Николаевская (960/17); Мокрушинская (760/49); Приморский Великан (542/93). Самая глубокая – Соляник (-122 м). Пещера Прощальная представляет собой объемный лабиринт; Стерегущее Копье состоит из отдельных залов, соединенных узкими ходами; Спасская стала доступна только в результате откачки подземных вод; Николаевская образует несколько этажей, в ней вскрыты более древние гидротермальные полости; Приморский великан – меандрирующие галереи, соединенные более молодым тектоническим нарушением; Соляник состоит из соединенных внутренних колодцев, заложенных по наклонным трещинам. Многие пещеры богато украшены натечками, возраст которых колеблется от 4900 (пещера Блинец, сталагмит) до 160000 лет (Колбоконский колодец, натечная кора). Во многих пещерах имеются криогенные накопления (от небольших многолетних ледников до сезонных кристаллов). Органогенные отложения представлены костями в основном голоценовых животных. Во многих пещерах сделаны археологические находки (от палеолита до средневековья) и встречены троглобионтные беспозвоночные.

Сахалинская спелеопровинция [1]. Известно 29 полостей. Крупнейшие: Вайдинская (287/64), Каскадная (208/123), Медвежья могила (107/16).

Камчатская спелеопровинция. На Камчатке обнаружены вулканогенные пещеры флюационного типа [13]. Толбачинская имеет длину 550 м. Известны и другие подобные полости [43, № 18]. Довольно крупные (до 20–30 м) суффозиогенные полости образуются также в вулканических пеплах.

Страна полностью находится на территории РСФСР. Сведения о пещерах региона обобщены в кандидатских диссертациях Ю. И. Берсенева и Л. В. Демина.

Таким образом, за 45 лет в СССР произошли принципиальные изменения в наших представлениях о развитии подземных карстовых форм. Общее количество известных и исследованных полостей увеличилось с 1 до 7,7 тысяч (табл. 1); а количество крупных полостей (протяженность более 500 м, глубина более 100 м) – с 15, суммарной протяженностью около 30 км [56], до 534, суммарной протяженностью 1286 км и общей глубиной 76 км [35]. Увеличение длины и глубины полостей происходило очень быстро (табл. 2, 3) и уже к концу 70-х гг. советская спелеология по достигнутым результатам вышла на международный уровень. На начало 1992 г. самыми крупными полостями СССР были: в известняках: Кап-Кутан-Промежуточная (54000 м) и В. Пантюхина (-1508 м); в гипсах: Оптимистическая (188000 м) и 1500-летия Киева (-120 м); в каменной соли: Днепропетровская (2500 м); в конгломератах: Большая Орешная (42500 м) и Баджейская (-240 м); в ледниковом льду: Октябрьская (1390/118).

Самая высоко расположенная – Сыйкырдуу (+4600); самая низко расположенная – Мелового мыса (-26 м); самый большой сплошной пролет – полость Абац-3 (410 м); самый большой зал по площади – Грузинских спелеологов (Ново-Афонская пещера, ~10200 м²), по объему – 1500-летия Киева (~600 тыс. м³); самый глубоко расположенный сифон – -1508 м (В. Пантюхина), самые глубокие сифоны – -75 м (240/-75 и 125/-75, Мчишта); самый протяженный сифон – 340 м (Мчиш); максимум сифонов в одной пещерной системе – 15 (Цхалтубская); самая длинная пещера за сифоном – 11000/+160 (Хабю).

Распад СССР поставил перед спелеологами некогда единой страны новые, национальные проблемы. Первой (в январе 1992 г.) была создана Украинская спелеологическая ассоциация. Она издает журналы «Свет» [50] и «Вестник УСА». Ее жизнеспособность в значительной мере определяются организационным талантом и самоотверженностью президента – А. Б. Климчука (Киев), который пользуется огромным авторитетом в ближнем и дальнем зарубежье (кстати, он единственный спелеолог бывшего СССР – почетный член Американского национального спелеологического общества). В 1992 г. создано Спелеологическое Общество Грузии (президент З. К. Тинтилов, Тбилиси), а в 1996 г. – Российский Союз спелеологов (президент Ю. Косоруков, Москва).

О результатах их деятельности пока говорить рано.

Таблица 1

Распределение карстовых полостей СССР по спелеологическим странам и провинциям

Спелеологическая страна	Спелеологическая провинция	Количество, шт.	Суммарные		Крупнейшие полости в спелеопроvincии и стране (выделены полужирным шрифтом)
			Протяженность, м	Глубина, м	
Восточно-Европейская	Печерско-Тиманская	4	~600	-	Седыюсская (500 м)
	Прибалтийская	~380	~1000	~100	Винтера (45 м), Эгдите (-20 м)
	Северо-Русская	~200	~100000	~600	Кулогорская-Троя (14100 м) Конституционная (-30 м)
	Центрально-Русская	~20	~1000	~100	Понеретка (1430 м)
	Камско-Средневожская	~25	~2500	~100	Серноводская (472 м)
	Волго-Уральская	243*	22878	1000	Кунгурская ледяная (5700 м) Садыковская (-65 м)
	Прикаспийская	15	~2000	~100	Баскунчакская (1480/32)
	Молдавско-Украинская	~150	~470000	~500	Оптимистическая (188000 м) Золушка (-30 м)
Всего		1037	599978	2500	
Карпатская	Восточно-Карпатская	~100	~3500	~300	Красный камень (900/-56)
Всего		100	3500	300	
Крымско-Кавказская	Горно-Крымская	857	70700	22960	Красная (13700 м) Солдатская (-500 м)
	Большого Кавказа				
	Сев. Склона	~340	~18000	~2500	Университетская (4470/+315)
	Осевои зоны	~60	~25000	~5000	Абсолютная (5000 м) Парящая птица (-535 м)
	Южн. склона	~1200	~198000	~50000	Снежная-Меженного (19000 м) В. Пантюхина (~1508)
Всего		2457	311700	80460	

Спелеологическая страна	Спелеологическая провинция	Количество, шт.	Суммарные		Крупнейшие полости в спелеопровинции и стране (выделены полужирным шрифтом)
			протяженность, м	глубина, м	
Передне-Азиатская	Малый Кавказ	~180	~10000	~600	Арчери (3700/130)
	Туркмено-Хоросанская	~15	~600	~100	Бахарденская (250/69)
Всего		195	10600	700	
Уральская	3 ападно-Уральская	1007*	106000	8650	Сумган-Кутук (9860 м) Киндерлинская (-185 м)
	Центрально-Уральская	265*	30900	3250	Пропашая яма (3015 м) Камышактынская (-110 м)
	Тагильско-Магнитогорская	70*	3010	110	Южная (536/50),
	Восточно-Уральская	153*	3350	2190	Смолинская (580/32)
	Предуральская	40*	13150	120	Дивья (9750/50)
	Зауральская	1*	10	-	Пугачевская (Юм)
Всего		1536	156420	14320	
Туранская	Устьюртско-Мангышлакская	~85	~1500	~300	Болоюк (190/120)
Всего		85	1500	300	
Памиро-Таджикская	Северо-Тяньшанская		~2000	~18	Днепропетровская (2500 м); Вершинная (-120 м); Аксайская (490/70)
	Средне-Тяньшанская	~460	~6700	~340	Улучурская (820/280)
	Южно-Тяньшанская	~821	~50300	~6690	Кап-Кутан-Промежуточная (54000 м) , Бой-Булок (-1415 м)
	Памиро-Таджикская	~20	~10000	~1100	Сыйкырдуу (2050/268)

Спелеологическая страна	Спелеологическая провинция	Количество, шт.	Суммарные		Крупнейшие полости в спелеопровинции и стране (выделены полужирным шрифтом)
			протяженность, м	глубина, м	
Алтайско-Саянская	Алтайская	~210	~20000	~2500	Алтайская (3574 м) Кекташ (-340 м)
	Салаирско-Кузнецкая	~120	~21000	~2100	Ящик Пандоры 10000/180
	Саянская	~220	~90000	~4000	Большая Орешная (42000 м) Кубинская (-274 м)
	Тувинская	~10	~500	~25	Кок-Тейская (123 м)
Всего		560	131500	8625	
Средне-Сибирская	Лено-Виллойская	11	270	25	Оюсутса-9 (95 м)
	Восточно-Сибирская	10	2100	~200	Абагы-Дже (1400 м), Онне (-57 м)
	Ангаро-Ленская	~40	~24000	~400	Ботовская (15600 м) Аргаракангская (-57 м)
	Байкальско-Становая	~130	~5100	~1200	Мечта (830 м), Куртуйская (-114 м)
	Забайкальская	~40	~5000	~150	Долганская яма (4684/-125)
Всего		231	36470	1975	
Дальневосточная	Амуро-Охотская	7	555	~30	Нячинская (28/18)
	Буреинская	20	1300	~300	Ледяная (325 м), Глубокая (-74 м)
	Сихотэ-Алиньская	118	14320	~2200	Прошальная (3200 м) Соляник (-122 м)
	Сахалинская	29	1175	~320	Вайдинская (287 м) Каскадная (-123 м)
	Камчатская	~10	~1000	~100	Голбачинская (500 м)
Всего		184	18350	2950	
ИТОГО В СССР		7705	1339138	120510	

В кадастре учтены полости менее 10 м длиной [36]. Знак ~ обозначает примерные данные

Таблица 2

Рост протяженности карстовых полостей СССР

Год открытия (доисследования)	Карстовая полость	Протяженность, км	Принадлежность группы
*1957	Кунгурская	Около 5,00	Кунгур
	Воронцовская		Москва
1960	Красная	5,45	Симферополь
1961	Красная	7,95	Симферополь
1962	Красная	12,23	Симферополь
1963	Озерная	14,95	Тернополь
1964	Озерная	26,36	Тернополь
1969	Оптимистическая	51,60	Львов
1970	Оптимистическая	75,32	Львов
1972	Оптимистическая	81,20	Львов
1973	Озерная	91,50	Тернополь
1974	Озерная	104,60	Тернополь
1975	Оптимистическая	109,00	Львов
1978	Оптимистическая	140,00	Львов
1992	Оптимистическая	183,00	Львов
**	Оптимистическая	183,00	Украина, Подолия
***	Мамонтова-Флинт	563,50	США, Кентукки

Крупнейшие полости * на конец предыдущего этапа исследований; ** на момент распада СССР (1992 г.), *** в мире

Таблица 3

Рост глубины карстовых полостей СССР

Год открытия (доисследования)	Карстовая полость	Глубина, м	Принадлежность группы
*1957	Бездонная	более 100	Ленинград
1958	Торгашинская	170	Красноярск
1960	Каскадная	246	Симферополь
1965	Назаровская	310	Москва
1967	ТЭП (Октябрьская)	400	Москва
1969	Назаровская	500	Красноярск
1971	Солдатская	500	Феодосия
1972	Снежная	700	Москва
1976	Киевская	950	Крым-Львов-Пермь-Красноярск
1979	Снежная	1230	Москва
1980	Снежная	1320	Москва
1981	Снежная	1335	Москва
1983	Снежная-Меженного	1370	Москва
1988	В. Пантюхина	1508	Симферополь-Керчь
**	В. Пантюхина	1508	Грузия, Бзыбский
***	Жан-Бернар	1602	Франция, Савоя

Крупнейшие полости: * на конец предыдущего этапа исследований; ** на момент распада СССР (1992), *** в мире

Ну, а сами спелеологи? Они верны международному девизу «подземный мир един» [50, № 6] и продолжают работать во всех районах бывшего СССР, где не звучат выстрелы. Спортивные достижения 1992–1998 гг. существенно дополняют данные, приведенные в табл. 1. Но это – тема для следующего обзора, который будут готовить спелеологи XXI века...

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Берсенева Ю. И. Карст Дальнего Востока. М: Наука, 1989.
2. Вольский И. Пропасть им. В. С. Пантюхина: будет ли новый мировой рекорд? М: МФТИ, 1994. .
3. Вологодский Г. П. Карст Иркутского амфитеатра. М.: Наука, 1975.
4. Гвоздецкий Н. А. Карст. М.: Географгиз, 1954.
5. Гвоздецкий Н. А. Проблемы изучения карста и практика. М.: Мысль, 1972.
6. Гвоздецкий Н. А. Карст. М.: Мысль, 1981.
7. Горбунова К. А. Из истории отечественной спелеологии (XVIII в.) // Пещеры. Пермь, 1988.
8. Горбунова К. А. Из истории отечественной спелеологии (XIX в. – начало XX в.) // Пещеры. Пермь, 1990.
9. Горбунова К. А., Андрейчук В. Н. и др. Карст и пещеры Пермской области. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1992.
10. Дублянский В. Н. Карстовые пещеры и шахты Горного Крыма. Л.: Наука, 1977.
11. Дублянский В. Н. Красная пещера / Деп. в УкрНИИТИ. Киев, 1992, №1552–Ук92.
12. Дублянский В. Н., Амеличев Г. Н. и др. Карст Бзыбского массива/Деп. в УкрНИИТИ. Киев, 1991, № 1074-Ук 91.
13. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Спелеология (Терминология, связи с другими науками, классификация полостей). Кунгур, 1989.
14. Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Терминология спелеологии. Кунгур, 1991.
15. Дублянский В. Н., Вахрушев Б. А. и др. Крупнейшие карстовые полости СССР. Крымская спелеологическая провинция / Деп. в ВИНТИ. Киев, 1986, № 1111-В-87.
16. Дублянский В. Н., Гергедава Б. А. и др. Кадастр пещер СССР в конгломератах и песчаниках / Деп. в ВИНТИ. М., 1991, №2118.
17. Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н. Карстовая республика. Симферополь, 1996.
18. Дублянский В. Н., Илюхин В. В. Вслед за каплей воды. М.: Мысль, 1971.
19. Дублянский В. Н., Илюхин В. В. Путешествия под землей. М.: ФиС. 1981.
20. Дублянский В. Н., Илюхин В. В. Крупнейшие карстовые пещеры и шахты СССР. М.: Наука, 1982.
21. Дублянский В. Н., Клименко В. И. и др. Карст и подземные воды горных массивов Западного Кавказа. Л.: Наука, 1985.
22. Дублянский В. Н., Климчук А. Б. и др. Крупнейшие карстовые полости СССР. Спелеологические провинции Большого и Малого Кавказа / Деп в ВИНТИ. Киев, 1986, №1112-В-87.
23. Дублянский В. Н., Козлова И. А. К истории изучения пещер Крыма// Известия Крымского республиканского краеведческого музея. Симферополь, 1994. № 8.
24. Дублянский В. Н., Ломаев А. А. Карстовые пещеры Украины. Киев: Наукова думка, 1980.
25. Дублянский В. Н, Соцкова Л. М. и др. Микроклимат карстовых полостей Горного Крыма / Деп. в УкрНИИТИ, Киев, 1989, № 2405–Ук 89.
26. Дублянский Ю. В. Закономерности формирования и моделирование гидротермокарста. Новосибирск: Наука, 1990.

27. Инженерная геология карста: Тезисы докладов международного симпозиума. Пермь, 1992.
28. Изучение карста горных стран: Тезисы докладов международного симпозиума спелеологов. Тбилиси: Мецниереба, 1987.
29. Изучение Уральских пещер. Пермь, 1992.
30. Исследование карстовых пещер в целях использования их в качестве экскурсионных объектов: Тезисы докладов II Всесоюзного совещания. Тбилиси. 1978.
31. Илюхин В. В. Дублянский В. Н. Путешествия под землей. М.: ФиС, 1968.
32. Картографирование и районирование карста в связи с освоением территорий: Тезисы докладов I У Всесоюзного совещания. Владивосток, 1986.
33. Кипиани Ш. Я., Тинтилозов З. К. и др. Кадастр карстовых пещер Грузии. Тбилиси: Мецниереба. 1966. (на грузинском языке).
34. Климчук А. Б., Анрейчук В. Н., Турчинов И. И. Структурные предпосылки спелеогенеза в гипсах Западной Украины. Киев: УСА, 1995.
35. Климчук А. Б., Дублянский В. Н. Спелеологическая изученность территории бывшего СССР // Свет. 1993. № 1–2.
36. Климчук А. Б., Рогожников В. Я., Ломаев А. А. Карст массива Кырктау. Киев: препринт ИГН, 1981.
37. Лавров И. А. Андрейчук В. Н. Пещеры Урала и Приуралья // Пещеры. Пермь, 1993.
38. Максимович Г. А. Основы карстоведения. Пермь, 1963. Т. 1.
39. Максимович Г. А. Основы карстоведения, Пермь, 1969. Т. 2.
40. Маматкулов М. М. Карст Западного и Южного Тянь-Шаня. Ташкент: ФАН, 1979.
41. Михайлов В. Н. Карст Киргизии. Фрунзе: ИЛИМ, 1989.
42. Нор А. Мчишта. Дневники спелеопроводника. М., 1994.
43. Перечень классифицированных пещер. М.: ЦРИБ Турист, 1989.
44. Пещеры. Пермь. 1961. № 1; 1962. №2; 1963. № 3; 1964. № 4; 1964. № 5; 1966. № 6; 1969. №7; 1970. №8–9; 1971. № 10–11; 1972. № 12–13; 1974. № 14–15; 1976. №16; 1978. № 17; 1981. № 18; 1984. № 19; 1986. №20; 1988. №21; 1990. №22; 1993. №23–24.
45. Пещеры Грузии. Тбилиси: Мецниереба. 1963. №1,2. 1965. № 3; 1966. № 4; 1973. № 5; 1976. № 6; 1978. №7; 1980. № 8; 1981. № 9; 1985. № 10; 1987. № 11.
46. Пещеры Пинего-Северодвинской карстовой области. Л., 1974.
47. Пещеры Урала и Приуралья (перечень по состоянию на 1.01. 1992 г). Пермь. 1992.
48. Проблемы изучения, экологии и охраны пещер: Тезисы докладов У Всесоюзного совещания. Киев, 1987.
49. Проблемы комплексного изучения карстовых полостей гор южных областей СССР. Ташкент: ФАН, 1983.
50. Свет. Киев: УСА. 1991. № 1;2, 1992. №3, 4, 6; 1993. № 7–8, 9, 10, 1993; 1994, № 11–13; 1996. № 14,15; 1997. № 16.
51. Соколов Д. С. Основные условия развития карста. М: Госгеолтехиздат, 1962.
52. Состояние, задачи и методы изучения глубинного карста СССР: Тезисы докладов III Всесоюзного совещания. М., 1982.
53. Состояние и задачи карстово-спелеологических исследований: тезисы докладов I Всесоюзного совещания. М., 1975.
54. Тинтилозов Р. К. Карстовые пещеры Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1976.
55. Цыкин Р. А., Цыкина Ж. Л., Добровольский М. Н. Пещеры Красноярского края. Красноярск: Книжное Изд-во, 1974.
56. Цыкин Р. А., Цыкина Ж. Л., Черняева К. П. Пещеры Алтае-Саянской карстовой области / Деп. в ВИНИТИ. М., 1979, № 1875.
57. Чикишев А. Г. Пещеры на территории СССР. М.: Наука, 1973.
58. Courbon P. Atlas des grands gouffres du Monde. Marseilles: J. Laffitte, 1979.
59. Gypsum karst of the World / A. Klimchouk, D. Lowe, A. Cooper, U. Sauro. L'Aquila, 1996.

И. А. Лавров

Кунгурская лаборатория-стационар Горного института УрО РАН

**ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ПЕЩЕР ПЕРМСКОЙ ОБЛАСТИ
(1971–1998 гг.)**

I. A. Lavrov

**HISTORY OF CAVE RESEARCH IN THE PERM AREA
(from 1971 to 1998)**

Some 300 new caves were discovered in the Perm area in 1970–90 by about thirty speleological groups from the Perm area and other regions of Russia. The total length of known caves has increased by up to 629 times. Length of Divia cave has reached 10.1 km; the longest underwater cave (Ordinskaya) was discovered and explored.

Вопросу истории изучения пещер Пермской области в период с 1703 г., когда Семеном и Леонтием Ремезовыми было составлено первое описание Кунгурской пещеры, по 1970 г. включительно посвящен ряд специальных статей [11, 12, 15, 25]. Более широкий отрезок времени, с 1703 по 1972 г., освещен в диссертационной работе Г. Н. Панариной [26]. В настоящей статье приведены сведения об основных открытиях и исследованиях пещер Пермской области после 1970 г.

Рассматриваемый период совпал по времени с развитием массового любительского спелеологического движения, возникшего в Прикамье в начале 70-х гг. XX в. В это время заметно активизировались организованные

при городских и заводских клубах туристов спелеологические и спелеотуристские секции в г. Пермь, Березники, Кизел, Губаха, Горнозаводск, Очер, Верещагино. Поисковую и исследовательскую деятельность усилила созданная на базе действовавшего ранее спелеологического отряда спелеосекция ПГУ. На пещеры Пермской области стали обращать большее внимание и спелеологи соседних регионов, прежде всего – Свердловской области.

Основные итоги изучения пещер приведены в табл. 1 и 2. Для облегчения восприятия весь рассматриваемый 28-летний период разбит на 6 этапов. Приведенные данные о количестве и суммарной протяженности пещер, изученных до 1971 г., отличаются от ранее опубликованных [25] в сторону увеличения. Это связано с тем, что ранее не были учтены некоторые пещеры, известные сотрудникам Кунгурского стационара Академии наук (В. С. Лукин, А. В. Турышев и др.) и археологам (О. Н. Бадер, Е. П. Близначев). Некоторые пещеры были известны под несколькими названиями (например, Заиренская, она же Иренская ледяная; Большая Подкаменная, она же Каменная, Осиновская, и др.). Уточнены и морфометрические показатели некоторых пещер, полученные в результате пересъемки или переработки старых топо-материалов (табл. 3).

Остановимся подробнее на основных спелеологических достижениях за рассматриваемый период.

1971–1975 гг.

Наиболее активно велись исследования пещер в районах карбонатного карста. В 1971 г. спелеологами г. Нижний Тагил обнаружено продолжение Кизеловской Виашерской пещеры, в результате чего ее протяженность выросла с 800 м до 4 км. Ими же совместно со свердловскими спелеологами в 1971–72 гг. закартирована пещера Расик (протяженность 140 м), вскрытая при расширении выемки полотна железной дороги [10, 20].

Спелеологи Пермского университета изучали пещеры Кизеловского, Чусовского, Верхне- и Средневишерского карстовых районов (районирование по К. А. Горбуновой и др. [13]). Открыто несколько новых пещер в окрестностях г. Губаха, в том числе пещеры Обвальная (500 м) и Пирамидная (31 м), найдены и исследованы продолжения в пещерах Мариинская (протяженность увеличилась с 304 до 1000 м) и Кизеловская Медвежья (с 390 до 710 м) [6, 8, 31, 32]. Спелеологическим отрядом университета под руководством Г. Н. Панариной в 1971 г. исследованы новые пещеры на р. Куртымка (бассейн р. Чусовая), в том числе пещера Большая Куртымская (130 м) [21], а в 1972 г. проведена спелеологическая экспедиция на р. Вишеру, в ходе которой открыто и исследовано 9 новых пещер, в том числе пещера Лыпинская (200 м) [26].

Таблица 1

Сведения об исследованных пещерах на территории Пермской области в 1971–1998 гг.

Периоды	Количество пещер, шт.*							Крупнейшие пещеры**		Протяженность, м
	впервые исследованные			доисследованные			всего	впервые исследованные	доисследованные	
	А	Б	В	А	Б	В				
до 1971	205	113	4				322	Кунгурская Ледяная (Г, 5700/30), Дивья (И, 3240/20), Суксунский Провал (Д, 35/5)		26326
1971–1975	26	1		5	3		27	Геологов 2 (И, 1000/120), Верхняя Поповская (Г, 25/5)	Кизеловская Вишерская (И, 4000/35), Нижнемихайловская (Г, 1350/9)	8520
1976–1980	86	-	-	5	-	-	86	Емельяновская (И, 250/33)	Дивья (И, 9090/20)	10696
1981–1985	28	10		3	2	-	38	Российская (И, 1450/80), Малая Дивья (Г, 1000/6)	Дивья (И, 9720/28), Зуятская (Г, 1410/30)	9067
1986–1990	47	9	4	5	1	-	60	Ребристая (И, 600/44), Песочная (Д, 36/6), Казаевский (Г, 10/10)	Нижнемихайловская (Г, 1400/9), Темная (И, 1300/120)	4490
1991–1995	63	27	2	6			92	Шоколадная (И, 170/23), Скаутов (Г, 1000/15), Городищенский Провал (М, 38/29)	Геологов 3 (И, 1700/55)	5171
1996–1998	4	2		8	1	-	6	Барсучья (И, 85/9), Бокового Лога (Г, 12)	Дивья (И, 10100/28), Ординская (Г, 2500/43)	3525
1971–1998	255	49	6				310	Геологов 2 (И, 3400/120), Ординская (Г, 2500/43), Песочная (Д, 36/6)		41489
На01.01.99г.	459	162	10				631	Дивья (И, 10100/28), Кунгурская Ледяная (Г, 5700/30), Песочная (Д, 36/6)		67815

*А – в известняках, Б – в гипсах и ангидритах, В – в других породах.

**название, литология (И – известняки, Д – доломиты, Г – гипсы и ангидриты, М – мергель), протяженность/амплитуда, м

Таблица 2

Сведения о пещерах, исследованных отдельными спелеоколлективами на территории
Пермской области в 1971–1998 гг.

Коллектив*	Количество пещер, шт. (впервые исследовано/доисследовано)							Крупнейшие из впервые исследованных и доисследованных пещер (протяженность / амплитуда, м)
	1971–1975	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–1998	1971–1998	
АЮОГ		1/-	-/1	6/1	1/1		8/4	Орешек (20/5), Нагорная Ледяная (50/10)
БГСС		3/3		3/1		-/2	6/6	Еранка (500/32), Дивья (10100/28)
ВСПЭ						-/1	-/1	Ребристая (630/44)
ВСС					1/-		1/-	Усьвинская 3 (14/2)
ГГСС				4/2			4/2	Ребристая (630/44), Геолошв-3 (1700/55)
ГСС, СК ГДД				5/-	2/-	1/-	8/-	Барсучья (85/9)
КГСС		5/-	11/2	9/-	2/-		27/2	Российская (1450/80), Кизеловская Вишерская (7600/45)
КСАН			1/-	24/1	73/3	2/6	100/10	Ординская (2500/43), Геологов-3 (1700/55)
КСК						-/1	-/1	Ординская (2500/43)
НГГСС	1/1						7/1	Расик (140/7), Кизеловская Вишерская (7600/45)
ОСС					-/1		-/1	Ребристая (630/44)
ПГРЭ			2/-				2/-	Вишерская (1000/10)
ПГСС, ПСК		49/1	6/1		4/4	1/5	60/11	Ординская (2500/43), Геологов-3 (1700/55)
ПГУ					9/-	2/-	11/-	Боковой Лог (12)
ПСС «ОПТИМИСТ»			3/-	2/-			5/-	Оптимист (310/5)

Коллектив	Количество пещер, шт: впервые исследовано/доисследовано							Крупнейшие впервые исследованные и доисследованные пещеры (протяженность / амплитуда, м)
	1971–1975	1976–1980	1981–1985	1986–1990	1991–1995	1996–1998	1971–1998	
ПСС «Примус»		2/-	10/-	4/-			16/-	Высоцкого (163/10)
ПСС ЗИС			1/-				1/-	Настенькина (115/17)
РСК					-/1		-/1	Ординская (2500/43)
СГС, ЕКС	1/-	1/1	5/1	-/1	-/1	-/1	7/5	Российская (1450/80), Темная (1750/132)
СО ПГУ, СС ПГУ	17/3	22/3	-/1	3/1	22/-		64/8	Обвальная (500/49), Геологов 2 (3400/120)
СС НГТУ					1/-		1/-	Скаутов (1000/15)
СС СГИ	3/1	2/1					5/2	Геологов 2 (3400/120), Монастырская (285/5)
40 ПГП УКСЭ	2/4						2/4	В Камешках (25/8), Нижнемихайловска я (1400/9)

* АКЮГ – Александровский кружок юных геологов, БГСС – Березниковская гор. с/с**, ВСПЭ – Всероссийская спелеоподводная экс.**, ВСС – Верещагинская с/с, ГГСС – Губахинская гор. с/с, ГСС – Горнозаводская с/с, ЕКС – Екатеринбургский с/к, КГСС – Кизеловская гор. с/с, КСАН – Кунгурский стационар Горного института УрО РАН, КСК – Красноярский с/к, НГГСС – Нижнетагильская гор. с/с, ОСС – Очерская с/с, ПГРЭ – Пермская ГРЭ, ПГСС – Пермская гор. с/с, ПГУ – Пермский ун-т, ПСК – Пермский с/к, ПСС – Пермская с/с, ПСС ЗИС – Пермская с/с завода им. Свердлова, РСК – Рязанский с/к, СГС – Свердловская гор. с/с, СК ГДД – спелеологический кружок Горнозаводского детского дома, СО ПГУ – с/о Пермского ун-та, СС НГТУ – с/с Новосибирского гостех. ун-та, СС ПГУ – с/с Пермского у-та, СС СГИ – с/с Свердловского горного ин-та, 40 ПГП УКСЭ – Чусовской отряд Поисково-геоморфологической партии Уральской комплексной съемочной экс.

** с/с - спелеосекция, с/к – спелеоклуб, с/о – спелеоотряд, экс – экспедиция

Крупнейшие пещеры Пермской области (на 01.01.1999 г.)

Пещера	Карстовый район	Литология*	Протяженность, м	Амплитуда, м
1. Дивья	Ксенофонтовский	И	10100	28
2. Кизеловская Вишерская	Кизеловский	И	7600	46
3. Кунгурская Ледяная	Нижнесьлвинский	Г, А	5700	30
4. Геологов 2	Кизеловский	И	3400	120
5. Ординская (Казаковская)	Иренский	Г, А	2500	43
6. Темная	Кизеловский	И	1750	132
7. Геологов 3	Тоже	И	1700	55
8. Российская	Тоже	И	1450	80
9. Зуютская	Нижнесьлвинский	Г, А	1410	30
10. Нижнемихайловская	Иренский	Г, А	1400	9
11. Марининская	Кизеловский	И	1000	50
12. Скаутов	Нижнесьлвинский	Г, А	1000	15
13. Вишерская	Верхневишерский	И	1000	10
14. Малая Дивья	Полазнинский	Г, А	1000	6
15. Кизеловская Медвежья	Кизеловский	И	710	35
16. Ребристая	Тоже	И	630	44
17. Большая Махневская	Тоже	И	584	20
18. Большая Пашийская	Чусовской	И	522	30
19. Чудеснина	Тоже	И	512	12
20. Два Уступа	Кизеловский	И	500	65
21. Обвальная (Максимовича)	Тоже	И	500	49
22. Еранка	Средневишерский	И	500	32

* И – известняк, Г – гипс, А – ангидрит

В 1974–1975 гг. на территории Пермской области работали геологи Чусовского отряда Поисково-геоморфологической партии Уральской комплексной съемочной экспедиции. Основной задачей этого отряда было исследование пещер с целью определения их пригодности для нужд народного хозяйства. Отрядом исследовано более 30 ранее известных пещер в районах карбонатного и сульфатного карста, открыто несколько небольших новых пещер, обнаружены продолжения в пещерах Нижне-Михайловская (с 721 до 1350 м), Кашинская (Уинская 3) (с 121 до 220 м), Геологов 1 (с 200 до 450 м) и Большая Пашийская (с 377 до 478 м).

Для всех пещер составлены детальные планы и геологические разрезы [22,23].

С 1974 г. пещеры Пермской области начинают исследовать спелеологи Свердловского горного института. В 1974 г. ими раскопано и закартировано продолжение Монастырской пещеры (с 242 до 285 м), а в 1975 г. В. А. Сапожников открывает несколько новых пещер в Сухом логу (Кизеловский карстовый район), в том числе пещеру Геологов 2, которую исследует на протяжении 1 км [23].

Спелеологи Пермской городской спелеосекции совместно с Лысьвенским спелеологом В. А. Сыропятовым в 1975 г. изучают новые пещеры на р. Поньш (Чусовской карстовый район), в том числе Чудесницу (512 м) и Большую Поньшскую (188 м) [13, 28].

1976–1980 гг.

В 1976 г. началось активное изучение пещеры Геологов 2. В результате топоъемочных работ, проводившихся пермскими и свердловскими, спелеологами (СС ПГУ, СС СГИ, СГС), на план нанесено 3400 м ходов. Глубина пещеры составила 120 м, что вывело ее на первое место по глубине в Пермской области. Кроме того, спелеологи СГИ закартировали в Сухом логу еще две пещеры – Придорожную (25 м) и Усьвинскую Ледяную (85 м) с мощной подземной наледью. Спелеологами ПГУ также открыты и исследованы новые пещеры на р. Чусовая и в бассейне р. Косьва (Ладейный лог, р. Шумиха), в том числе пещера Назаровская (100 м) и шахта Левый Сапог (Черная) глубиной 23 м.

Пещеры Кизеловского и Чусовского карстовых районов изучались также спелеологами Пермской городской спелеосекции. В 1976 г. ими исследовано три новых пещеры в окрестностях г. Губахи, длиннейшие из которых Емельяновская (250 м) и Золотой Каньон (170 м) [8, 9]. В 1978–1980 гг. проведено несколько поисковых экспедиций на р. Чусовую и ее притоки Кумыш и Поньш. Исследовано более сорока новых пещер, в том числе глубочайшая подводная пещера Урала Голубое Озеро (240 м/56 м). Составлен новый план пещеры Большая Пашийская (520 м).

Спелеологами г. Березники в 1977 г. исследовались пещеры на р. Чаньва (Кизеловский карстовый район). Ими закартировано три небольшие новые пещеры, а в пещере Чаньвинская 1 открыто продолжение (с 38 до 50 м).

В 1978–1980 гг. пещеры Кизеловского карстового района изучали спелеологи г. Кизела и Александровска. Кизеловскими спелеологами открыто несколько небольших пещер в окрестностях пос. шахты Северная

и на р. Лытва, длиннейшая из которых пещера Кольцевая (89 м), а Е. П. Близначевым (г. Александровск) проведены палеозоологические раскопки в гроте Ладейный (Плешатик), где им обнаружены кости мамонта.

В 1979 г. в результате открытия березниковскими спелеологами Новейшей части начинается новый этап в истории изучения пещеры Дивья, ее протяженность увеличивается с 3240 м до 9090 м [14]. Дивья становится длиннейшей пещерой Урала.

В 1980 г. новую пещеру на р. Чусовая – пещеру Свердловская (70 м) – исследовали спелеологи г. Свердловска. Две небольшие пещеры на р. Косьве (Змеевик, 18 м и Желтый Понор, 10 м) описаны спелеологами Пермской спелеосекции «Примус».

1981–1985 гг.

В 1981 г. спелеологами г. Березники было продолжено изучение пещеры Дивья, в результате чего ее протяженность достигла 9720 м [33].

Спелеологами г. Кизела в 1981–1984 гг. исследованы новые ходы Кизеловской Вишерской пещеры. Составлен новый план пещеры, на который нанесено 7600 м ходов [13]. В 1983 г. ими совместно со спелеологами г. Свердловска открыта и исследована пещера Российская (1450 м). Это открытие еще раз доказало большую спелеологическую перспективность Ладейного лога – крупнейшего суходола Кизеловского карстового района. Несколько новых пещер открыто кизеловскими спелеологами в Мариинском логу – пещеры Глиняная (35 м), Проворова (15 м) и др., в верховьях р. Еловая – пещера Два Уступа (20 м), на р. Коспаш – пещера Полуночников (24 м) и в других местах. Среди пещер, впервые исследованных в этот период свердловскими спелеологами, можно отметить пещеру Варсанофьевой 3 длиной 50 м (Кишертский карстовый район) [17] и Углеуральскую, 30 м (Кизеловский карстовый район).

Геологами Пермской геологоразведочной экспедиции открыты две новые пещеры в Верхневишерском карстовом районе – Вишерская (исследовано около 500 м) и Вишерская 2 (150 м) [1, 30].

В 1981–1984 гг. спелеологи Пермского городской спелеосекции исследовали новые гипсовые пещеры в зоне подтопления Камского водохранилища, в том числе длиннейшую пещеру на р. Чусовая Малую Дивью (1000 м) [13]. Ими же закартирована пещера Обманка 2 (191 м) в Бассейне р. Большой Вашкор (Чусовской карстовый район).

Сотрудниками Кунгурской лаборатории-стационара Горного Института УрО РАН исследована пещера Родионовский Провал (120 м), ход в которую вскрылся в 1985 г. в результате крупного карстового провала (диаметр 20 м, глубина 15 м).

Спелеологами Пермского университета в 1983 г. составлен новый план Зуятской пещеры, на который помимо ранее известных ходов нанесена 70-метровая подводная галерея, пройденная с аквалангом. Протяженность пещеры достигла 1410 м [9].

Спелеологи Пермской спелеосекции «Оптимист» в 1983 г. изучали пещеры Ясылского лога (Иренский карстовый район). Открыты и закартированы пещеры Оптимист (310 м), Пономаревская 2 (50 м) и Пономаревская 3 (105 м) [21].

Пермские спелеологи из спелеосекции «Примус» исследовали ряд новых пещер в Кизеловском карстовом районе, в том числе пещеру Привокзальная (52 м), а спелеологи завода им. Ленина закартировали пещеру Настенькина, 115 м (Нижнесылвинский карстовый район) [9].

1986–1990 гг.

Основные исследования проводятся в районах карбонатного карста. Спелеологи Пермского университета изучали пещеры в окрестностях г. Губахи. В 1986 г. ими найдено продолжение пещеры Темная (с 451 до 1300 м). Глубина пещеры достигла 132 м и она стала глубочайшей пещерой Пермской области [8, 24]. Исследованы также пещера Новогодняя Ладейная (65 м) и пещера Белой Горы (60 м) [3].

В 1986 г. спелеологами Пермской спелеосекции «Примус» исследовано несколько новых пещер в Сухом логу (Кизеловский карстовый район), среди них пещера Высоцкого (163 м). В том же районе, в верховьях р. Еловая, спелеологи спелеосекции «Оптимист» в 1988 г. открыли и исследовали пещеру Куница (150 м).

Спелеологи г. Адександровска исследовали несколько новых пещер, в том числе пещеру Большая Чикманская (40 м) и две псевдокарстовые пещеры – пещеру Жюля Верна (15 м) в песчаниках на г. Усьва (Кизеловский карстовый район) и Чурочную (10 м) в конгломератах (Средневишерский карстовый район).

Спелеологами г. Кизел в 1986–1987 гг. исследован ряд новых пещер в Кизеловском карстовом районе, в том числе пещера Язьвинская (300 м) на р. Язьва, Параллельная (425 м) в окрестностях г. Губахи и Колбасная (180 м) на р. Кизел [7, 13, 16]. Найдено продолжение в пещере Проворова (с 15 до 125 м).

Спелеологами г. Березники в 1987 г. изучались пещеры в бассейне р. Колва (Ксенофонтковский и Средневишерский карстовый районы), среди них Еранка (500 м), Водопадная (130 м) и Медео (Бадьинская Ледяная, 60 м). В 1988 г. березниковцами исследована пещера Песочная (Лисья, 36 м) в доломитах (Кизеловский карстовый район).

В 1987 г. активизировала исследовательскую деятельность спелеосекция г. Губахи. Членами этого коллектива исследовано несколько новых пещер в Кизеловском карстовом районе, в том числе пещера Ребристая (550 м), открыты и исследованы продолжения пещер Геологов 3 (с 20 до 170 м) и Емельяновская (с 250 до 260 м) [5, 8].

Спелеологами г. Горнозаводска в 1988 г. изучались пещеры на рр. Вижай и Койва (Чусовской карстовый район), длиннейшая среди них Канабековская (80 м).

С 1987 г. систематические исследования пещер Пермской области проводит Кунгурская лаборатория-стационар Горного института УрО РАН (далее Кунгурский стационар). В исследовательских экспедициях, организованных по его инициативе, наряду с учеными активное участие принимают спелеологи-любители. В 1987 г. исследовано несколько небольших новых пещер в Нижнесылвинском и Иренском карстовых районах, в том числе колодец Казаевский глубиной 10 м, а в 1989 г. – четыре новые пещеры на р. Усьва протяженностью до 15 м (пещера Камня Круги) и продолжение пещеры Нижнемихайловская (с 1350 до 1400 м) [2]. В мае-июне 1990 г. во время разведочной экспедиции на р. Вишеру (совместно с Институтом истории и археологии УрО РАН) уточнены местоположения и планы ранее известных, открыты и исследованы 10 ранее неизвестных пещер.

1991–1995 гг.

В июле 1991 г. Кунгурским стационаром изучались пещеры Иренского карстового района. Во время экспедиции на р. Ирень с участием пермских спелеологов и туристов были уточнены планы многих ранее известных пещер, открыто и исследовано 13 новых. В августе-сентябре того же года Кунгурским стационаром совместно со спелеосекцией ПГУ проведена экспедиция в пещеры верхнего и среднего течения р. Березовая (Средневишерский карстовый район). Составлены планы и описания многих ранее известных пещер, исследовано 14 новых небольших полостей. В 1992 г. стационаром совместно с Пермским спелеоклубом исследована пещера Поляковская (200 м) в Кишертском карстовом районе [18]. В сентябре 1992 г. в ходе совместной экспедиции Института экологии растений и животных УрО РАН и Кунгурского стационара собран палеозоологический материал из 29 пещер Кизеловского карстового района. Было описано девять новых небольших полостей, в том числе североталицкая карстовая арка высотой 7 м. В 1992 г. году стационаром также изучались новые пещеры в карстовых районах Уфимского плато и Средневишерском, а в 1993 г. – в Чусовском и Нижнесылвинском карстовых районах (совместно с пермскими туристами). Описано несколько новых пещер на р. Койва, в том числе две Шайтанские (47 и 25 м).

На р. Сылва обнаружен провальный вход в пещеру Скаутов (1000 м) [18]. Раскопки входа и первоисследование пещеры осуществили спелеологи Новосибирска из проходящего неподалеку Всероссийского скаутского лагеря.

В 1992 г. начинается изучение пещеры Ординская (Казаковская) в Иренском карстовом районе. В 1993–1994 гг. спелеологи Перми и Кунгура нанесли на план 300 м ходов. В марте 1994 г. рязанский спелеоподводник В. Комаров открыл подводное продолжение пещеры, увеличив ее протяженность до 400 м [18].

В июле-августе 1995 г. участниками научной экспедиции Кунгурского стационара и Пермского университета изучались пещеры Средневишерского и Ксенофонтского карстовых районов. Во время экспедиции уточнялись планы и описания пещер на реках Березовая и Колва, некоторые ранее известные полости были закартированы впервые, в том числе крупнейшая в бассейне р. Березовая пещера Еранка (500 м). Исследовано 8 новых пещер, длиннейшая среди них пещера Валайская (53 м). Сотрудниками ПГУ в этот период также описано 12 небольших новых пещер в Иренском, Кишертском и Чусовском карстовых районах.

Спелеологами Пермского университета в 1991 г. исследована новая карстовая шахта Городищенский Провал глубиной 29 м, образовавшаяся на Чусовском мысу в д. Городище в результате провала [29].

В 1993 г. пермскими и екатеринбургскими спелеологами возобновилось исследование пещеры Темная. К 1995 г. за счет открытия труднодоступных верхних этажей в Новой части пещеры ее протяженность достигла 1500 м.

В мае 1994 г. спелеологами Пермского спелеоклуба открыто продолжение пещеры Геологов 3 (с 170 до 300 м) в Кизеловском карстовом районе. В результате последовавших затем экспедиций в эту пещеру, организованных Кунгурским стационаром с привлечением спелеологов гг. Перми, Березников и Кизела, протяженность пещеры достигла 1700 м. В июне 1995 г. спелеологами Перми и Кунгурского стационара в этом же районе открыто продолжение пещеры Два Уступа (с 20 до 500 м) и исследовано две новых пещеры на р. Красновка в Чусовском карстовом районе, а в ноябре организована экспедиция в пещеру Черная (Средневишерский карстовый район). В результате раскопок протяженность Черной пещеры достигла 250 м.

Спелеологи г. Александровска изучали пещеры в Кизеловском карстовом районе. В 1991 г. они открыли пещеру Орешек (20 м) на р. Ивака, а в 1995 г. ими найден второй вход в пещеру Чаньвинская 1 (80 м). В этом же районе спелеологи г. Верещагино закартировали пещеру Звериная (14 м) на р. Усьва, а спелеологами г. Очера исследовано продолжение пещеры Ребристая (с 600 до 630 м).

Спелеологи г. Кизела в 1992–1993 гг. открыли и исследовали две новые пещеры в Ладейном логу – Шоколадную (170 м) и Белой Совы (116 м).

Спелеологами г. Горнозаводска в 1991–92 гг. изучались пещеры Чусовского карстового района. Закартированы пещеры Пашийская 10 (Сквозная, 10 м) и Березового Лога (45 м).

1996–1998 гг.

В 1996–1997 гг. Кунгурский стационар совместно с Пермским спелеоклубом, Березниковской спелеосекцией и Пермским областным комитетом по охране природы исследовал пещеры в бассейне р. Яйва (Кизеловский карстовый район). Уточнены планы и описания пещер на реках Чаньва и Яйва, открыто и исследовано продолжение (с 75 до 90 м) в пещере Чаньвинская (Копижная). Составлены паспорта на пещеры-памятники природы.

В этом же районе Екатеринбургским и Пермским спелеоклубом было продолжено изучение пещеры Темная. Ее протяженность увеличилась на 250 м и составила 1750 м. Здесь же Пермским спелеоклубом и Кунгурским стационаром в 1996–1997 гг. открыты и исследованы продолжения в пещерах Новогодняя Ладейная (с 65 до 150 м) и Затурганская (с 5 до 30 м), а в 1998 г. открыта пещера Еловая (50 м). В феврале 1998 г. ими же исследовалось продолжение пещеры Холодная (с 50 до 55 м) в Средневишерском карстовом районе.

В 1997–1998 гг. Кунгурским стационаром исследовались пещеры в Верхневишерском и Средневишерском карстовых районах. Изучено около 1000 м ходов в пещере Вишерская, небольшая пещера исследована в окрестностях пос. Сторожевая.

В 1996–1998 гг. продолжено исследование пещеры Ординская (Казаковская). В 1996 г. спелеоподводник из г. Красноярска П. Миненков исследовал 350 м новых подводных ходов пещеры, включая большой сухой засифонный грот, увеличив ее протяженность до 650 м. В 1997–1998 гг. подводные ходы в пещере изучали сильнейшие спелеоподводники страны, в том числе участники 1-й и 2-й Всероссийских спелеоподводных экспедиций, в результате чего протяженность пещеры составила 2500 м и она вышла на 1 место в СНГ по суммарной длине подводных ходов [4, 19, 34].

Спелеологами Горнозаводского детского дома совместно с сотрудниками Кунгурского стационара в 1997–1998 гг. изучена пещера Барсучья (85 м) на р. Вижай (Чусовской карстовый район). В этом же районе в 1996 г. Кунгурским стационаром закартирована пещера Горевская 2 (35 м) на р. Койва.

Спелеологи г. Березники изучали пещеры в Мариинском логу (Кизеловский карстовый район), а в 1998 г. они возобновили исследование пещеры Дивья (Ксенофоновский карстовый район), увеличив ее протяженность с 9720 до 10100 м. Таким образом, пещера Дивья становится длиннейшей пещерой Урала.

Сравнение результатов исследований пещер Пермской области на 1971 и 1999 гг. (табл. 1) свидетельствует о значительной активности спелеологов в изучении родного края. Количество учтенных пещер почти удвоилось (с 321 до 629 шт.); их суммарная протяженность возросла почти на 42 км (с 26,2 до 68,1 км); протяженность Дивьей пещеры увеличилась с 3420 до 10100 м; открыто более десятка новых крупных пещер (Геологов 2, Российская, Скаутов и пр.); пройдены самые протяженные в СНГ сифоны (Ординская). К сожалению, темпы научных исследований и охраны вновь открытых пещер пока отстают от темпов их спортивного прохождения и съемки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Алексеев В. Я., Морозов Г. Г., Нельзин Л. П. Распространение и прогнозирование карста Северного Урала // Инженерная геология карста: Докл. междунар. симп. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1993. Т. 2.

Андрейчук В. Н., Яцына И. И. Нижнемихайловская гипсовая пещера // Изучение Уральских пещер: Докл. 2-й и 3-й конференций спелеологов Урала. Пермь, 1992.

Беляева Г. Л., Заворохин А. Ф. Пещера в горе Белой // Изучение Уральских пещер: Докл. 2-й и 3-й конференций спелеологов Урала. Пермь, 1992.

Бизюкин А. Подводная спелеология – неоправданный риск или холодный расчет? // Свет. 1998. №2(19).

Близнецов Е. П., Лавров И. А. Новые костеносные пещеры Среднего Урала // Вопросы Уральской спелеологии: Тез. докл. Пермь, 1989.

Валуйский С. В. Обвальная пещера // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1978. Вып. 1.7.

Валуйский С. В., Родионов В. В., Белокрыс И. А. Длиннейшие и глубочайшие пещеры Пермской области // Пещеры. Пещеры в гипсах и ангидритах: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Пермь, 1988. Вып. 21.

Валуйский С. В., Родионов В. В., Евдокимов С. С. Пещеры Пермской области // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1990. Вып. 22.

Валуйский С. В., Родионов В. В., Евдокимов С. С. // Пещеры Пермской области. Пермь, 1988.

Власов В. А., Зыков В. П., Кузьминых В. С. Новые исследования Кизеловской пещеры // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1974. Вып. 14–15.

Горбунова К. А. История изучения карстовых пещер Пермской области. Ч. 1. (1703–1917 гг.) // Пещеры / Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 1961. Вып. 1.

Горбунова К. А. История изучения карста и пещер Пермской области после Октябрьской революции (1917–1955 гг.) // Пещеры / Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 1962. Вып. 2.

Горбунова К. А., Андрейчук В. Н., Костарев В. П., Максимович Н. Г. // Карст и пещеры Пермской области. Пермь: Изд. Перм. ун-та, 1992.

Дублянский В. Н., Илюхин В. В. // Крупнейшие карстовые пещеры и шахты СССР. М.: Наука, 1982.

Кротова Е. А. История изучения пещер и карста Пермской области (1956–1964) // Пещеры / Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 1966. Вып. 6 (7).

Лавров И. А. Язьвинские пещеры // Вопросы Уральской спелеологии: Тез. докл. Пермь, 1989.

Лавров И. А. Пещеры Мазуевской карстовой депрессии // Изучение Уральских пещер: Докл. 2-й и 3-й конференций спелеологов Урала. Пермь, 1992.

Лавров И. А. Новые пещеры в окрестностях г. Кунгура // Кунгурская ледяная пещера/Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 1995. Вып. 1.

Лавров И. А., Шумейко А. Всероссийская спелеоподводная экспедиция «Ординская-97» // Сифонолаз: Приложение к Бюллетеню РСС. М.: Изд-во Российского Союза Спелеологов, 1998. № 1 (5).

Лобанов Ю. Е. // Уральские пещеры. Свердловск: Сред.-Урал. кн. Изд-во, 1979.

Лопандин В. И. Новые данные о пещерах Ясьинского лога // Пещеры. Методика изучения: Межвуз. сб. науч. тр. /Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 1986. Вып. 20.

Матвейчук П. А., Вахрушев В. А., Мельцов В. П. // Отчет о проведенных работах по обследованию пещер и поискам новых в районе обследуемых на территории южной половины Пермской области в 1974–75 гг. Т. 1. Свердловск, 1975.

Матвейчук П. А., Вахрушев В. А. // Отчет Чусовского геологопоискового отряда по выявлению, обследованию и учету бесхозных горных выработок на территории Свердловской, Пермской и Челябинской областей. Свердловск, 1976.

Мичкова Г. Л., Нуртдинова Р. Б. Пещера Темная // Пещеры. Пещеры в гипсах и ангидритах: Межвуз. сб. науч. тр. / Изд-во Перм. ун-та. Пермь, 1988. Вып. 21.

Панарина Г. Н.; История изучения пещер Пермской области (1965–1970 гг.) // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1971. Вып. 10–11.

Панарина Г. Н. // Пещеры сульфатного и карбонатного карста Пермской области: Дис. ... канд. геол.-минерал. наук. Пермь, 1973.

Панарина Г. Н., Овчинникова Н. П. и др. Куртымская пещера // Пещеры /Перм. ун-т. Пермь, 1971. Вып. 10–11.

Пещера горы Кладовой // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1976. Вып. 16.

Пономарев А. Б., Попов С. Г., Заворохин А. Ф. Карстовый провал в д. Городище // Изучение Уральских пещер: Докл. 2-й и 3-й конференций спелеологов Урала. Пермь, 1992.

Попов И. Б., Нельзин Л. П. и др. О карсте истоков р. Вишеры // Минеральные ресурсы Западного Урала и их народнохозяйственное значение. Пермь, 1983. Ч. I.

Родионов В. В., Валуйский С. В. и др. Пирамидная пещера // Пещеры / Перм. ун-т. Пермь, 1978. Вып. 17.

Родионов В. В., Валуйский С. В. и др. Пещера Маринская // Карст Нечерноземья: Тез. докл. Пермь, 1980.

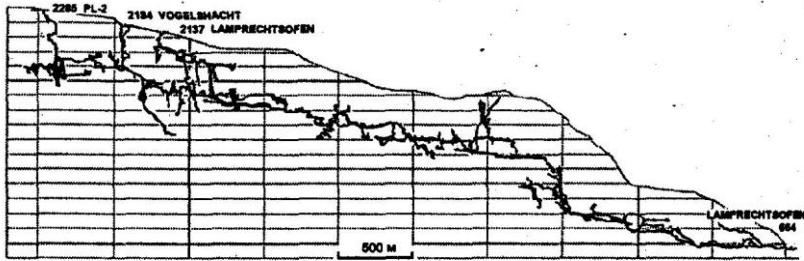
Сивинцев М. Ю., Чухланцев В. А. Дивья пещера – 9720 м // Пещеры. Типы и методы исследования. Пермь, 1984.

Шумейко А. Самая длинная подводная пещера России // Свет: Междунар. спелеол. журн. 1997. № 2 (17).

НОВОСТИ СПЕЛЕОЛОГИИ

SPELEOLOGICAL NEWS

Глубочайшая пещера Мира. 19.08.1998 г. польская экспедиция под руководством А. Чижевского соединила пещеру PL-2 с Лампрехтсофен (Lamprechtsofen), Северные Известняковые Альпы, Австрия. Достигнута глубина -1632 м. Для этого потребовались 24 года усилий почти 30 польских экспедиций. Наиболее существенными вехами в исследовании Лампрехтсофен были: 1979 г. – достижение отметки +1022; 1990 г. – соединение с N-132 (самый глубокий пещерный траверс, 1484 м); 1995 г. – соединение с Фогельшахт (вторая в Мира карстовая система по глубине, -1532 м);

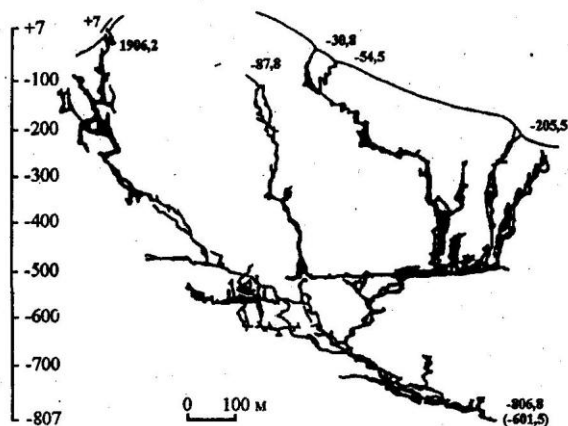


1998 г. – соединение с пещерой PL-2 (-1632 м, глубочайшая пещера Мира). По данным топосъемки PL-2 и Лампрехтсофен разделяли 30–60 м. Для их преодоления пришлось исследовать 1200 м обводненных ходов, каминов и колодцев. Соединение было найдено в стене одного из внутренних колодцев по белым кристаллам арагонита, которые образуются на участках с сильным воздушным потоком. Перспективы дальнейшего увеличения глубины системы связаны с пещерой CL-3, вход в которую расположен на 70 м выше, чем в PL-2.

По М. Gradzicki

Самая глубокая пещера Польши

Пещера Снежная была открыта в спелеологами из Закопане в 1959 г. и исследована до -350 м (1959), -565 м (1960). В 1961 г. штурмовая группа Варшавского спелеоклуба, достигла конечного сифона на -620 м. В то время это был 6-й результат в Мире, а рекорд Польши (пещера Ментуся) был превышен почти на 400. м.



До источника Ледове жрудро оставалось 4,5 км по горизонтали и около 100 м по вертикали. В 1968 г. к Снежной была присоединена пещера «Над Котлинами», вход в которую расположен выше по склону. Глубина системы Большой Снежной увеличилась до 772 м. Попытки преодоления сифонов с аквалангом в 1981 и 1985 гг. увеличили глубину пещеры до -775 м. Не дало результата и восхождение на 400 м в Черной трубе. Дальнейшие исследования выявили несколько лабиринтов на разных уровнях. Крупным успехом было включение в систему Снежной пещеры Большая Литворова, находящейся на противоположном склоне хребта. На 1996 г. система Большая Снежная-Литворова имеет длину 11,7 км при глубине 783 м (рисунок).

По В. Volek, 1996

Минералогические особенности Лисьей пещеры. Пещера Лисья (Песчаная) протяженностью 36 м расположена в заброшенном карьере в южной части Белой Горы, на окраине пос. Верхняя Губаха (Пермская область), и заложена в визейских известняках (Сv). В настоящее время пещера находится на обвальном-цементационной стадии. Вмещающие породы подвергаются выветриванию, которому способствует положение пещеры в верхней части карьера и неблагоприятные экологические условия.

В процессе выветривания доломитовый известняк, в котором заложена пещера, разрушается с образованием доломитовой муки. Как заполнитель она присутствует по всей пещере, причем в дальней части его мощность возрастает, что связано с деятельностью временного водотока, возникающего при снеготаянии.

При изучении под биноклем выявлено, что песчинки почти на 100% состоят из доломита ромбоэдрического габитуса. Они покрыты тонкой пленкой гидроокислов железа. В заполнителе обнаружены редкие стяжения такого же состава, размерами менее 1 мм. Аналогичные легко осыпающиеся образования покрывают потолок и стены полости.

Доломитовая мука внутри полости бледно-желтого, почти белого цвета; на поверхности желтый оттенок более интенсивен. Так как в г. Губаха имеется развитая промышленность, ожелезнение, очевидно, имеет техногенную природу.

Выветрелый доломитизированный известняк по внешнему виду напоминает кварцевый песчаник, а заполнитель полости – кварцевый песок. Это, а также широкое развитие в районе песчаников (г. Крестовая) и ввело в заблуждение первых исследователей (И. А. Лавров и др., 1992), которые отнесли пещеру Лисья к кластокарстовым полостям.

Г. Л. Беляева

Пещера Скаутов. В 1993 г. в нижнем течении р. Сылва (Пермская область) открыта новая пещера, получившая название в честь раскопавших вход Новосибирских скаутов. По состоянию на 01.04.1999 г. она имеет около 1,5 км ходов, развитых в гипсах и ангидритах кунгурского яруса (P1). Основные ходы заложены по трещинам бортового отпора и тянутся вдоль Сылва на 400 м. Сечение ходов – щелевидное, их ширина 0,3–5,0 м, высота до 10 м. Особенностью пещеры является обилие гипсовых минеральных образований – кристаллов, кор, кораллитов. Встречаются вторичные образования из кальцита, представленные натечными покровами и известковым туфом. Имеются два постоянных водотока, один из которых образует водопад высотой 3,5 м. В пещере зимуют летучие мыши. Пещера является интересным спелеологическим объектом и нуждается в охране

И. А. Лавров

Пещеры Иркутской области. В настоящее время в Иркутской области известно 264 карстовых пещеры. Длиннейшая среди них – Ботовская, протяженность которой по предварительным данным составляет 44 км (рекорд для пещер России в

А. Докучаев

ПОТЕРИ СПЕЛЕОЛОГИИ
LOSSES OF SPELEOLOGY

Бачинский Г. А.
(1936–1996)

В декабре 1996 г. скорострительно скончался один из старейших спелеологов Украины, доктор географических наук, профессор Георгий Алексеевич Бачинский. Пещеры заинтересовали его еще в 1949 г., когда Георгий обследовал небольшие полости близ Львова. В 1960–1963 гг. он возглавлял палеозоологический отряд Комплексной Карстовой Экспедиции АН УССР, участвовал в открытии и исследовании десятков пещер Крыма, Подолии и Карпат. Развивая учение И. А. Ефремова, выделил пещерные тафономические фации и разработал методику определения возраста костных остатков коллагеновым, иммерсионным, плотностным методами. Автор более 100 публикаций (основная – «Тафономия местонахождений наземных позвоночных Украины», 1967, 131 с); соавтор палеозоологической части комплексной методики исследований пещер (Ташкент, 1983); участник ряда международных совещаний по карсту, Георгий Алексеевич был знатоком украинской истории и литературы, чутким и отзывчивым человеком. Его именем названа одна из пещер массива Басман в Крыму.

В. Н. Дублянский

Гвоздецкий П. А.
(1913–1994)

Осенью 1994 г. ушел из жизни создатель советской географической школы карстоведения, доктор географических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР Николай Андреевич Гвоздецкий. Его перу принадлежат более 250 научных работ, посвященных проблемам карста СССР, Западной Европы, Азии, Кубы. Основные из них – «Карст», 1954 г. (350 с.) и 1981 г. (213 с), «Проблемы изучения карста и практика, 1972 г. (392 с). Николай Андреевич способствовал публикации и был научным редактором книг Н. Кастере (1956, 1959, 1961, 1962),

Л. Якуча (1963), У. Холидея (1963), М. Сифра (1982), которые привели в спелеологию талантливую молодежь. Н. А. Гвоздецкий был зам. председателя Карстовой комиссии АН СССР, принимал участие в ряде международных спелеологических конгрессов. В 1973 г. ему присуждена золотая медаль Международного Союза спелеологов. С деятельностью Николая Андреевича связан сорокалетний этап в развитии отечественной спелеологии. Его имя носят карстовая шахта на Карабийском массиве (Крым, Украина), залы в Кулогорской пещере (Пинежье, Россия) и в шахте Снежная (Хипстинский массив, Грузия). В памяти тех, кто знал и любил его, он останется навсегда таким, каким был – доброжелательным, увлеченным, жизнелюбивым.

В. Н. Дублянский

Домбровский О. И.

(1914–1994)

С именем Олега Ивановича связано становление крымской полевой спелеоархеологии. Им обнаружены соляные и скифо-сарматские знаки в шахте Студенческая (Карабийский массив); открыты и исследованы святилища земледельческого (Красная пещера) и скотоводческого культов (пещеры Ени-Сала-1 и -П), относящиеся к VII–VI вв. до н. э.; детально изучен комплекс пещер Басмана, которые в VIII–XIV вв. использовались как жилье и в культовых целях; исследованы десятки пещерных святилищ и средневековых культовых сооружений в разных уголках Горного Крыма. Он – автор десятков научных и популярных работ по археологии Крыма, соавтор археологической части комплексной методики исследований пещер (Ташкент, 1983). В археологическом отряде Комплексной карстовой экспедиции АН УССР прошли полевую школу десятки спелеологов страны. Олег Иванович был знатоком археологии и истории, великолепным воспитателем, чутким и отзывчивым человеком. Его именем названа одна из пещер массива Басман в Крыму.

В. Н. Дублянский

Дорофеев Б. П.

(1934–1998)

В октябре 1998 г. скоропостижно скончался Евгений Павлович Дорофеев – известный карствед и спелеолог, знаток и исследователь Кунгурской ледяной пещеры. Его жизнь была неразрывно связана с

пещерой и Кунгурским стационаром, где он прошел, путь от младшего до старшего научного сотрудника. Лично и в соавторстве им написано более 80 научных и научно-популярных статей, иллюстрированных прекрасными фотографиями, подготовлены десятки научных отчетов и заключений по вопросам строительства на закарстованных территориях. Он осуществил огромную работу по составлению инструментального плана пещеры, совмещенного с планом воронок на поверхности Ледяной горы. Более 35 лет Е. П. Дорофеев проводил режимные наблюдения (температура и влажность воздуха, уровни воды подземных озер, ее химический состав, оледенение), экспериментальные исследования растворимости гипсов под землей. По его проектам и при его участии осуществлялось благоустройство пещеры, расчищались тропы, пробивались тоннели. Евгений Павлович был добрым, отзывчивым и жизнерадостным человеком, любил свою работу и умел заражать своим энтузиазмом других. Его память увековечена в названии одного из гротов Кунгурской пещеры.

И. А. Лавров, И. И. Минькевич

Кесслер Х.

(1907–1994)

В феврале 1994 г. скончался старейшина венгерской спелеологии доктор Хуберт Кесслер. Еще в 1938 г. он защитил диссертацию, посвященную гидрологии пещеры Аггтелек. На его счету исследования глубочайшей карстовой шахты Альзохедь (1927) и открытие гидро-термокарстовых пещер Будапешта Семлехедь (1930) и Ференцхедь (1933), объединение пещер Барадла и Домица (1932), исследования пещер Бихора (1942) и открытие пещеры Кошута (1956). Позднее он руководил оборудованием пещерных комплексов Аггтелек и Йошшвафе, пещеры-купальни Мишколц-Таполца (1957), оснащением наблюдательной станции в пещере Геллертхедь (1969), открытием для туризма пещеры Семлехедь (1986). Х. Кесслер опубликовал более 200 работ, в том числе 15 монографий. Он являлся одним из организаторов общества исследователей пещер Венгрии (1928) и основателем нового направления – спелеотерапии. Имя Кесслера золотыми буквами вписано в историю мировой спелеологии.

К. Секей, Т. Гаслински

Киселев В. Э.

(1954–1995)

8 марта 1995 г. при прохождении сифона одной из пещер Пинежья трагически погиб Владимир Энгельсович Киселев. Это был талантливый исследователь; на его счету более 50 пройденных сифонов, в том числе – в карстовых шахтах на глубине от 500 (Крым, Солдатская) до 1300 м (Кавказ, Илюхина). Его отличали широкий кругозор, глубокие специальные знания во многих областях научной и технической спелеологии. Часто выезжая за рубеж, он был настоящим «полпредом» отечественной спелеологии; его постоянной напряженной работе по составлению и переводу рефератов мы обязаны тем, что советская спелеология в 80–90-е гг. была достойно представлена в международном Бюллетене библиографии спелеологии. Рубрика «Новости спелеологии», которую он вел, много лет была единственным источником оперативной информации о новейших спелеодостижениях. Владимир был великолепным спортсменом и настоящим Первооткрывателем. Его именем названо несколько сифонов в пещерах Украины, России, Грузии, галерея в Каповой пещере (Россия) и в пещере Оптимистическая (Украина).

В. Н. Дублянский

Ломаев А. А.

(1919–1996)

В декабре 1996 г. скончался старейший отечественный карствед Александр Алексеевич Ломаев. Он начал свою деятельность в 1946 г. в КНИКС – Кавказской научно-исследовательской карстово-спелеологической станции, исследуя пещеры Черноморского побережья Кавказа. Под его руководством был сделан ряд важных открытий в районе Воронцовской пещеры, к сожалению, забытых более поздними исследователями. В 1951 г. он защитил кандидатскую диссертацию. Всю свою жизнь, работая в карстово-спелеологической лаборатории Киевского университета и в геологическом музее Института геологических наук АН УССР, Александр Алексеевич продолжал живо интересоваться проблемами спелеологии. В 70-е гг. он был «крестным отцом» КиЛСИ – Киевской лаборатории спелеологических исследований, а в 80-е – карстово-спелеологического отряда ИГН АН УССР. А. А. Ломаев – автор многочисленных работ по карсту и пещерам Кавказа, Средней Азии, Западной Украины. Его именем названа одна из галерей Воронцовской пещеры.

А. Б. Климчук, Н. Л. Яблокова

Лукин В. С.
(1914–1997)

После тяжелой болезни на 84 году жизни скончался Вячеслав Семенович Лукин – инженер-геолог, известный специалист-карстовед, почетный гражданин города Кунгура. В. С. Лукин работал в Приморье инженером-геологом и начальником партии Бампроекта, строил оборонительные сооружения под Москвой, проводил изыскания на севере Европейской части России. С 1948 г. он – научный сотрудник карстово-спелеологической станции при МГУ, а с 1952 г. – директор Кунгурского стационара АН СССР. Кроме Кунгурской ледяной пещеры им открыты и исследованы десятки карстовых объектов. В. С. Лукин опубликовал более 170 работ, выдал более 300 инженерно-геологических заключений, решил многие важные для экономики региона проблемы. Вячеслав Семенович был первоклассным специалистом, умеющим рассмотреть научную проблему под разными углами зрения и найти неожиданное решение. Уроженец Архангельской области и потомок викингов (его бабушка была шведкой) В. С. Лукин был мужественным и стойким, глубоко порядочным, чутким и отзывчивым человеком. Таким он останется в нашей памяти.

Имя В. С. Лукина увековечено в названии одного из гротов Кунгурской пещеры.

В. Н. Андрейчук, И. А. Лавров, И. И. Минькевич

Печеркин А. И.
(1954–1991)

В 1991 г. совсем молодым неожиданно ушел из жизни доктор геолого-минералогических наук, профессор Андрей Игоревич Печеркин. Круг его научных интересов включал проблемы геодинамики берегов водохранилищ и инженерной геодинамики карста. Им опубликовано 155 работ, из них 104 работы посвящены различным вопросам карстоведения, в том числе 10 – пещерам разных районов страны. А. И. Печеркин принимал активное участие во многих международных, всесоюзных и региональных конференциях по карсту и спелеологии.

В. Н. Катаев

Печеркин И. А.

(1928–1991)

Доктор геолого-минералогических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР И. А. Печеркин является основоположником пермской инженерно-геологической школы. Он опубликовал 335 научных работ, в том числе более 70 – по проблемам карста. Основные научные направления его исследований – инженерная геодинамика земной коры и карстование. С 1977 г. И. А. возглавлял кафедру инженерной геологии ПГУ; с 1972 г. был председателем Комиссии по карсту и спелеологии Научного совета по инженерной геологии и гидрогеологии АН СССР; с 1979 г. директором Всесоюзного института карстования и спелеологии. Он редактировал научные сборники, в том числе «Пещеры», являлся организатором и участником многих международных, всесоюзных и региональных конференций. Под его руководством защищены 23 кандидатские диссертации.

В. Н. Катаев

Свитинг М. М.

(1920–1994)

Марджори Мари Свитинг – дуайен английской спелеологии. Связав свою жизнь с Оксфордским университетом и колледжем Св. Хуга, она читала курсы лекций по карсту и спелеологии во многих университетах Мира, была организатором и участником исследований пещер многих карстовых районов Англии, Югославии, Ямайки, Белиза, Австралии, Явы. М. Свитинг – автор серии публикаций по карсту и спелеологии. Наиболее известны ее монографии «Карстовый ландшафт» (1972) и «Геоморфология карста» (1981).

Т. Д. Форд

Филиппов В. М.

(1938–1996)

В июне 1996 г. не стало Владимира Михайловича Филиппова, энтузиаста научных исследований пещер Сибири. В. М. Филиппов изучал карст на берегах Братского, Усть-Илимского и Богучанского водохранилищ, в Прибайкалье и Присаянье, в бассейнах рр. Лены и Нижней Тунгуски. В 1988 г. он защитил кандидатскую диссертацию. Владимир Михайлович опубликовал более 30 работ, посвященных проблеме

спелеогенеза, инженерно-геологическим процессам, протекающим в пещерах, скорости растворения карстующихся пород и роста натечных кор, особенностям микроклимата, стратиграфии отложений, териологическим остаткам, истории исследований пещер. К сожалению, значительная часть его научного наследия не опубликована. В нашей памяти он останется спелеологом по призванию, доброжелательным, скромным и увлеченным человеком. Одна из новых пещер Восточных Саян названа его именем.

А. Г. Филиппов

Шимановский Л. А.
(1930–1993)

В январе 1993 г. скоропостижно скончался профессор Пермского университета кандидат геолого-минералогических наук, Леонид Андреевич Шимановский. Всю жизнь его привлекали карст и пещеры Приуралья; им посвящено более 30 его публикаций: первые описания карстовых и карстово-суффозионных Бреховского, Енопаевского, Скворцовского, Чусовского провалов, Уинской и Зуятской пещер, натечных образований пещер и соляных шахт. Как ученый секретарь Карстовой комиссии Научного Совета по инженерной геологии и гидрогеологии АН СССР (1972–1992 гг.) Л. А. Шимановский постоянно занимался проблемами спелеологии. В полевых отрядах Шимановского прошли великолепную геологическую и жизненную школу многие спелеологи Урала.

Г. Н. Дублянская

РЕЦЕНЗИИ REVIEWS

Проблемы изучения карстовых ландшафтов. Пермь, 1993. 109 с. 200 экз. Сборник содержит материалы юбилейной конференции, посвященной 80-летию главы отечественной географической школы карстоведов, профессора Н. А. Гвоздецкого. В нем публикуются работы, освещающие разные аспекты изучения карстовых ландшафтов, их типологию и классификацию, системные качества и региональные особенности. В ряде работ анализируются сущность и перспективы географического подхода к изучению карста. Все статьи являются развитием идей Н. А. Гвоздецкого. Сборник завершается внушительным списком печатных работ юбиляра по проблемам карста (237 наименований); в 60 работах им затрагиваются и проблемы спелеологии.

В. Н. Андрейчук

Вопросы физической спелеологии. М.: МФТИ, Барьер, 1994. 203 с. 400 экз. Первый номер нового междоуниверситетского сборника, вышедший под эгидой МФТИ и Института карстоведения и спелеологии РГО, содержит 14 статей. В них рассматриваются пять групп вопросов: минеральные образования пещер (5 статей), морфология пещер и их отдельных элементов (3) отложения пещер (3), проблемы спелеотерапии и микроклимата (3). Все статьи базируются на новом фактическом материале и содержат его анализ. Вместе с тем, имеются и некоторые замечания. По мнению рецензента редколлегии не удалось реализовать заявку, сформулированную в предисловии: большинство статей по-прежнему описательно, «стыковка» физики и карстологии пока не состоялась. Открывающая сборник статья Б. Р. Мавлюдова, к сожалению, трактует как открытия давно известные истины. В ней не указывается, что более 10 лет назад по проблемам микроклимата пещер на Украине (Л. М. Соцкова) и в Грузии (К. Г. Цикаришвили) защищены первые в стране кандидатские диссертации. Статья В. А. Мальцева шокирует читателя формой. Вряд ли в первом номере еще не зарекомендовавшего себя издания следовало начинать такую полемику. В целом следует пожелать читателям скорее увидеть второй номер сборника, а его редколлегии – найти свой стиль работы над ним.

Б. А. Вахрушев

Карстовые провалы. Екатеринбург, 1994. 107 с. 200 экз. В сборнике помещены тезисы докладов на юбилейной сессии, посвященной 80-летию В. С. Лукина, состоявшейся в г. Кунгуре в сентябре 1994 г. 33 заслушанных доклада достаточно полно освещают поднятую проблему. Здесь есть доклады по теории провалообразования (В. Н. Андрейчук, В. В. Толмачев); их моделированию (А. В. Аникеев, О. Б. Нещеткин) и прогнозу (М. В. Леоненко, Б. А. Гантов); районированию территории по провалоопасности (В. Б. Сорокина, О. Р. Максимова); описанию интересных провалов Пинежья (Е. В. Шаврина), Предуралья (В. Н. Катаев, В. П. Костарев, В. С. Лукин, И. М. Тюрина и др.), Поволжья (В. И. Мартин, А. И. Травкин), Кавказа (Б. А. Вахрушев), Крыма (В. Н. Дублянский, Г. Н. Амеличев). Сборник завершает очерк производственной и научной деятельности В. С. Лукина и список 48 его основных работ.

Участие в совещании всех основных специалистов, занимающихся инженерной геологией закарстованных территорий, придало ему практическую направленность.

В. Н. Катаев

Структурные предпосылки спелеогенеза в гипсах Западной Украины.

А. Б. Климчук, В. Н. Андрейчук, И. И. Турчинов. Киев: УСА, 1995. 104 с. Тираж 500 экз.

Публикация этой сравнительно небольшой по объему (6,5 п. л.), великолепно иллюстрированной (29 рисунков!), любовно оформленной книжки – достойное завершение почти 30 летнего этапа комплексных исследований крупнейших в мире гипсовых пещер Приднестровья.

Книга построена по четкому плану, с выделением пяти основных блоков проблем: геологических и гидрогеологических условий развития пещер, литолого-текстурных особенностей гипсовой толщи, характеристики крупнейших пещер района, структурных предпосылок спелеолитогенеза и некоторых проблемных вопросов. Каждая из этих глав содержит большой объем новых материалов, полученных при спелеологических исследованиях, а также – их принципиально новую трактовку. Одно только перечисление нетривиальных выводов, к которым пришли авторы рецензируемой работы, займет целую страницу. Для читателей сборника «Пещеры» наиболее интересен раздел о формировании пещер. А. Б. Климчук выступил обоснованной, блестяще изложенной артезианской теорией спелеогенеза. Возможно, схожий генезис имеют многие другие лабиринтовые пещеры в гипсах (Кунгурская и др.), известняках (Ботовская?) и конгломератах (Б. Орешная). По монографии почти нет замечаний. Рецензент полагает только, что, принимая артезианскую теорию для пещер региона в целом, не следует отбрасывать инфлюационно-переточную гипотезу для отдельных из них (пещера Вертеба, заложная в шейке меандра реки Серег, на уровне её IV террасы, явно связана с поглощением поверхностного стока).

Рецензируемая книга является великолепным подарком спелеологам, интересующимся происхождением пещер, а также всем специалистам, работающим в районах развития гипсовых толщ. Снабженная большим рефератом на английском языке (2,3 п. л.), она доступна и зарубежному читателю.

В. Н. Дублянский

Доклады Международного симпозиума «Человек и карст». (Постойна, 23–25.09.93. **Сборник докладов, Любляна, 1995**).

Proceedings of International symposium «Man on Karst». (Postojna, 23–25.09.93 **Acta Carsologica, 1993**).

Сборник содержит 45 докладов участников симпозиума, посвященного 70-летию известного словенского карстоведа, проф. И. Гамса. В нем участвовали ученые Австрии, Германии, Испании, Польши, России, Румынии, Словакии, Словении, Франции, Хорватии, Чехии, Швейцарии. В пленарном докладе П. Хабича (Словения) рассмотрены современные направления изучения карста, дана высокая оценка деятельности юбиляра. В. Панош (Чехия) представил классификацию основных научных направлений в изучении карста, выделил природные, социально-экономические комплексы и компоненты карстосферы. Ряд статей содержит описание конкретных карстовых районов. М. Наборовац характеризует районы доломитового карста Словении (12% площади); П. Босак – палеокарст богемского массива Чехии; А. Филиппов (Россия) – гравитационные отложения пещер Иркутской области; А. Михеч привел факты о том, что около 80 пещер Словении в 1941–1945 гг. были местами массовых захоронений людей. 19 докладов посвящено проблемам спелеологии (генезис пещер, минералогия отложений, фауна) и их использованию для туризма. Вопросы использования карстовых вод рассмотрены в докладах К. Больнара (Венгрия) П. Белла (Словакия) и др.

Р. Павловец описал карстовые депрессии в Словении, содержащие бокситы. Очень интересна статья В. Бошича, в которой подробно описаны рисунки ученого, путешественника, художника XVII в. И. Вальсора. На его рисунках изображены входы в пещеры, исчезающие реки, источники. Автор установил местонахождение всех этих карстовых объектов. Тематика статей сборника разнообразна и представляет интерес для геологов, гидрогеологов, инженеров геологов и историков карста.

И. М. Тюрина

Гипсовый карст Мира / А. Климчук, Д. Лав, Э. Купер, У Сауро. Лаквила: Спелеол. Об-во Италии. 1996. 307 с.

Gypsum karst of the World / A. Klimchouk, D. Lowe, A. Cooper, U. Sauro. L'Aquila: Soc. Spel. Ital. 1996. 307 p.

Рецензируемая книга – первое издание, в котором систематически, с единых позиций описывается гипсовый карст мира. Она выпущена как 25 том «International J. the Speleology» к двум крупным научным событиям 1997 г.: 12 Международному Спелеологическому Конгрессу (Швейцария) и Международной геоморфологической конференции (Италия). Ее составители – представители Украины, Англии и Италии. Среди авторов 18 ученых из 11 стран: Великобритании (2), Германии (1), Испании (2), Италии (4), Китая (.1), Литвы (2), Польши (1), России (1), США (1), Украины (1), Франции (2).

Книга состоит из 2 частей. В общей части рассматриваются сульфатные породы как арена развития карстовых процессов; растворимость и взаимопереходы гипса и ангидрита, типология гипсового карста, спелеогенез в гипсах, гидрогеология гипсовых формаций, отложения пещер, геоморфология гипсового карста, кора выветривания и карры открытого, провалы покрытого карста, хозяйственные проблемы территорий гипсового карста. Вторая глава – региональная. В ней рассматривается гипсовый карст мира в целом, а также США, Великобритании, Франции, Германии, Испании, Италии, Западной Украины, стран Прибалтии, России (Восточно-европейская равнина и Сибирь), Китая.

Книга знакомит читателя с новейшими представлениями по проблеме. Она великолепно иллюстрирована (90 чертежей, 14 таблиц, 109 рисунков). Отрадно, что карстоведы бывшего Советского Союза (А. Климчук, В. Андрейчук, В. Нарбутас, Б. Паукштис, Ю. Тржцинский) являются авторами или соавторами 15 из 24 разделов этой фундаментальной работы.

Частные замечания по монографии: авторам следовало составить карту развития сульфатного карста мира так как оценки Г. А. Максимова (1964,7 млн. км²) и Д. Форда (1989,60 млн. км²) расходятся почти на порядок. При работе с русской литературой надо было более полно отразить монографические издания: например, в главе о гидрогеологии нет ссылки на книгу Л. А. и И. А. Шимановских (1973). В целом книга, несомненно, сложилась. Карстоведы Мира получили великолепный подарок.

Г. Н. Дублянская

В III разделе описано около 250 пещерных минералов, классифицированных по системе Дэна. По составу минералы объединены в 13 групп: самородные элементы, сульфиды, оксиды и гидроксиды, галоиды, арсеналы, бораты, карбонаты, нитраты, фосфаты, силикаты, сульфаты, ванадаты, минералы органического происхождения. Описываются все варианты образования данного минерала, физико-химические обстановки, при которых он устойчив, перечисляются пещеры, где он был найден (например, самородная сера устойчива в условиях среды, где $pH = 1-7$; формируется в процессе разложения сульфидных минералов или под влиянием сульфоредацирующих бактерий; выделения серы установлены в пещерах Австрии, Исландии, Италии, Мексики, России, США, Украины).

IV раздел посвящен отложениям пещер, не связанным со спелеотемами. Описываются пещерные образования, возникшие в процессе вулканической деятельности (лавовые кораллиты, геликтиты, сталактиты и сталагмиты); сформировавшиеся из глины, алевролита и песка, принесенных пещерными водами, уровень которых периодически меняется; образовавшиеся при трансформации минералов глин; органические отложения, не имеющие кристаллической структуры (асфальт, озокерит и т. д.), а также ряд других редких форм.

V раздел объединяет несколько глав, касающихся кристаллографии спелеотем; их малых, следовых и ультраследовых компонентов; проблемы арагонит-кальцита; цвета спелеотем; люминисценции пещерных минералов; характера моно- и макрокристаллических образований, аэрозолей; пещерного микроклимата; микроорганизмов, влияющих на сохранность спелеотем и их развитие; методов исследования и т. д.

Особый интерес вызывает глава, посвященная гидротермальным пещерным минералам, написанная Ю. В. Дублянским (Новосибирское отделение РАН). В ней описывается гидротермальный карст, протекающий при температурах воды $50-300^{\circ}\text{C}$, и образование гидротермальных минералов: кальцита, барита, кварца, флюорита, сфалерита. В табличном приложении указывается температурный режим гидротерм в пещерах разных континентов.

В VI разделе описываются и отличающиеся по обстановкам образования и по богатству спелеотем пещеры мира. Указывается их местонахождение (страна) и размеры, приводятся план, характеристика вмещающих пещеры отложений, минералов, встречающиеся в них, форм их нахождения. Приводятся описания пещер: Блю (Франция); о-ва Вулкано (Италия); Ликвид Кристалл (Израиль); Кап-Кутан (Туркменистан); Кузен-До (Японии); Скиптон (Австралия); Мбобо-мкули (Ю. Африка); Сантана (Бразилия); Лечугтя и Картчнер (США).

VII раздел представляет собой словарь, содержащий минералогические и спелеологические термины.

В составе авторского коллектива 35 спелеологов из разных стран. Главные разделы монографии написаны ведущими специалистами в своих областях знаний. В библиографии, содержащей более 4500 статей, есть ссылки и на русских ученых, внесших вклад в изучение пещер и их образований (В. Н. Андрейчук, Г. В. и Н. В. Бельтюковы, К. А. Горбунова, В. Н. и Ю. В. Дублянские, А. Г. Жабин, А. Б. Климчук, А. М. Кропачев, Г. А. и Н. Г. Максимович, В. А. Мальцев, Н. Е. Молоштанова, С. Султанов, Р. А. Цыкин, П. Н. Чирвинский, Л. К. Яхонтова и др.).

Второе издание «Минералов пещер Мира» – великолепный подарок спелеологам и минерологам.

Н. Е. Молоштанова, И. И. Минькевич

XXXV лет клубу спелеологов МГУ (1961–1996). М, 1997. Гл. редактор А. Гусев, 260 с, 83 фото, 6 рис., 4 схемы. Тираж 120 экз. Этот любовно оформленный сборник появился в 1997 г. в компьютерном наборе. В нем помещено 47 статей, освещающих этапы становления клуба, наиболее яркие экспедиции. Собственно, это история не только клуба МГУ – в сборнике затрагиваются самые острые моменты становления отечественной спелеологии, освещающие взаимоотношения с другими спортивными и научными коллективами. Естественно, материалы сборника неравноценны – от великолепных очерков до «разговоров у костра». Наиболее приятное впечатление полнотой и стилем изложения оставляют статьи М. Зверева о спелеологии в МГУ до 1967 г., Т. Немченко об исследовании пещеры Снежной (читатель уже знает ее по публикации в журнале «Свет» № 7–8 за 1993 г.), В. Глебова о паводке в шахте Снежная, А. Шумейко о зимней экспедиции на Фишт.

Очень полезна для историографии русской спелеологии (когда-нибудь она будет написана?) сводная таблица более 300 (!) экспедиций, проведенных клубом в 1962–1996 гг. (место проведения, руководитель, время, количество участников). Поражает и список из 43 семейных пар, сложившихся в экспедициях МГУ за эти годы.

Два замечания. Не всегда события, описанные в сборнике, подаются однозначной оценке. Спелеологам конца 90-х гг. многие из них сейчас известны как «преданья старины глубокой». У автора рецензии сохранились документы, подтверждающие правомерность несколько иных оценок. И второе. Клубу МГУ, к сожалению, не везло с научным руководством. Может быть, именно поэтому в сборнике нет обзорной статьи, подводящей не только спортивные, но и исследовательские (геологические, гидрогеологические, карстологические, палеозоологические) итоги его деятельности. А ведь они также очень велики.

Поздравим членов клуба спелеологов МГУ с юбилеем и выходом сборника. В добрый путь в XXI столетие. Новых глубин!

В. Н. Дублянский

Теоретические основы изучения парагенезиса карст – подтопление.

Г. Н. Дублянская, В. Н. Дублянский. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1998. 204 с. Тираж 250 экз. Рецензируемая работа посвящена двум площадным инженерно-геологическим процессам, борьба с каждым из которых представляет собой достаточно сложную задачу. Их совместное рассмотрение, выполненное с позицией системного анализа, позволяет по-новому подойти к проблеме. Детальный анализ работы увел бы нас далеко от тематического направления сборника «Пещеры». Для спелеологов наиболее интересна глава 12, где рассматривается формирование парагенезиса в карстовых системах. Авторы выделяют три типа парагенезиса. Постоянный парагенезис возникает при подпоре обвално-подпрудными озерами (пещеры Амткельского района, Грузия), морем (пещеры п-ва Тарханкут, Украина и Мангышлак, Казахстан) и водохранилищами (Балаганская пещера, Иркутская область). Периодический парагенезис возникает при быстрой инфильтрации атмосферных осадков или инфлюации поверхностных водотоков. Подъем уровней воды в карстовых системах может достигать 50 (Скельская пещера, Крым), 150 (шахта В. Пантюхина, Грузия) и даже 450 м (пещера Луир, Франция). Приведенные данные существенно изменяют представления, бытующие в научной и справочной литературе. О такой возможности должны знать спелеологи, так как это определяет их безопасность при работе на больших глубинах. Эпизодический парагенезис возникает при землетрясениях (Красная пещера, Крым) и прекращении откачек из скважин (пещера Золушка, Украина). Книга хорошо иллюстрирована, снабжена рядом карт и чертежей. Она будет полезна всем, кто работает на закарстованных территориях.

А. Н. Олиферов

Спелеология в России. М.: РСС, 1998. Вып. 1. Гл. ред. Б. Р. Мавлюдов. 196 с + 3 вкладки. Тираж 220 экз. Сборник является печатным органом новой общественной организации – Российского Союза Спелеологов, созданной после распада СССР. Он состоит из 10 разделов: практическая, техническая и учебная спелеология, охрана и использование пещер, научная и историческая спелеология, обзоры и рецензии, хроника и информация, литературная спелеология, неизданные книги. Во всех разделах содержатся интересные материалы, позволяющие оценить пути развития отечественной спелеологии, ее уровень и достижения. Они иллюстрированы планами новых полостей: шахт Ольга (Фишт) и Горло Барлога (Зап. Кавказ), пещер Ординская (Приуралье) и Туманная (Сибирь). Сборник написан неровно: со статьями, в которых разберется только узкий специалист, соседствуют описательные заметки; специальная терминология сменяется выражениями фамильярного и даже вульгарного слоев русского языка. Но, как бы то ни было, российская спелеология обрела свой голос. Редколлегии следует немало поработать над его постановкой.

В. Н. Дублянский

ХРОНИКА

THE CHRONICLE

Симпозиум «Прорывы в геомикробиологии и редокс-геохимии карста». 16–19.02.94. Колорадо-Спрингс, США, 1994. 111 с.

Symposium «Breakthroughs in Karst Geomicrobiology and Redox Geochemistry». 16–19.02.94. Colorado Springs, USA. 1994. 111 p.

На симпозиуме заслушано 49 докладов, с которыми выступили 73 специалиста (в том числе 4 – из стран СНГ). При открытии симпозиума были показаны великолепные видеофильмы по пещерам Мексики и Вайоминга. Его теоретическая часть посвящена окислительно-восстановительным условиям карбонатного карста; роли микроорганизмов в карстовом процессе; энергетике, хемоавтотрофии и термодинамике микробиальных систем. Был заслушан ряд интересных докладов, в которых рассматривались роль газов подземных вод и микробиальных систем в формировании редокс-потенциала в карбонатном и сульфатном карсте, микробиальная активность и карст в разных широтах (от Шпицбергена до Австралии), бактериальная и грибная флора пещер, ее роль в спелеогенезе и формировании отложений и пр. Прикладной раздел объединил доклады об изучении микробиохимических условий разных пещер Мира: США и Мексики, Италии и Туркмении, Австралии и Бермудских островов. Особо были рассмотрены вопросы методики исследований: идентификация биоты, ее микрокопическое и геохимическое изучение, обработка материалов и пр. Ряд сообщений вызвал оживленную дискуссию.

Ю. В. Дублянский

ХII международный спелеологический конгресс. 10–17.08.1997 г. в городе Ла-Шо-де-Фон (Швейцария) состоялся ХII Международный Спелеологический Конгресс. Город расположен в живописной местности, в центре Юрских гор, сложенных в основном известняками.

В конгрессе приняло участие 1648 человек из 55 стран мира (в Китае, на предыдущем конгрессе их было всего 150). Лучше других были представлены Швейцария (более 380 человек), Франция (164), Германия (114), США (96), Италия (40), Великобритания (40), Бельгия (36). Спелеологов из бывшего СССР было немного (в основном – спортсмены): Россия – 34 (23 из Москвы, 5 из Иркутска, по 1–2 из Новосибирска, Перми, Новокузнецка), Украина – 22, Грузия и Литва – по 2, Армения – 1). Такие страны, как Вьетнам, Египет, Индия, Камерун, Куба, Мексика, Финляндия представляли по 1 человеку. Особенностью конгресса являлось то, что в нем наряду с учеными участвовало очень много спелеологов-спортсменов и любителей.

Конгресс преследовал несколько целей:

научную (состоялись научные симпозиумы: 6-я Конференция по известняковой гидрологии; «Археология и палеонтология», «Шахтная спелеология», «Физическая спелеология», «Карстовая геоморфология», «Биоспелеология»);

практическую (прошли симпозиумы: «Исследования пещер», «Прикладная спелеология», «Картирование и техника»);

познавательную (состоялись симпозиум «Юрские горы» и до и послеконгрессные экскурсии, выезды во время конгресса, а также свободное общение спелеологов мира).

Перед конгрессом были изданы тексты докладов в 5 томах (более 450 докладов из 73 стран мира) объемом 1543 с. 6-й том с последними новостями и адресами участников будет издан позже. За неделю до конгресса прошел международный фестиваль «Спелеомедиа», на котором были показаны видео и кинофильмы, слайдфильмы, фотографии и рисунки. Желавшие могли познакомиться с пещерами Швейцарии во время лагерей и экскурсий за две недели до и после конгресса.

Работа конгресса проходила очень напряженно: работало 66 секций, их вели 100 председателей, одновременно проходило до 13 заседаний; ежедневно работали комиссии UIS, осуществлялись экскурсии, соревнования, показы слайдов. До начала и после окончания конгресса состоялись заседания Бюро UIS, на которых были заслушаны отчеты секретаря (Павел Босак из Чехии), руководителей комиссий и рабочих групп UIS (около 25), внесены изменения в Устав, принят кодекс этики при спелеопутешествиях в другие страны, избраны новый президент UIS (Джулия Джеймс из Австралии), вице-президенты и новый состав Бюро. 23 выборщика из 43 проголосовали за проведение следующего конгресса в Бразилии (вторым претендентом была Австралия).

Спортсмены ознакомились с подземным миром Швейцарии в спелеологических лагерях: посетили крупнейшие пещеры Зибенэнгсте (138000/-1324 м) и Хельлох (171000/-941 м), наместили будущие совместные экспедиции. Спелеологи России побывали в трех лагерях.

В 1 т. Трудов Конгресса («Proceedings of the 12th International Congress of Speleology», v. 1. Physical Speleology, Karst Geomorphology, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997, 503 p.) помещены доклады двух направлений:

Симпозиум по **физической спелеологии** включал секции: «Карстовые отложения и палеоклимат» (39 докл.); «Морфология и генезис пещер» (26), «Климатология пещер» (8), «Минералогия пещер» (18).

Симпозиум по **Карстовой геоморфологии** включал секции: «Эпикарстовые зоны: морфология, гидравлический режим и генезис» (13 докл.), «Геотипы и влияние человека на карст» (4), «Карстовая история альпийских пещер» (6), «Карстовая геоморфология» (25.), «Вулканоспелеология и псевдокарст» (13), «Ледниковая спелеология» (5).

В 3 т. Трудов Конгресса («Proceedings of the 12th International Congress of Speleology», v. 3. Archeology and Paleontology in Caves, Speleology and Mines, Biospeleology, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997, 378 p.) помещены доклады трех направлений:

Симпозиум по **археологии и палеонтологии** включал секции: «Региональная археология» (8 докл.), «Археология, человек и пещеры» (8), «Археология, изучение участков» (8), «Археология, пещерное искусство» (7), «Палеонтология, изучение медведей» (11), «Палеонтология, разные вопросы» (14).

Симпозиум **Спелеология и шахты** включал секции: «Повторное открытие, исследование и охрана исторических шахт» (6 докл.), «Научные наблюдения в шахтах» (16), «Спелеология в городах и искусственные полости» (3).

Симпозиум по **Биоспелеологии** – включал секции: «Общая биоспелеология» (15 докл.), «Биологическое разнообразие карстовых дренажных систем» (10), «Изучение и охрана летучих мышей в пещерах» (4).

В 4 т. Трудов Конгресса («Proceedings of the 12th International Congress of Speleology», v. 4. Exploration and Speleology, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997, 137 p.) помещены доклады одного направления.

Симпозиум **Исследования и Спелеология**, включал секции: «Исследование больших альпийских пещер» (12 докл.), «Исследования в тропических карстовых районах» (7), «Исследование больших обводненных пещер» (3), «Региональная спелеология» (14).

В 5 т. Трудов Конгресса («Proceedings of the 12th International Congress of Speleology».

v. 5. Applied Speleology, Mapping and Techniques, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997, 132 p.) включал доклады двух направлений.

Симпозиум **Прикладная спелеология** включал секции: «Спелеология и гражданское строительство» (4 докл.), «Спелеология и туризм» (4), «Спелеология и образование» (2), «Прикладная спелеология, общие вопросы» (4).

Симпозиум **Картирование и техника** включал секции: «Пещерное картографирование» (3 докл.), «Архивы» (5), «Спасательные работы в пещерах» (6), «Электронная техника в спелеологии» (4 докл.), «Охрана пещер» (1), «Разные вопросы» (7), «Библиография и история» (2).

На конгрессе состоялась презентация 2-го издания книги К. Хилл и П. Форти «Минералы пещер»¹.

Б. Р. Мавлюдов, Ю. С. Косоруков, И. И. Минькевич

Пещерный палеолит Урала. Материалы международной конференции 9–15.09.97 г. Уфа, 1997. 140 С. Т50 экз.

На конференции заслушано 45 докладов, объединенных в четыре направления: пещерные памятники и палеолит Урала, изучение отдельных пещерных памятников, палеолитическое искусство его интерпретация, пещеры как предметы культурного и экологического наследия. На конференции рассмотрены изменения функций пещер в палеолитическую эпоху; материалы исследований пещер Урала (Каповой, Заповедной, Кульюрт-Тамак, Атыш 2 и др.). Рассмотрены особенности Каповой пещеры (Шульган-Таш) как палеолитического святилища мирового значения; ее настенные рисунки как изначалие бытовых сказок; определено археоастрономическое значение пещеры. Особое место занимает цикл докладов, оценивающих изменения в пещере, связанные с ее туристским использованием, и проблема ее музеефикации. Весьма интересны доклады из других регионов – Прионежья, Черноморского побережья Кавказа, Франции, Испании, Германии, Эстонии. Международная конференция способствовала утверждению ценности пещерных памятников Башкирии и пропаганде их мирового значения.

В. И. Юрин

50 лет со времени Молотовской карстовой конференции. Пермь, 26–31.01.1947.

За бурными событиями современности в 1997 г. незамеченной прошла важная дата – 50 лет со момента поведения Молотовской карстовой конференции организаторы Естественно-Научный институт и Пермский госуниверситет, г. Пермь). Ее инициатор, профессор Г. А. Максимович, предполагал провести карстово-спелеологическую конференцию. Но Министерство Высшего и среднего специального образования СССР незадолго до ее открытия (24 декабря 1946 г.) распорядилось провести заседания только карстовой секции (приказ министра В. С. Кафтanova № 216/У).

На конференции было заслушано 42 доклада представителей разных регионов Советского Союза (Урал, Ленинград, Москва, Поволжье, Крым). Во вступительном докладе Г. А. Максимович наметил задачи, стоящие перед ее участниками, отметив, что по существу она является первой Всесоюзной карстовой конференцией, так как в 1933 г. на конференции в Кизеле карсту было посвящено всего 14 докладов.

На конференции рассмотрено много важных проблем: структура новой междисциплинарной науки – карстоведения или карстологии (Г. А. Максимович), типы

¹См. рецензию Н. Е. Молоштановой и И. И. Минькевич в настоящем сборнике (прим. ред.)

карста (Г. А. Максимович, А. И. Дзенс-Литовский); проблема псевдокарста Н. А. Гвоздецкий, Г. А. Максимович); растворимость карстующихся пород (Б. А. Борисова, А. М. Кузнецов); геохимия карста (Ю. М. Абрамович); гидрогеология карста (М. С. Гуревич, Ф. А. Макаренко, З. А. Макеев, А. М. Овчинников, Д. С. Соколов); инженерная геология карста (А. Ф. Якушова, Д. С. Соколов, З. А. Макеев), методы изучения карста (Г. А. Максимович, В. Н. Головцин).

В ее работе участвовали специалисты, в дальнейшем возглавившие отдельные направления отечественной науки о карсте: общее карстоведение (Г. А. Максимович, Д. С. Соколов, Н. А. Гвоздецкий); геофизику карста (В. Н. Головцин); гидрогеологию карста (Н. И. Толстухин, А. М. Овчинников); инженерное (З. А. Макеев, Н. В. Родионов) и региональное карстоведение (А. И. Дзенс-Литовский, А. В. Ступишин, Л. И. Маруашвили).

Идеи и факты, доложенные на конференции, легли в основу представлений о карсте в первых учебниках по гидрогеологии (А. М. Овчинников, 1955), инженерной геологии (И. В. Попов, 1951) и «Справочнике гидрогеолога» (М. Е. Альтовский, 1962), а также в методических изданиях («Инженерно-геологические изыскания для гидроэнергетического строительства», 1950). Пермская конференция – важная веха в становлении отечественной науки о карсте.

Г. Н. Дублянская

Кунгурскому стационару 50 лет. В августе 1998 г. исполнилось 50 лет Кунгурской лаборатории-стационару Горного института УрО РАН. Стационар возник в 1948 г. как Уральский филиал Комплексной научно-исследовательской карстово-спелеологической станции Московского государственного университета. К созданию стационара привела необходимость исследования карста и подземных вод на территории Западного Урала и в Предуралье, являющихся районами классического развития карста в карбонатных, сульфатных и соляных породах, изучения и охраны Кунгурской Ледяной пещеры. Ее первым научным руководителем стала профессор В. А. Варсанюфьева, известная исследовательница Урала, а научным сотрудником и заведующим – В. С. Лукин. В 1952 г. станция была передана Уральскому филиалу АН СССР и преобразована в академический научно-исследовательский стационар, директором которого стал уральский гидрогеолог Д. В. Рыжиков.

За прошедшие полвека стационар выполнил ряд работ важного народнохозяйственного и научного значения: проведены инженерно-карстологические исследования для генеральных планов застройки города Кунгура, пос. Полазна, многих районных центров, изучены водопритоки из закарстованных зон в шахты Кизеловского угольного бассейна, исследованы гидрогеологические условия Североуральского и Южноуральского бокситовых районов, изучены причины техногенных катастроф на Верхнекамском калийном месторождении, составлен кадастр пещер Пермской области. Наряду с региональными исследованиями проведен большой объем работ по режимным наблюдениям и решению отдельных вопросов гидродинамики, гидрохимии, геотермии земной коры.

По просьбе проектных институтов и производственных организаций стационар выдал сотни экспертных заключений об условиях строительства и водоснабжения, в том числе и для крупных магистральных газопроводов. Исследования стационара позволяют строить в карстовых районах до 65% объектов без предварительной разведки на карст и 40% без применения противокарстовых мероприятий, что дает высокий экономический эффект.

Широкие региональные исследования, интересные эксперименты в пещерах, наземных и лабораторных условиях создали для стационара статус авторитетной карстологической организации, ведущей актуальные в научном и практическом отношении работы.

Свидетельством научного авторитета является то, что стационар неоднократно выступал инициатором и организатором крупных региональных и всесоюзных совещаний:

1972 г. – Всесоюзное совещание по вопросам инженерного карстования;

1973 г. – агрохимическое совещание по вопросам изучения и использования известковых туфов;

1981 г. – научно-техническая конференция «Аккумуляция зимнего холода в горных породах и его использование в народном хозяйстве»;

1988 г. – научно-практическая конференция «Наводнения в г. Кунгуре и строительство защитных дамб»;

1988 г. – региональное совещание «Проблемы изучения техногенного карста»;

1989 г. – конференция «Вопросы Уральской спелеологии»;

1990 и 1991 г. – конференции «Изучение Уральских пещер»;

1991 г. – региональное совещание «Обстановка карстогенеза: глубинный карст, эндокарст, гидротермокарст»;

1992 г. – региональное совещание «Проблема псевдокарста»;

1993 г. – конференция «Проблемы изучения карстовых ландшафтов»;

1994 г. – конференция «Карстовые провалы».

В стационаре в разное время работали такие известные ученые, как А. В. Турышев, Ю. А. Ежов, А. Д. Бураков, Е. П. Дорофеев, В. Н. Андрейчук. Бессменным хранителем научного потенциала и авторитета стационара долгие годы являлся В. С. Лукин, за выдающиеся заслуги перед г. Кунгур получивший звание его почетного гражданина. Сотрудниками стационара опубликовано более 400 научных и научно-популярных работ, защищены одна докторская и две кандидатские диссертации. Работы стационара хорошо знают не только в России, но и за рубежом.

Стационар поддерживает тесные контакты со многими научными и производственными организациями, а также со спелеологическими коллективами. При активном участии стационара в 1989 г. была учреждена Ассоциация спелеологов Урала, регулярно проводятся совместные спелеологические экспедиции.

В настоящее время научное руководство стационаром осуществляет профессор Пермского университета, доктор геолого-минералогических наук В. Н. Дублянский. Несмотря на трудное время, коллектив стационара полон идей и творческих замыслов.

И. А. Лавров

30 лет Челябинскому клубу спелеологов «Плутон». В декабре 1998 г. исполнилось 30 лет клубу «Плутон» и областной комиссии спелеотуризма. В их активе создание новых клубов и секций, проведение теоретических школ, семинаров, сборов и спелеолагерей; взаимодействие с различными организациями по вопросам экологии закарстованных территорий и охране пещер; проведение более полутора тысяч походов выходного дня, спелеопутешествий и экспедиций на Урале, на Алтае и Кавказе, в Саянах и Средней Азии, в Крыму и Западной Украине, в Чехословакии и Болгарии; открытие и исследование более 200 пещер и гротов на территории области; публикация 11 книг и сборников, сотен газетных заметок о пещерах. 30 лет – это возраст зрелости. Спелеологами Челябинской области пройден долгий, трудный, но славный путь. Пожелаем им дальнейших успехов.

С. М. Баранов

10 лет Ассоциации спелеологии Урала (АСУ). Идея создания объединения спелеологов Урала зародилась в 1976 г. на подмосковной турбазе «Зеленый бор». В апреле 1987 г. в Кунгурском стационаре были обсуждены вопросы сотрудничества карстоведов и спелеологов, а в декабре 1988 г. здесь же состоялся Организационный съезд. Цели уральских спелеологов полнее всего отражал термин «ассоциация» (объединение лиц и учреждений одного рода деятельности). Разработка устава Ассоциации была поручена С. С. Евдокимову (Пермь) и С. М. Баранову (Челябинск). Она была создана на Учредительном съезде в 1989 г. Затем ее съезды проходили ежегодно, традиционно в декабре. В их работе участвовало от 40 до 130 спелеологов, представляющих 10–17 городов Урала (таблица). Гостями на съездах в разные годы были спелеологи Москвы, С. Петербурга, Иркутска, Кирова, Красноярска, Львова, Самары, Саратова, Севастополя. Работой Ассоциации в разные годы руководили президенты – А. С. Вишневикий (Екатеринбург), С. М. Баранов (Челябинск), С. С. Евдокимов (Пермь); ее секретарем все годы был И. А. Лавров (Кунгур).

В составе Ассоциации работает 11 комиссий: учета и документирования пещер, редакционно-издательская, научная, подготовки кадров, безопасности, спелеоподводных исследований, спелеотерапии, археологии и палеонтологии, биоспелеологии, слетов и соревнований, квалификационная, юных спелеологов. На съездах, кроме организационной работы (отчеты, выборы, принятие решений по конкретным вопросам) проходят научно-практические конференции «Вопросы Уральской спелеологии», на которых спелеологи обмениваются опытом и результатами новейших исследований. В промежутках между съездами проводятся традиционные «Матчи городов Урала по технике и тактике спелеотуризма», по составу участников иногда напоминающие Всесоюзные (а ныне – и международные) соревнования.

АСУ – пока единственное региональное объединение спелеологов в России. Опыт ее работы будет полезен спелеологам других регионов России, а также – недавно созданному Российскому Союзу Спелеологов.

Сведения о съездах Ассоциации Спелеологов Урала

Номер съезда	Место проведения	Год проведения	Количество участников	Представлены города
Организационный	Кунгур	1998	52	<?
Учредительный	Каменск-Уральский	1989	7	?
1	Кунгур	1989	80	18
2	Кунгур	1990	70	10
3	Кунгур	1991	130	17
4	Челябинск	1992	50	14
5	Уфа	1993	50	17
6	Кунгур	1994	60	18
7	Екатеринбург	1995	40	10
8	Челябинск	1996	40	12
9	Уфа	1997	60	14
10	Кунгур	1998	30	12

Желательно, чтобы специалисты – карстоведы ИКС чаще принимали участие в мероприятиях АСУ, помогали ей в работе с молодежью, делились своим опытом научных исследований пещер.

С. С. Евдокимов

О Российском Союзе Спелеологов. Учредительный съезд РСС состоялся 9–11 мая 1996 г. в Усть-Катавском районе Челябинской области во время XIX Матча городов Урала по спелеотехнике. В нем приняли участие представители 10 спелеоцентров России: Башкортостана, Красноярского края, г. Москвы, С. Петербурга, Самары; Иркутской, Оренбургской, Пермской, Свердловской, Челябинской областей. Съезд постановил: создать Российский Союз Спелеологов (РСС); утвердить Устав РСС; избрать до 1 съезда президента (Ю. Косоруков), двух вице-президентов (А. Вишнеvский, А. Осинцев) и секретаря (К. Дубровский), а также – Исполком (12 человек); подготовить документы для регистрации и пр. Был принят предварительный план работы. Печатным органом РСС стал издаваемый с ноября 1996 г. Бюллетень РСС, в № 1 которого опубликован его Устав.

Между Учредительным и 1-м съездами основным мероприятием были сборы Инструкторов РСС в Крыму (27.09–13.10.1996 г.). В них принимали участие и представители Украины (Феодосия и Канев). Сборы включали теоретическую часть (Судак) и учебно-тренировочную работу в нескольких пещерах Караби, включая Солдатскую и Нахимовскую.

14–15.12.1996 г. в Челябинске состоялся 1 съезд РСС. Он подтвердил полномочия избранного на учредительном съезде Исполкома, президента и вице-президентов; отметил заслуги Г. З. Файнбурга (Пермь), который в течение 4 лет сохранял членство России в МСС, ежегодно уплачивая взносы (с 1997 г. РСС взял их оплату на себя). Съезд утвердил 10 комиссий и их координаторов: научную (Б. Мавлюдов), информационно–издательскую (К. Дубровский), учебно-методическую (И. Бурмак), спортивно-техническую (Ю. Косоруков), охраны пещер (временно объединяется с научной), учета и документирования пещер (И. Лавров), спелеоподводную (А. Шумейко), безопасности (А. Афанасьев), международных связей (И. Комаров), юных спелеологов (П. Сивинский).

Основным событием 1997 г. было участие РСС в XII Международном спелеологическом конгрессе в Швейцарии.¹ Представителем России в МСС на 1997–2000 гг. избран Б. Мавлюдов, а его заместителем – Г. Сигалов.

В 1997–1998 гг. было проведено много учебно-тренировочных и поисковых экспедиций, о которых регулярно сообщал Бюллетень РСС. Осенью 1998 г. В Москве состоялись Спелеологические чтения, посвященные 40-летию отечественной спелеологии. Особых успехов добилась Всероссийская спелеоподводная экспедиция в Ординскую пещеру (Приуралье). В 1998 г. вышел первый выпуск сборника «Спелеология в России».

На 1.01.1999 г. в РСС вступило 19 коллективных и 124 индивидуальных члена (суммарно – около 500 членов из 27 городов России и Украины). Это немного, но и не так мало. До сих пор раздумывают над гамлетовским вопросом «вступать или не вступать» многие спортивные коллективы (Архангельск, Воронеж, Волгоград Владивосток, Казань, Краснодар, Тула и пр.). К сожалению, мало среди нас и научных работников, профессионально занимающихся изучением карста и пещер. А ведь их совет сейчас очень нужен РСС в формировании его научной, природоохранной и даже коммерческой (использование пещер!) политики.

Итак, Российский Союз Спелеологов действует. Пишите нам по адресу: 119270, Москва, а/я 41, Косорукову Юрию Сергеевичу. На эту же фамилию надо оформлять подписку на Бюллетень РСС и международный спелеологический журнал СНГ «Свет»².

Ю. С. Косоруков

¹ См. заметку Б. Р. Мавлюдова, Ю. С. Косорукова и И. И. Минькевич (прим. ред.)

² См. форму анкеты о вступлении в РСС на 3-й странице обложки (прим. ред.)

СПРАВОЧНЫЙ ОТДЕЛ

REFERENCE INFORMATION

КРУПНЕЙШИЕ КАРСТОВЫЕ ПОЛОСТИ БЫВШЕГО СССР И РОССИИ

(Пр. – протяженность, м, Гл. – глубина или амплитуда, м)¹

10 длиннейших карстовых полостей бывшего СССР

Название	Страна, район	Пр.	Гл.
1. Оптимистическая	Украина, Подолия	207000	18
2. Озерная	Там же	111000	18
3. Золушка	Украина / Молдова, Подолия	90200	30
4. Большая Орешная	Россия, Вост. Саяны	58000*	240
5. Кап-Кутан (система)	Туркменистан, Гиссаро-Алай, хребет Кугитангтау	57000	310
6. Ботовская	Россия, Ср. Сибирское нагорье	32050	6
7. Млынки	Украина, Подолия	25650	12
8. Кристальная	Там же	22000	12
9. Снежная-Меженного	Грузия, Хипстинский массив	19000	1370
10. Красная (система)	Украина, Крым, Долгоруковский Массив	17700	180

10 длиннейших карстовых полостей России

Название	Район	Пр.	Гл.
1. Большая Орешная	Восточные Саяны	58000*	240
2. Ботовская	Средне-Сибирское нагорье	32050	6
3. Кулогорская-Троя	Пинежье	14500	11
4. Крестик-Турист (система)	Адыгея, массив Фишт	14000	633
5. Воронцовская (система)	Краснодарский край, Воронцовский массив	10640	240
6. Ящик Пандоры	Кузнецкий Алатау	10100	> 180*
7. Дивья	Урал	10100	28
8. Сумган-Кутук	Башкортостан	9860	130
9. Олимпийская-Ломоносовская	Пинежье	9000	27
10. Киндерлинская (30-летия Победы)	Башкортостан	8600	233

¹В обзорных таблицах иногда нарушается основной принцип отечественной спелеологии 50–80-х гг. – приводить сведения о протяженности и глубине полости, только подтвержденные топосъемкой (прим. ред.)

10 глубочайших карстовых полостей бывшего СССР

Название	Страна, район	Гл.	Пр.
1. шахта В. Пантюхина	Грузия, Бзыбский массив	1508	5530
2. Бой-Булок	Узбекистан, хр. Байсунтау	1415	14270
3. Снежная-Меженного	Грузия, Бзыбский массив	1370	19000
4. Перовская (система)	Грузия, массив Арабика	1240	5890
5 Арабикская (система)	Там же	1110	3250
6. Дзоу	Там же	1085	>1700*
7. Киевская (КИЛСИ)	Узбекистан, хр. Кырктау,	990	2340
8. Московская	Грузия, массив Арабика	972	1800
9. Напра (им. Зубени)	Грузия, Бзыбский массив	956	3170
10. Горло Барлога	Россия, Карачаево-Черкессия, Агеданский хр.	870	> 1000*

10 глубочайших карстовых полостей пещер России

Название	Район	Гл.	Пр.
1. Горло Барлога	Карачаево-Черкессия, агеданский хребет	870	>1000 *
2. Крестик-Турист (система)	Адыгея, массив Фишт	633	14000
3. Парящая Птица	Там же	565	4500
4. Ольга	Там же	520	>3500*
5. Ручейная-Заблудших	Краснодарский край массив Алек	518	2500
6 Назаровская (система)	Там же	500	6500
7. Майская	Карачаево-Черкессия, хребет Дженту	500	3110
8. Ростовская	Карачаево-Черкессия, агеданский хребет	500	1000*
9. Леола	Адыгея, массив Фишт	480	>480*
10. Им. Алексеева (система)	Карачаево-Черкессия, агеданский хребет	465	4410

*оценка, материалы топоъемки не представлены

А. Шумейко

**СОВЕЩАНИЯ И КОНФЕРЕНЦИИ ПО КАРСТУ И СПЕЛЕОЛОГИИ,
ПРОВЕДЕННЫЕ В БЫВШЕМ СССР**

№	Дата	Место проведения	Название мероприятия	Основной организатор*	Материалы
1	1933,12	Кизел	Карстовая конференция		–
2	1947, 26–31.01	Пермь	Молотовская карстовая конференция	МВО	+
3	1956, 30.01–3.02	Москва	Совещание по изучению карста	ГО,	+
4	1958, 16.04	Москва	Совещание по региональному карстоведению	МОИП	+
5	1958, 17–18.12	Москва	Совещание по спелеологии и карстоведению	МОИП	+
6	1959, 4–5.02	Москва	1-й пленум карстовой комиссии	Кком	+
7	1960, 18–21.04	Симферополь	Совещание по вопросам организации геофизических работ в карстовых районах	ИМР	+
8	1960, 27–29.04	Москва	2-й пленум Карстовой комиссии	Кком	+
9	1961, 24–27.04	Москва	3-й пленум Карстовой комиссии	Кком	+
10	1964, 8–15.06	Пермь	Всесоюзное совещание по методике изучения карста	Кком,	+
11	1965, 12–13.01	Москва	Карстово-спелеологическое совещание	МОИП,	
12	1965, 13–19.10	Горький	Эксплуатация, проектирование и строительство земляного полотна в карстовых районах	МПС	+
13	1966, 25–26.05	Москва	Изучение карста Русской равнины (4-й пленум)	МОИП	+
14	1966, 15–18.06	Симферополь	Комплексное изучение режима поверхностных и подземных карстовых вод	ИМР	+
15	1967, 22–26.09	Сухуми	8-я сессия спелеологов Грузии	СС	–
16	1967, 21–24.11	Москва	Советские исследования карста за 50 лет (5-й пленум)	МОИП	+
17	1967	Пермь	Карстовые озера Урала и Приуралья	ИКС	–
18	1968, 21–24.11	Пермь	Карст Урала и Приуралья	ИКС	+
19	1969, 27–29.05	Москва	Проблемы карбонатного карста (6-й пленум)	МОИП	+

№	Дата	Место проведения	Название мероприятия	Основной организатор*	Материалы
20	1969, 20–23.11	Пермь	Полезные ископаемые карстовых полостей и впадин	ИКС	+
21	1970, 26–28.11	Пермь	Применение количественных методов в карстоведении и спелеологии	ИКС, ПГУ	+
22	1971, 18–19.10	Пермь	Загрязнение подземных вод и борьба с ним	ИКС	+
23	1972, 3–4.05	Уфа	Вопросы научного и практического значения карста Башкирии	БашНИИ КС	+
24	1972, 14–16.06	Кунгур	Вопросы инженерного карстоведения	УНЦ	+
25	1972, 28–30.11	Пермь	Научное и практическое значение пещер	ИКС	+
26	1973, 21–23.11	Пермь	Карстовые коллекторы нефти и газа(7-й пленум)	ИКС, ПГУ	+
27	1973, 26–28.11	Кунгур	Вопросы изучения и использования известковых туфов	УНЦ, ИКС	+
28	1974, 20–22.11	Пермь	Воды и полезные ископаемые карстовых впадин и полостей	ИКС, ПГУ	+
29	1975, 12–14.02	Ленинград	Состояние и задачи карстово-спелеологических исследований (1-е Всесоюзное совещание)	ГО, Мингео, ЦСТЭ	+
30	1975, 12–14.11	Пермь	Карст гипса, соли и редкие типы карста	ВИКС	+
31	1977,19–21.10	Красноярск	Мероприятия по повышению устойчивости земляного полотна в карстовых районах БАМ и другие вопросы карстоведения (Всесоюзное совещание)	Кком, ВИКС	+
32	1978, 17–19.05	Дзержинск	Методика инженерных изысканий в карстовых районах	Госстрой	–
33	1978, 11–12.10	Пермь	Карст мраморов, доломитов, рифов, известковых туфов	ВИКС	+
34	1978, 17–23.11	Сухуми	Исследования карстовых пещер в целях их использования в качестве экскурсионных объектов (2-е Все союзное совещание)	ЦСТЭ, ГО, Мингео	
35	1979, 27–28.09	Пермь	Использование пещер	ВИКС	+
36	1979, 9–11.10	Ташкент	Карст Средней Азии и горных стран (Всесоюзное совещание)	Мингео, ГИДРО–ИНГЕО, ВИКС	+

№	Дата	Место проведения	Название мероприятия	Основной организатор*	Материалы
37	1979, 29–30.11	Пермь	Моделирование формирования сульфатных и карстовых полостей	ВИКС, ПГУ, ВерхнекамТИ СИз	+
38	1980, 28.31.10	Уфа	Карстовый процесс и его прогноз	БашНИИ КС	+
39	1980, 11–13.11	Пермь	Карст Нечерноземья (Всесоюзное совещание)	ВИКС	+
40	1980, 10.12	Пермь	Достижения молодых ученых в области геологии, геофизики, географии	ПГУ	+
41	1981, 11–13.11	Кунгур	Аккумуляция зимнего холода в горных породах и его использование в народном хозяйстве (Всесоюзное совещание)	ВИКС, КС	+
42	1981, 24–27.09	Владивосток	Карст Дальнего Востока: научное и практическое значение	ДВНЦ	+
43	1982, 25–26.02	Пермь	Инженерная геология Западного Урала	ПГУ	+
44	1982, 24–26.03	Пермь	Проблемы изучения и использования неморских карбонатных отложений	ВИКС, ПГУ, ППИ	+
45	1982, 1–3.10	Алушта	Состояние, задачи и методы изучения глубинного карста СССР (3-е Всесоюзное совещание)	Мингео, ГО, Кком	+
46	1983, 22–23.11	Подольск	Строительство на закарстованных территориях	Госстрой	+
47	1984, 28–29.02	Пермь	Проблемы инженерной геологии Урала	ПГУ	+
48	1984, 27–28. 11	Пермь	Проблемы гидрогеологии и карста	ПГУ	+
49	1985, 4–6.06	Пермь	Методика изучения карста (Всесоюзное совещание)	ВИКС, Кком	+
50	1985, 31.1–1.02	Уфа	Карст и вопросы рационального использования карстовых объектов Башкирии	БашНИИ КС	
51	1986, 15–18. 04	Владивосток	Картографирование и районирование карста в связи с освоением территорий (4-е Всесоюзное совещание)	Кком, ВИКС	+
52	1987, 16–17.03	Пермь	Практическое использование пещер гипсового карста и их охрана	ВИКС	

№	Дата	Место проведения	Название мероприятия	Основной организатор*	Материалы
53	1987, 5–12.10	Тбилиси, Цхалтубо, Сухуми	Проблемы комплексного изучения карста горных стран (Международный симпозиум)	Кком Совет Спел.	+
54	1987, 27–29.10	Киев	Проблемы изучения, экологии и охраны пещер (5-е Всесоюзное совещание)	Кком, ВИКС	+
55	1988, 6–8.05	Сочи	Карстолого-спелеологические исследования, рациональное использование и охрана закарстованных территорий и пещер Западного Кавказа	Сочинский отдел ГО, ПНИИИС	+
56	1988, 24–25.11	Пермь	Методика инженерно-геологических и гидрогеологических исследований в связи с промышленным и гражданским строительством	Кком, ВИКС	+
57	1988, 6–8.12	Кунгур	Проблемы изучения техногенного карста	Кком, КС, ВИКС	+
58	1989, 23–25.05	Барнаул	Карст Алтае-Саянской горной области и сопредельных горных стран	Горно-Алт. отдел ГО	+
59	1989, 27–28.09	Пермь	Минералы и отложения пещер и их практическое значение	ВИКС	+
60	1989, 16–17.12	Кунгур	Вопросы Уральской спелеологии	ВИКС	+
61	1990, 4–7.09	Куйбышев	Противокарстовая защита объектов строительства	Госстрой СССР	+
62	1990, 15–16.11	Пермь	Катастрофы и аварии на закарстованных территориях	Кком, ВИКС	+
63	1990, 12	Кунгур	Изучение Уральских пещер (2-я конференция спелеологов Урала)	АСУ ВИКС	+
64	1991, 21–22.03	Кунгур	Обстановки карстогенеза: глубинный карст, эндокарст, гидротермокарст	Кком, ВИКС, КС	+
65	1991, 3–8.05	Сочи	Изучение и использование карста Западного Кавказа	Сочинский отдел ГО	+
66	1991, 12	Кунгур	Изучение Уральских пещер (3-я конференция спелеологов Урала)	АСУ ВИКС	+
67	1992, 6–8.07	Пермь	Инженерная геология карста (международный симпозиум)	Кком ВИКС	+
68	1992, 15–16.12	Кунгур	Проблема псевдокарста	Кком, ИКС, КС	+

	Дата	Место проведения	Название мероприятия	Основной организатор*	Материалы
69	1993, 12	Пермь (Москва)	Проблемы изучения карстовых ландшафтов (к 80-летию Н. А. Гвоздецкого)	УрО	+
70	1994, 23–23.05	Пермь	Совещание по подземным водам Урала (памяти Г. А. Максимовича)	ПГУ, ИКС	+
71	1994, 28–29.09	Кунгур	Карстовые провалы (к 80-летию В. С. Лукина)	УрО, КС, ИКС	+
72	1995, 16–17.05	Пермь	Конференция геол. ф-та ПГУ. Секция «Экологическая геология, гидрогеология, карстование и инженерная геология»	ПГУ, ИКС	+
73	1996, 24–25.09	Дзержинск	Проблемы обеспечения безопасности в карстовых районах	НСов	–
74	1996, 16–18.10	Пермь	Конференция геол. ф-та ПГУ. Секция «Вопросы карстования и спелеологии»	ПГУ, ИКС	+
75	1997, 13–14.05	Пермь	Конференция геол. ф-та ПГУ. «Полезные ископаемые Западного Урала». Секция «Карстование»	ПГУ, ИКС	+
76	1997, 25–27.11	Пермь	Международная конференция «Инженерно-геологическое обеспечение недропользования и охраны окружающей среды». Секция «Инженерное карстование»	ПГУ	+

*АСУ – Ассоциация спелеологов Урала, БашНИИКС – Башкирский филиал ВИКС (Уфа), ВИКС – Всесоюзный Ин-т карстования и спелеологии (Пермь), ГО – Географическое о-во СССР (Ленинград), ИКС – Ин-т карстования и спелеологии (Пермь), ИМР – Ин-т минеральных ресурсов (Симферополь), Кком – Карстовая комиссия (Москва, Пермь), КС – Кунгурский лаборатория-стационар Горного ин-та УрО РАН, МВО – министерство высшего образования СССР, Мингео – министерство геологии СССР (Москва), МОИП – Московское о-во испытателей природы, МПС – министерство путей сообщения, НСов – Научный Совет по инженерной геологии, гидрогеологии и геокриологии РАН (Москва), ПГУ – Пермский гос. ун-т, ППИ – Пермский политехнический институт, СС – Спелеологический Совет АН Грузинской ССР (Тбилиси), УНЦ – Уральский Научный Центр, УрО – Уральское отделение АН СССР, ЦСТЭ – Центральный Совет по туризму и экскурсиям ВЦСПС (Москва)

В. Н. Дублянский, И. И. Минькевич

*БИБЛИОГРАФИЯ ПО КАРСТУ И ПЕЩЕРАМ
1993–1997гг.*

*THE BIBLIOGRAPHY ON KARST AND CAVES
from 1993 to 1997*

1993

КНИГИ

- Инженерная геология карста: Докл. Междунар. симп. 6–8 июля 1992 (Пермь), Россия. Пермь–Изд-во Перм. ун-та, 1993. Т. 1. 356 с; Т. 2. 279 с.
- Пещеры. Итоги исследований. Вып. 23–24: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Пермь, 1993. 204 с.
- Проблемы изучения карстовых ландшафтов (Материалы юбилейной конференции, посвященной 80-летию проф. Н. А. Гвоздецкого). Пермь. 1993. 107 с.
- Свет (Вестн. Киевского карстолого-спелеологического центра). 1993. № 1–2 (7–8). 52 с
- Свет (Вестн. Киевского карстолого-спелеологического центра). 1993. № 3 (9). 61 с.
- Свет (Веста. Киевского карстолого-спелеологического центра). 1993, № 4 (10). 48 с.
- Proceedings of International symposium «Man on Karst». (Postojna, 23–25.09.93. Acta Carsologica, 1993). 591 p.

СТАТЬИ

Аксем С. Д., Гудзенко В. В., Климчук А. Б. Радиоцезии в карстовой системе // Изотопы в гидросфере: Тез докл. 4-го Междунар. симп., Пятигорск. М., 1993. С.15–18.

Геология и минеральные ресурсы Западного Урала: Тез. докл. науч. конф. (13–15 апр. 1993 г.). Пермь, 1993. 100 с.

Из содерж.: Казымов К. П. Эрозионно-карстовые депрессии и россыпная алмазонасность западного склона Урала. С. 36; Шестов И. Н., Шурубор А. В., Шувалов В. М. Трещинно-карстовые йодобромные рассолы Пермской области. С. 53; Катаев В. Н., Горбунова К. А. О необходимости создания теоретической модели горного карста. С. 58; Костарев В. П. Об инженерно-карстологическом картировании. С. 61; Основные методы инженерно-геологических исследований в карстовых районах Урала и Предуралья /В. П. Костарев, М. Ш. Димухаматов, И. И. Минькевич, В. Т. Папириная. С. 62; Ященко Р. В. Особо охраняемые природные территории в Кунгурско-Иренском карстовом районе. С. 67; Матвеев Б. К., Савелов Р. П. Комплексирование геофизических методов при поисках и разведке карста. С. 69.

Дублянский В. Н. Международный симпозиум «Инженерная геология карста» (Пермь, 6–8 июня, 1992) // Геол. журн. 1993. № 2. С. 141–143.

Дублянский В. Н., Андрейчук В. Н. Генетическая классификация подземных полостей // Геоморфология. 1993. № 1. С. 31–38.

Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н. Картирование, районирование и инженерно-геологическая оценка карстосванных территорий Украины и Молдавии // Геол. жури. 1993. № 1. С. 96–101; № 2. С. 56–64.

Дублянский В. Н., Дублянский Ю. В. К гидрогеологии Тюя-Муона // Движение к ноосфере: теоретические и региональные проблемы. Симферополь, 1993. С. 81–85.

Инженерная география: Инж.-геоморфол. аспекты: Тез. докл. Межгос. конф., Вологда, 13–17 сент, 1993. 4.1. Вологда, 1993. 93 с.

Из содерж.: Кутепов В. М., Кожевникова И. А., Анисимова Н. Г. Влияние пофенного палеорельефа на формирование провалов и оседаний в карстовых районах. С. 43–44; Смирнов А. И. Современная активность провалообразования на Уфимском карстовом косогоре. С. 86–88.

Катаев В. Н. Геологические условия и этапы развития карста в нефтегазоносных толщах Западного Прикаспия // Отечеств. геология. 1993. № 9. С. 9–16.

Молоков Л. А., Парабучев И. А. Методологические проблемы и опыт инженерно-геологического изучения карста для гидротехнического строительства // Геоэкология. Инж. геология. Гидрогеология. Геокриология. 1993. № 5. С. 13–29.

Мусин А. Г. Степень современной и потенциальной опасности на закарстованных территориях Татарстана // Геоэкологические аспекты хозяйствования, здоровья и отдыха: Тез. докл. на межгос. науч. конф. Пермь, 1993. Т.1. С. 100–103.

Назаров Н. Н. К вопросу о районировании карста Пермского Предуралья и Урала // Геоморфология. 1993. № 2. С. 73–79.

Поляков В. А., Ткаченко А. Е., Сычева Л. Б. Изотопные методы оценки активизации карстово-суффозионных процессов под влиянием эксплуатации крупных месторождений подземных вод // Изотопы в гидросфере: Тез. докл. 4-го Междунар. симп. М., 1993. С. 155–157.

Построение Физико-геологической модели и системный подход при истолковании результатов геофизических исследований: Тез. докл. науч.-техн. конф. 28–30 сент. 1993 г. Пермь, 1993. 59 с.

Из содерж.: физико-геологические модели карстовых образований / Б. К. Матвеев, Р. П. Савелов, К. А. Горбунова, В. Н. Катаев. С. 9; Комплексные инженерно-геолого-геофизические исследования закарстованных территорий с Трещинно-карстовыми минеральными подземными водами в Пермской области / В. М. Шувалов,

В. Е. Малахов, А. В. Шурубор и др. С. 125–127; Бельтюков Г. В. Шувалов В. М., Шурубор А. В. Геофизические методы при изучении глубинного карста. С. 47.

Проблемы изучения карста и освоения закарстованных территорий / Кутепов В. М., Катаев В. Н., Андрейчук В. Н., Анисимова Н. Г. // Геоэкология. Инж. геология. Гидрогеология. Геокриология. 1993. №3. С. 125–127.

Слинко О. В., Тихомиров Е. Н. О выделении карстоопасных участков по гидрогеологическим признакам: На примере подтапливаемой Зареч. части Нижн. Новгорода // Изв. вузов. Геология и разведка. 1993. №4. С. 83–88.

Смирнов А. И. Особенности распространения карстовых воронок в южной части Уфимского плато // Изв. вузов. Геология и разведка. 1993. № 3. С. 18–23.

Торсуев Н. П. Три класса изменений карстовых систем во времени // Геоморфология. 1993. № 2. С. 79–82.

Трофимова Е. В. Чанчурская пещера в Иркутской области // География и природные ресурсы. 1993. № 2. С. 182–184.

Файнбург Г. З., Минькевич И. И. О возможности использования подземного пространства в лечебно-оздоровительных и других гуманитарных целях // Геоэкологические аспекты хозяйствования, здоровья и отдыха. Пермь, 1993. 4.2. С. 148–152.

Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечерноземного Урала: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Пермь, 1993. 180 с.

Из содерж.: Назаров Н. Н. Районирование карста Пермской области на основе Физико-географических подходов. С. 16–30; Мусин А. Г. Исследования карста на региональном уровне. С. 30–35.

Шварев С. В. Развитие мерзлотных и карстовых процессов на трассе Усть-Кут – Киренск – Непа // Трансп. стр-во. 1993. № 4. С. 7–10.

Экологическая безопасность зон градопромышленных агломераций Западного Урала: Тез. докл. семинара / Перм. ун – т. Пермь, 1993. 87 с.

Из содерж.: Костарев В. П. Элементы карстомониторинга как вид противокарстовых мероприятий на застроенных территориях. С. 36–37; Травкин А. И., Мартин В. И. Влияние карста на скорость техногенных процессов (на примере Уфимской градопромышленной агломерации). С. 75–76.

Dublyanskaya G. N., Dublyansky V. N, Gorbunova K. A. Karstmap of former USSR // Geol., dim., hydrol. and karst formation. Newslett. Guilin. 1993. P. 30–31.

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Юровский Ю. Г. Особенности природных процессов в зонах субмаринной разгрузки подземных вод. Автореф. дис. ... д-ра геол.-минерал. наук. / Институт геол. наук. АН Украины. Киев, 1993. 44 с.

ДЕПОНИРОВАННЫЕ РУКОПИСИ

Дублянская Г. Н., Дублянский В. Н., Бакова Т. И. Распространение карста на территории бывшего СССР / Симфероп. ун-т. Симферополь, 1993. 51с: ил. Библиоф.: 46 назв. Деп. в ГНТБ Украины 13.07.93, № 1476 – Ук93.

Дублянский В. Н., Козлова И. А., Козлов М. А. Использование подземных пространств / Симфероп. ун-т. Симферополь, 1993. 89 с. Деп. в ГНТБ Украины 18.10.93, №2013-Ук93.

Дублянский В. Н., Семенова Е. Н., Дункевич В. В. Подземные полости (общие понятия, классификация, описание крупнейших объектов) / Симфероп. ун-т. Симферополь, 1993. 158 с.: ил. Деп. в ГНТБ Украины 18.10.93, № 2012 – Ук93.

Слободян Я. Е. Расчет зданий и сооружений на закарстованных территориях // Новые информационные технологии в проектировании и управлении в области строительства / НИИ автоматиз. систем в стр-ве. Киев, 1993. С. 32–40. Деп. в ГНТБ Украины 05.07.93, № 1372-Ук93.

1994

КНИГИ

Вольский И. С. Пропасть им. В. С. Пантюхина (Будет ли мировой рекорд?). М.: МФТИ. 1994. 42 с.

Вопросы физической спелеологии: Межвуз. сб. / Моск. физ.-техн. Ин-т; [Редкол.: К. М. Дубровский (отв. ред.) и др.] М.: МФТИ, 1994. 203 с.

Карстовые провалы: тез. докл. юбилейной конф., посвященной 80-летию В. С. Лукина. Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994. 107 с.

Научные чтения. IV Всеурал. совещ. по подзем. водам Урала и сопред. территорий, посвящ. 90-летию со дня рождения проф. Г. А. Максимовича: (Тез. докл., г.Пермь, 23–25 мая 1994 г.). Пермь, 1994. 157 с.

- Свет (Вести. Киевского карстолого-спелеологического центра). 1994, №1–3 (11–13). 56 с.
- Соколов Ю. В., Смирнов А. К., Книсс В. А. Пещеры Мурадымовского участка на реке Большой Ик / Рос. АН, Уфим. науч. центр, Ин-т геологии. Уфа: УНЦ РАН, 1994. 25 с.
- Breakthroughs in Karst Geomicrobiology and Redox Geochemistry (Abstracts the Symposium 16–19.02.94. Colorado Springs, USA. 1994. 111 p.

СТАТЬИ

- Арсламбаев С. И. Усиление оснований и фундаментов при реконструкции производственных сооружений на закарстованных грунтах // Основания, фундаменты и механика грунтов. 1994. № 6. С. 23–25.
- Бельтюков Г. В. Оценка активности современных карстовых процессов в солях // V Междунар. Всерос. солевое совещ. «Проблемы формирования и освоения месторождений полезных ископаемых солеродных бассейнов»: Тез. докл. СПб, 1994. С. 12–13.
- Гусаков С. Старицкие пещеры: ключ к прошлому... и будущему? // Вокруг света. 1994. №3. С.22–25.
- Дублянская Г. Н., Дублянский В. Н. Карстующиеся породы и типологическое районирование закарстованных территорий // Геоэкология. Инж. геология. Гидрогеология. Геокриология. 1994. № 6. С. 72–79.
- Дублянская Г. Н., Дублянский В. Н. Геоэкологические проблемы Крыма и пути их решения // Наука и экономика Крыма. Симферополь, 1994. С. 52–55.
- Дублянская Г. Н., Дублянский В. Н. Карстоопасность г. Симферополя и учет ее при планировании природопользования // Проблемы управления природопользованием в регионе. Феодосия, 1994. С. 45–46.
- Дублянский В. Н. П. Кеппен и крымская спелеология // Академик П. И. Кеппен. Феодосия, 1994. С. 23–24.
- Дублянский В. Н. А. Гумбольдт и современная спелеология // 225 лет со дня рождения А. Гумбольдта. Феодосия, 1994. С. 34.
- Дублянский В. Н., Козлова И. А. К истории изучения пещер Крыма // Изв. Крымского респ. краеведческого музея. 1994. № 8. С. 35–43.
- Казанцев Р. А., Круляков В. В. Карстовые явления в зоне разломов Кларин-Клиппертон // Бюл. Моск. О-ва испытателей природы. Отд. геол. 1994. Т. 69, вып.4. С.83–85.
- Катаев В. Н. Системный подход в анализе устойчивости карстовых массивов // Веста. Перм. ун-та. 1994. Вып.3 : Геология. С. 127–144.
- Колосова Г. Н. Вещественный состав отложений карстовых форм рельефа Калбинского хребта Восточный Казахстан // Всерос. совещ. по изучению четвертич. периода: Тез. докл. М., 1994. С.111.
- Литвин М. А., Филос Р. И., Бачевский Р. С. Роль наземных исследований в формировании системы дистанционного определения карста // Геол. журн. 1994. №4/6. С.85–91.
- Максимович Н. Г., Блинов С. М., Катаев В. Н. Геохимические последствия сброса в карстовые полости кислых шахтных вод Кизеловского угольного бассейна // IV Объедин. Междунар. симп. по проблемам прикл. геохимии, посвящ. памяти акад. Л. Таусона. Иркутск, 1994. Т.2. С.67–68.
- Матвеев Б. К. Геофизическая разведка карста // Вестн. Перм. ун-та. 1994. Вып. 3: Геология. С.231–253.
- Попов В. Г., Абдрахманов Р. Ф. Минеральные карстовые воды Башкирского Предуралья // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Республики Башкортостан. Уфа, 1994. С.72–74.

Прогнозирование и методика геолого-геофизических исследований месторождения полезных ископаемых на Западном Урале: Тез. докл. науч. конф. / Перм. ун-т. Пермь, 1394. 81с.

Из содерж.: Молоштанова Н. Е. Новообразования минералов в Кунгурской ледяной пещере. С. 20; Казымов К. П. Геохимические критерии расчленения к корреляции отложений эрозионно-карстовых депрессий западного склона Среднего Урала. С. 34; Поносов В. А. О радиоактивности Кунгурской ледяной пещеры. С. 64–55.

Савелов Р. П., Лукьянов С. Р. Возможности пространственной сейсморазведки при изучении верхней части разреза и карста // Геофизические методы поисков и разведки месторождений нефти и газа. Пермь, 1994. С. 10–16.

Филиппов А. Г. Международный симпозиум «Человек и карст» [Постоина (Словения), сент. 1993] // География и природ. ресурсы. 1994. № 4. С. 167–168.

Цыкин Р. А. Рудоносные коры выветривания и палеокарст центральных и южных районов Красноярского края // Отечеств. геология. 1994. № 10. С. 39–44.

Цыкин Р. А. Следы карбонатного карста Северного Таймыра // Геоморфология. 1994. № 4. С. 82–85.

Юсупова И. Ф. Особенности карстования поликомпонентных пород (геохимический, литологический и экологический аспекты) // Докл. РАН. 1994. Т. 336, № 6. С. 807–812.

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Амеличев Г. Н. Географические условия развития и высотная дифференциация карста. Автореф. дисс. канд. геогр. наук / Симферопольский ун-т. Симферополь, 1994. 24 с.

Дублянская Г. Н. Парагенезис карст – подтопление. Автореф. ... дисс. д-ра геол.-минер. наук / Институт геологических наук АН Украины. Киев, 1994. 47 с.

1995 КНИГИ

Виктор Николаевич Дублянский / Библиография научных трудов. Киев: УСА, 1995. 40 с.
Климчук А. Б., Андрейчук В. Н., Турчинов И. И. Структурные предпосылки спелегенеза в гипсах. Киев: УСА, 1995. 104 с.

Кунгурская ледяная пещера: Сб. ст. /Перм. ун-т. Вып. 1. Пермь, 1995. 114с.

Нор А. Мчишта (дневники спелеоподводника). М.: МФТИ. 1995. 92 с.

СТАТЬИ

Аварийные деформации кирпичного здания, строящегося в карстоопасном районе г. Уфы / А. Л. Готман, Г. А. Соколов, В. А. Максимов, М. Н. Хурматуллин // Отказы в геотехнике / Госстрой Респ. Башкортостан. Уфа, 1995. С. 60–62.

Аникеев А. В. Особенности разрушения влажных и водонасыщенных песков покровной толщи в карстовых районах // Геоэкология. Инж. геология. Гидрогеология. Геокриология. 1995. № 1. С. 72–79.

Афанаσιάди Э. И., Абатурова И. В., Ковиков В. П. Прогноз обводненности карбонатных карстующихся толщ Кочкарской рудной зоны // Изв. вузов. Горн. жури. 1995. № 5. С.101–111.

Боганик Г. Н., Номоканов Б. П. Малоглубинная высокоразрешающая сейсморазведка МОВ и ее применение на карстоопасных участках Москвы // Разведка и охрана недр. 1995. № 7. С. 28–33.

Борисенко Л. С., Пустовитенко Б. Г., Новик Н. Н. и др. Некоторые методические аспекты сейсмического районирования областей новейшего горообразования // Сейсмичность и сейсмическое районирование Сев. Европы. М.: Наука, 1995. С. 27–45.

Дублянский В. Н. Признаки сильных землетрясений в карстовых областях (на примере Горного Крыма) // Геоморфология. 1995. № 1. С. 38–46.

Дублянский В. Н. Исследования карста в Крыму // Крымская география: итоги и перспективы. Симферополь, 1995. С. 23–25.

Дублянский В. Н. Проявления периодических процессов под землей // Циклы природы и общества. Ставрополь: Изд-во Ставроп. ун-та, 1995. 127 с.

Дублянский В. Н., Амеличев Г. Н., Вахрушев Б. А. Палеосейсмическая активность Горного Крыма // Сейсмол. бюлл. Украины за 1992 г. Симферополь, 1995 С. 118–123.

Дублянский В. Н., Вахрушев Б. А. Использование подземных пространств Крыма в Великой отечественной войне // Великая отечественная война – актуальные вопросы истории. Симферополь: МТЭПУ, 1995. С. 37–39.

Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н. Карстологические проблемы Причерноморья // Проблемы экологии и рекреации Азово-Черноморского региона. Симферополь, 1995. С. 128–134.

Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н. Проблемы хозяйственного освоения закарстованных территорий Крыма // Вопросы развития Крыма. Симферополь, 1995. вып. 1. С. 48–60.

Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н., Горбатюк Н. В. Карст Крыма // Природа. Симферополь, 1995, № 2. С. 7–14.

Дублянский В. Н., Козлова И. А. Пещеры и религиозные представления человека // Христианство, гуманизм, здоровье. Симферополь, 1995. С. 126–127.

Катаев В. Н., Максимович Н. Г., Блинов С. М. Загрязнение карстовых вод Кизеловского угольного бассейна // География и природ. ресурсы. 1995. № 1. С. 57–60.

Ковалевский В. С., Ефременко А. В. Особенности режима и ресурсов карстовых вод Русской платформы и прогноз их изменчивости в связи с техногенными трансформациями климата // Водн. ресурсы. 1995. № 3. С. 372–382.

Константинов П. Я., Торговкин Я. И. Особенности развития начального термокарста в Центральной Якутии // Тез. докл. юбил. годич. собр. «Эволюционные геокриологические процессы в Арктических регионах и проблемы глобальных изменений природной среды и климата на территории криолитозоны». Пушино, 1995. С. 59.

Костарев В. П. К оценке карстоопасности строительной площадки // Отказы в геотехнике / Госстрой Респ. Башкортостан. Уфа, 1995. С. 124–127.

Никаньшин С. Географические аспекты изучения карста (на примере Пермской области) // Экологические проблемы и пути решения. Пермь, 1995. С. 81–82.

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Материалы науч.-практ. конф. Курск, 1995. 242 с.

Из содерж: Костарев В. П. Некоторые аспекты значимости карста Урала и Приуралья. С.103–107; Максимович Н. Г., Катаев В. Н., Блинов С. М. Особенности техногенного воздействия на карстовые воды Кизеловского угольного бассейна. С. 124–127.

Смирнов А. И. Отказы железнодорожного полотна на Уфимском карстовом косяге и их прогноз // Отказы в геотехнике / Госстрой Респ. Башкортостан. Уфа, 1995. С. 32–44.

Современные проблемы геологии Западного Урала: Тез. докл. науч. конф. (16–17 мая 1995 г.) / Перм. ун-т. Пермь, 1995. 176 с.

Из содерж: Шаврина Е. В. Активность гравитационных процессов карстовых долин юго-востока Беломорско-Кулойского плато. С.129–130; Костарев В. П. Карст и полезные ископаемые. С. 135; Катаев В. Н. Опыт оценочного районирования карстоопасных территорий. С. 136–137; Костарев В. П., Кетов Л. А. К уточнению карстологического районирования. С. 138;

Горбунова К. А., Максимович Н. Г., Шлыков В. Г. Минералы инфлювия Кунгурской пещеры. С. 139–140; Молоштанова Н. Е., Шлыков В. Г., Яцына И. И. Минералы глин в отложениях Кунгурской ледяной пещеры. С. 141; Минькевич И. И. Деятельность Института карстоведения и спелеологии в 1994–1995 гг. С. 144; Маклашин А. В. Методика проведения исследований карстоопасных участков на Свердловской железной дороге. С. 149.

Тайсин А. С. О реликтовых формах термокарста в Приказанском районе // Регион и география: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Пермь, 1995. Ч. 2. С. 88–90.

Трофимова Е. В. Пещеры Иркутской области // Географические исследования Азиатской России: Материалы 9-го Совещ. географов Сибири и Дальн. Востока. Иркутск, 1995. С. 124–125.

Трофимова Е. В. Пещеры мыса Кадильный на Байкале, прошлое и настоящее // Регион и география : Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Пермь, 1995. Ч. 4. С. 151–153.

Федотов С. В. К выделению среднерусского варианта высотной мезозональности карстово-меловых ландшафтных систем // Регион и география: Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Пермь, 1995. Ч. 2. С. 18–21.

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Андрейчук В. Н. Техногенный карстогенез в горнодобывающих районах: Автореф. дис. ... д-ра геол.-минер. наук / РАН, Ин-т геологии и геохимии им. А. Н. Заварицкого. Екатеринбург, 1995. 45 с.

ДЕПОНИРОВАННЫЕ РУКОПИСИ

Подолья В. И. К оценке особенностей техногенного воздействия эксплуатации Язовского серного месторождения на процессе карстообразования примыкающих территорий / Науч.-технол. Центр «Подземиндустрия». Днепропетровск, 1995. 12с. Деп. в ГНТБ Украины 25.01.95, № 235–Ук 95.

Пронин К. К. Карстовые пещеры в Одесской области. Ч. 3 / Одес. ун-т. Одесса, 1995. 41 с. Деп. в УкрИНТЭИ 25.04.95, № 953–Ук95.

1996

КНИГИ

- Андрейчук В. Н. Березниковский провал. Пермь: УрО РАН, 1996. 133 с.
- Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н. Карстовая республика. Симферополь, 1996. 88 с.
- Назаров Н. Н. Карст Прикамья: Физ.-геогр. (геоморфол.) аспекты: Учеб. пособие для геогр. специальностей. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1996. 93 с.
- Путеводитель по отдельным карстовым районам Восточной Сибири и Урала / Ред. М. Пулина, Ю. Б. Тржцинский. Сосновец: Силезский ун-т. 1996. 64 с.
- Самсонов В. Ю. Подземные тайны: [Путешествие в подземн. мир Пензы и обл.]. Пенза, 1996. 66 с.
- Свет (Международный спелеол. журн.). 1996. № 1 (14). 48 с.
- Свет (Международный спелеол. журн.). 1996. № 2 (15). 40 с.
- Спелеотерапия на калийном руднике / В. Г. Баранников, А. Е. Красноштейн, Л. М. Папулов и др.; РАН. Урал, отд-ние. Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 1996. 173 с.
- Щелинский В. Е. Некоторые итоги и задачи исследований пещеры Шульган-Таш (Каповой). Уфа, 1996. 30 с.

СТАТЬИ

- Готман Н. З. Некоторые проблемы проектирования и расчета фундаментных плит в условиях образования карста // Вопросы совершенствования строительства: Фундаментостроение. Строит, конструкции и материалы. Уфа, 1996. С. 140–145.
- Гудзенко В. В., Климчук А. Б., Аксем С. Д. Радиоцезий в карстовой системе // Водн. ресурсы. 1996. № 3. С. 320–325.
- Гурьянова М. Ф., Фомин Б. Г. Заполнение карстовых полостей зольными отходами тепловых электростанций // 32-я Науч. конф. по направлению «Технические науки», 9–14 дек., 1996: 20-я Науч.-техн. конф. студентов инженер, фак. Рос. ун-та дружбы народов, 16–18 апр., 1996: Тез. докл. М., 1996. С. 42
- Дублянский В. Н. Крупнейшие карстовые пещеры Европы // Природа. Симферополь, 1996. С. 5–6.
- Дублянский В. Н. А. А. Крубер – отец русского карстоведения // Полуостров природы. Симферополь, 1996. С. 45–50.
- Инженерно-геологическое обеспечение недропользования и охраны окружающей среды: Материалы междунар. науч.-практ. конф. / Перм. ун-т. Пермь, 1997. 234 с.
- Из содерж.: Толмачев В. В. Основные тенденции развития инженерного карстоведения. С. 94–96; Сычкин Г. Н. К вопросу о западной границе распространения карста в Пермском Предуралье. С. 96–97; Дергачев С. Н., Закоптелое В. Е. Инженерно-геологическое картирование энтропии многокомпонентных систем мелового карста. С. 100–102; Лукин В. С. Покровные отложения в районах карбонатно-сульфатного карста (на примере платформенной части Среднего Предуралья. С. 104–107; Быков В. Н. Техногенная раскрытость недр в карстовых районах. С. 107–108; Дублянская Г. Н., Дублянский В. Н. Идеи И. А. Печеркина о гидрохимии карста и современная инженерная карстология. С. 109–110; Ожгибесов В. П. Особенности химии карста классического кунгура. С. 111–113; Солопова А. Е. Роль фенолов в карстовых процессах.

- С. 114–116; Андрейчук В. Н. Проблема карстовой опасности и построение оценочных карт. С. 116–119; Дублянский В. Н. Кадастр карстовых полостей как составная часть цифрового территориального кадастра. С. 119–123; Андрейчук В. Н. Балльная оценка карстовой опасности территории Пермской области. С. 123–125; Дублянская Г. Н., Дублянский В. Н., Алексеев В. Н. Теоретические и прикладные аспекты безопасного освоения урбанизированных закарстованных территорий (на примере Украины). С. 126–127; Костарев В. П. Обязательный элемент мониторинга Западного Урала. С. 127–129; Андрейчук В. Н. Карстовый мониторинг на территории Пермской области. С. 129–131; Иконников Л. Б. Организация карстового мониторинга г. Дзержинска и некоторые его результаты. С. 131–134; Леоненко М. В., Егоров Л. А. Использование межскважинной томографии при карстомониторинге. С. 134–136; Техногенез на магистральных газопроводах, пересекающих карстующиеся породы / А. Я. Гаев, Ю. А. Килин, Р. Н. Хасанов, В. А. Чичелов. С. 136–137; Минькевич И. И., Килин Ю. А. Техногенная активизация сульфатного карста на участке действующего магистрального газопровода. С. 138–140; Маклашин А. В., Катаев В. Н., Алванян А. К. Изучение карстоопасных участков на трассе железной дороги Кунгур–Кишерть. С. 140–141; Обеспечение карстовой безопасности промышленной агломерации г. Дзержинска / Б. А. Гантов, Т. А. Балашова, С. Э. Пиδιαшенко, О. Р. Максимова. С. 141–143; Балашова Т. А., Гантов Б. А., Пиδιαшенко С. Э. Опыт оценки карстоопасности в условиях действующих производств. С. 143–147; Пиδιαшенко С. Э., Балашова Т. А. Прогноз карстоопасности с целью обеспечения безопасности движения поездов (на примере Горьковской железной дороги); Смирнов А. И. Новые данные о современной активности развития карстового процесса на Уфимском косогоре. С. 149–152; Шаклеин И. Н. Результаты комплексных геодезических исследований устойчивости зданий на закарстованных участках ст. Чусовая. С. 152–153; Распределение закарстованности на Южно-Чусовском месторождении карбонатных пород / А. К. Алванян, В. М. Шувалов, В. А., Красноперов, С. А. Бузилов. С. 153–155; Костарев В. П. О спецкурсе «Инженерное карстование» для студентов инженерно-геологической специализации. С. 155–157; Катаев В. Н. Общая оценка техногенного прессинга в карстовых регионах (на примере территории Пермского Приуралья). С. 167–170; Ценева Н. А., Толмачев В. В. Экологический риск при строительстве и эксплуатации водопроводной станции в карстоопасном районе Нижнего Новгорода. С. 209–212; Мамонова Т. В., Толмачев В. В. Анализ исследований захоронений отходов на закарстованных территориях. С. 227–229.
- Макарова Н. В., Сим А. А., Макаров В. И. Структурно-геологические и геодинамические условия и прогноз развития карстово-суффозионных процессов междуречья Волги и Оки // Ежегод. науч. конф. «Ломоносовские чтения», Москва, 23–29 апр. 1996: Тез. докл. М., 1996. С. 105–106.
- Марков В. В., Кирсанов В. П., Юфимычев А. К. Характер деформирования зданий на закарстованных территориях г. Дзержинск и Н. Новгород // Исследование действительной работы и усиление строительных конструкций промышленных зданий и сооружений : 2-я Межгос. науч.-техн. конф. Магнитогорск, 1996. С. 57–58.
- Моделирование геологических систем и процессов: Материалы регион. конф. / Перм. ун-т. Пермь, 1996. 308 с.
- Из содерж.: Мартин В. И. Бассейны карстовых вод в пределах Башкирии и их ресурсы. С. 239–240; Андрейчук В. Н. Общие и региональные особенности сульфатного карста. С. 252–254; Цыкин С. Р. Карстовые россыпи золота Енисейского края. С. 256–257;

- Лукин В. С. Мерзлотные полигонально-трещинные формы микрорельефа в районах гипсового карста Среднего Предуралья. С. 257–259; Цыкина Ж. Л., Цыкин Р. А. Карст и карстовые воды Майского прогиба. С. 259–261; Горбунова К. А., Блинов С. М., Яцына И. И. Особенности режима карстовых вод Кунгурской пещеры в 1994 году. С. 261–263; Горбунова К. А., Молоштанова Н. Е., Максимович Н. Г. Экзогенное минералообразование в Кунгурской пещере. С. 263–265; Мавлюдов Б. Р. Динамика оледенения некоторых пещер Урала. С. 265–267; Кудряшов А. И., Горбунов С. Г. Роль карста в формировании горногеологических условий разработки Чаньвинского месторождения известняков. С. 267–269; Назаров Н. Н. К вопросу о влиянии карста на рельеф. С. 269–271; Смирнов А. И. Интенсивность распространения поверхностных карстопроявлений на Южном Урале и в Предуралье. С. 271–273; Шаврина Е. В. Современная активность карста и карстоподчиненных процессов Пинежского заповедника. С. 273–275; Амеличев Г. Н. О возможности развития карста в Антарктиде. С. 275–277; Запивалов Н. П., Богатырева О. А. Схема распространения подземного карста (на примере Пермского Приуралья и юга Западной Сибири). С. 277–278; Дублянский Ю. В. Карстообразование в условиях, пограничных между гидротермальными и холодноводными. С. 278–280; Пашенко С. Э., Дублянский Ю. В. Образование «попкорна» – модель диффузионно-гравитационного оседания аэрозолей на внутренней поверхности пещеры. С. 280–282; Межебовский В. Р., Сахацкая Л. Ф., Лобанова Л. Н. Использование микроклимата подземных помещений в лечении болезней органов дыхания. С. 282–283; Кабашнюк В. А. Влияние гиперкапнии на состояние вегетативной нервной системы и некоторые показатели деятельности центральной нервной системы в пещере Золушка. С. 283–284; Нещеткин О. Б., Сафронова А. А. Детальные исследования карста для проектирования жилых микрорайонов. С. 287–289; Алваня А. К. Механизм карстово-суффозионных провалов в Западном Предуралье. С. 293–294.
- Мулюков Э. И. Практический опыт и исследования в области инженерно-строительного карстоведения на территории Республики Башкортостан // Вопросы совершенствования строительства: Фундаментостроение. Строит, конструкции и материалы. Уфа, 1996. С. 36–54.
- Никонов А. А. Обрушение навесов и ниш: опыт исследований в Крыму // Геоморфология. 1996. № 4. С. 65–74.
- Новые идеи в инженерной геологии: Тр. науч. конф., Москва, 17–18 сент., 1996 / Ред. Трофимов В. Т. М.: МГУ, 1996. 208 с.
- Из содерж: Толмачев В. В., Гантов Б. А. Прогнозные модели образования карстовых провалов и инженерная практика. С. 142–143; Гантов Б. А., Балашова Т. А., Леоненко М. В. Прогноз зон возможного провалообразования в условиях покрытого карста. С. 144–145; Киселев И. А. Комплекс программ для оценки вероятных значений параметров карстовых провалов. С. 200.
- Павлейчик В. М., Чибилев А. А. Ландшафтно-экологический мониторинг карстовых систем Оренбургской области // Мониторинг и оптимизм природопользования. М., 1996. С. 115–118.
- Патрунов Д. К. Эрозионно-карстовые процессы и явления на дне океана и их инженерно-геологическое значение // Инженерно-геологические условия разработки полезных ископаемых морского дна. СПб, 1996. С. 30–39.
- Перспективы развития естественных наук на Западном Урале: Тр. Междунар. науч. конф. Т. 2: Экология. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1996. 228 с.
- Из содерж: Максимович Н. Г., Блинов С. М. Оценка последствий сброса шахтных вод Кизеловского угольного бассейна в карстовые полости. С. 106;

Андрейчук В. Н. Карстовая опасность на территории Пермской области. С. 132–134; Оценка карста на карте опасности карста территории России (масштаба 1:5000000) / В. М. Кутепов, М. М. Максимов, Н. Г. Анисимова, И. А. Кожевникова. С. 134–135; Толмачев В. В. Проблема обеспечения безопасности движения поездов на закарстованных участках Горьковской железной дороги. С. 136–137; Алванян А. К., Маклашин А. В. Выделение участков по степени карстоопасности на трассе железной дороги Ергач–Кишерть. С. 138; Костарев В. П. Об обязательном и очевидном элементе карстомониторинга на территории Западного Урала. С. 194–195.

Поляков В. А. Изотопы окружающей среды как средство изучения карстификации карбонатных пород: Докл. 30-й Сес. Междунар. конгр., Пекин, 4–14 авг., 1996 // Отечественная геология. 1996. № 5. С. 19.

Поносов Д. В., Савелов Р. Р., Савелов Р. П. Возможности геофизических методов при изучении карста // Молодые ученые и студенты – науке и производству: Тез. докл. Пермь, 1996. С. 117–118.

Савелов Р. Р. К вопросу обоснования методики сейсмических исследований при изучении карста // Геофизические методы поисков и разведки месторождений нефти и газа. Пермь, 1996. С. 51–54.

Сементовский Ю. В. Унаследованные котловинные долины Казанского карстового района // Геоморфология. 1996. № 3. С. 99–102.

Трофимова Е. В. Пещеры долины ручья Загадай (Ольхонский район, Прибайкалье) // География и природ. ресурсы. 1996. № 2. С. 179–182.

Чиж П. Н. Прогноз развития карста с целью рационального использования геологической среды // Всерос. науч. геол. студенч. конф. им. М. А. Усова: Тез. докл. Томск, 1996. С. 59–60.

1997 КНИГИ

Гидрогеология и карстование: Межвуз. сб. науч. тр. / Перм. ун-т. Вып. 12. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1997. 195 с.

Котов В. Г. Пещера Шульган-Таш и мифология Южного Урала. Уфа, 1997. 32 с. Котов В. Г. Мифология Южного Урала (К вопросу о реконструкции хтонических культов). Уфа, 1997. 65 с.

Мальцев В. А. Пещера мечты. Пещера судьбы: [Пещера Кап-Кутан в Туркмении]: Размышления спелеолога в форме вольного трепа. Назрань: Астрель, 1997. 351 с.

Пещерный палеолит Урала. Материалы международной конференции 9–15.09.97 г. Уфа, 1997. 140 с.

Свет (Международный спелеол. журн.). 1997. № 1 (16). 35 с.

Свет (Международный спелеол. журн.). 1997. № 2 (17). 32 с.

Hill C, Forti P. Cave minerals of the World (2-e ed). Huntsville: Nat. Spel. Soc. 1997. 463 p.

Gypsum karst of the World / Ed. A. Klimchouk, D. Lowe, F. Cooper, U. Sauro. Bolona, 1997. 306 p.

Proceedings of the 12th International Congress of Speleology, v. 1. Physical Speleology, Karst Geomorphology, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997. 503 p.

Proceedings of the 12* International Congress of Speleology, v. 3. Archeology and Paleontology in Caves, Speleology and Mines, Biospeleology, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997. 378 p.

Proceedings of the 12* International Congress of Speleology, v. 4 Exploration and Speleology, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997. 137 p.

Proceedings of the 12* International Congress of Speleology, v. 5. Applied Speleology, Mapping and Techniques, UIS / SSS, Speleo Projects, Basel, 1997, 138 p.

СТАТЬИ

Белоусов В. М., Будэ И. Ю. Влияние карста на развитие речной сети южного макросклона Тункинских гольцов // Гидрология и геоморфология речных систем : Материалы и тез. науч. конф. Иркутск, 1997. С. 227–228.

Быков В. Н. Пермская школа нефтегазового карстоведения // Пермский край : прошлое и настоящее (К 200-летию образования Перм. губернии): Материалы междунар. науч.-практ. конф. Пермь, 1997. С. 203–204.

Выркин В. Б. Рельеф и современные экзогенные процессы Ципинской ветви котловин // География и природ. ресурсы. 1997. № 1. С. 92–103.

Геология и полезные ископаемые Западного Урала: Материалы регион. конф. / Перм. ун-т. Пермь, 1997. 284 с.

Из содерж: Карстовые явления в породах надсоляной толщи Верхнекамского месторождения солей / Новоселицкий В. М., Щербинина Г. П., Погадаев С. В и др. С. 110–111; Матвеев Б. К., Татаркин А. В. Геофизические исследования карста и подземных вод в заказнике «Предуралье». С. 178–179; Спасский Б. А., Митюнина И. Ю. Использование временных полей первых волн для изучения ВЧР в областях развития карста. С. 179–180; Герасимова И. Ю. Применение геофизических методов при изучении закарстованных территорий на примере Кунгурской ледяной пещеры. С. 180–181; Кирюхин В. А. Внутроструктурные бассейны карстовых вод горноскладчатых областей. С. 205–206; Быков В. Н. Погрешенные карстовые поверхности. С. 214–215; О преобразовании минералов глин в отложениях Кунгурской ледяной пещеры / Молоштанова Н. Е., Хомутова А. В., Посадских Н. Н., Шлыков В. Г. С. 215–216; Чибилев А. А., Павлейчик В. М. Особенности структуры карстовых ландшафтов степного Предуралья. С. 217–219; Тагильцев С. Н., Зевахин А. И., Морозов М. Г. Влияние систем трещин и разломов на развитие карста. С. 219–221; О необходимости постановки карстомониторинга в полосе магистральных газопроводов / Килин Ю. А., Минькевич И. И., Хасанов Р. Н. и др. С. 221–222; Мусихин Г. Д., Петрищев В. П., Павлейчик В. М. Открытый карст на соляных куполах Оренбуржья. С. 222–225; Нельзин Л. П. Проявление открытого карста в бассейне рек Тимшер, южная Кельтма и Пильва на севере Пермской области. С. 225–226; Павлейчик В. М., Самсонов В. Б. Особенности условий карстогенеза Кызыладырского поля. С. 226–227; Алванян А. К. Распространение карстовых полостей на территории месторождения «Холодный ключ» Чусовского района Пермской области. С. 227–228; Алванян А. К. Особенности проявления карста на территории месторождения «Холодный ключ» Чусовского района Пермской области. С. 229; Гаврилов В. В. Минеральные питьевые воды карстовых районов Пермской области. С. 229–230; Михайлов Г. К., Килин Ю. А. Тепловое загрязнение геотермозоны как фактор активизации сульфатного карста. С. 230–231; Димухаматов М. Ш.,

Димухаметов Д. М. Методы инженерной подготовки закарстованных территорий под строительство. С. 241–243.

Горбунова К. А., Блинов С. М., Максимович Н. Г., Дорофеев Е. П. Факторы формирования режима подземных вод района Кунгурской пещеры // Вести. Перм. ун-та. 1997. Вып.4. Геология. С. 148–162.

Дублянский В. Н. Пещера им. О. И. Домбровского на Басмане // Археологические исследования в Крыму. Симферополь: СОНАТ, 1997. С. 290–291.

Дублянский В. Н. Карст Крыма и некоторые проблемы его геодинамики // Геодинамика Крымско-Черноморского региона. Симферополь, 1997. С. 115–117.

Дублянский В. Н., Дублянская Г. Н. Гидрогеология карста Крыма // Вопросы развития Крыма. Симферополь: Таврия, 1997, вып 4. С. 29–34.

Зверев В. П. Взаимодействие природных вод с горными породами и химическое выветривание // Геоэкология. Инж. геология. Гидрогеология. Геокриология. 1997. № 1. С. 70–77.

Зверев В. П. Гидрогеохимические критерии оценки развития и опасности карста // Геоэкология. ИРИС, геология. Гидрогеология. Геокриология. 1997. № 6. С. 67–73.

Катаев В. Н., Горбунова К. А. Геологические основы моделей карстовых массивов // Вести. Перм. ун-та. 1997. Вып. Геология. С. 137–147.

Катков М. Б. Влияние грунтовых вод на развитие карста в Оренбуржье // Вести. Оренбург, гос. пед. ун-та. 1997. № 1. с. 32–38.

Краев Е. А. Инженерно-геологические условия строительства на закарстованных территориях // Материалы 48-й Респ. науч. конф., Казань, 1997: Гуманит., естеств. и техн. науки. Казань, 1997. Ч. 2. С. 104–105.

Кухарев Н. М. Развитие и активизация карстовых процессов в условиях подтопления застроенных территорий // Разведка и охрана недр. 1997. № 12. С. 28–31.

Михно В. Б. Морфолого-генетические особенности погребенного мелового карста Восточно-европейской равнины // Геоморфология. 1997. № 2. С. 49–54.

Мулюков Э. И., Урманшина Н. Э. О становлении инженерно-строительного карстоведения // Экология, здоровье и природопользование: Рос. науч.-практ. конф., посвящ. 200-летию Саратов. губернии : Тез. докл. Саратов, 1997. С. 87.

Назаров Н. Н., Чернов А. В. Особенности проявления и оценка интенсивности горизонтальных русловых деформаций в реках Пермского Прикамья // Геоморфология. 1997. № 2. С. 55–60.

Об оценке динамики формирования карстовых форм / С. В. Казакевич, А. Я. Гаев, С. Ю. Белов, Ю. А. Килин // Проблемы охраны среды на урбанизированных территориях – Варна – Пермь, 97: (Материалы Болг.-Рос. науч. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов). Варна; Пермь, 1997. Т. 1. С. 43–46.

Провалы карстово-суффозионного происхождения на Северо-Западе Москвы / Ю. С. Татарчук, Ю. К. Шипулин, Л. Г. Чертков и др. // Разведка и охрана недр. 1997. № 8/9. С. 54–58.

Техногенные изменения карстовой опасности Москвы / В. М. Кутепов, Н. Г. Анисимова, И. В. Козлякова и др. // Эволюция инженерно-геологических условий Земли в эпоху техногенеза: Тр. Междунар. науч. конф., Москва, 28–29 мая, 1997. М. 1997. С. 141–142.

Трофимова Е. В. Карстовая денудация в Иркутской области // География и природ, ресурсы. 1997. № 4. С. 95–100.

Трофимова Е. В. Пещеры Иркутского амфитеатра // География и природ, ресурсы. 1997. № 2. С. 96–103.

Якуч Л., Мезеши Г. Генетические особенности гипсовых пещер Подолии // Геоморфология. 1997. № 1. С. 91–97.

АВТОРЕФЕРАТЫ ДИССЕРТАЦИЙ

Рагозин А. Л. Теория и практика оценки геологических рисков. Автореф. дис. д-ра геол.-минер. наук / Госстрой России. М. 1997. 59 с.

Бобылев А. В. Обоснование использования климата карстовых пещер с гипоксически-гиперкапнической газовой средой в реабилитационных целях. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Одесса, 1997. 20 с.

Составители: *Т. А. Иванова, И. К. Трубина*

СОДЕРЖАНИЕ

Светлой памяти Клары Андреевны Горбуновой	5
Предисловие	7
Геология и генезис пещер	10
Малков В. Н., Гуркало Е. И. Спелеологическое районирование и распределение пещер Архангельской области	10
Бортников М. П. Карстово-спелеологическое районирование и общие сведения о пещерах Самарской области	16
Ляхницкий Ю. С., Чуйко М. А. Комплексные исследования Каповой пещеры	21
Вахрушев Б. А., Амеличев Г. Н., Семенова Е. Н. Мраморная пещера	37
Лавров И. А. Ординская пещера	47
Килин Ю. А., Минькевич И. И. Полости Красноябрьского карстового поля	52
Катаев В. Н. Типичные малые пещеры Иренского карстового района	57
Отложения пещер	63
Степанов В. И. К минералогии пещер	63
Быков В. Н. Редкие карстовые образования в пещерах Кубы	72
Филиппов А. Г. Уэдделлит и уэвеллит в пещере Иркутской	75
Лобанов Ю. Е., Савельев В. Н., Цурихин Е. А. Природное образование коллоидов карбоната кальция	77
Шурубор А. В., Минькевич И. И., Лихачев Ю. Н. Волшебные гроты Тюрингии	80
Шаврина Е. В. Ледяные отложения пещер Европейского Севера России	82
Спелеотерапия	89
Файнбург Г. З. Основные процессы формирования лечебных факторов подземной среды, используемой для спелеотерапии	89
Абдрахманов Р. А., Абдрахманов А. Р., Абдрахманов А. Р. (мл.). О перспективах применения спелеотерапии в Соль-Илецке	97
Охрана пещер	101
Трофимова Е. В. Охраняемые пещеры – памятники природы Иркутской области	101
Терминология и методика изучения пещер	107
Трофимова Е. В. О терминологической унификации форм спелеорельефа	107
Юрин В. И. К методике первичного археологического и палеонтологического обследования подземных полостей	111

История изучения пещер	116
Горбунова К. А., Дублянский В. Н. Из истории отечественной спелеологии (первая половина XX в.)	116
Дублянский В. Н. Из истории отечественной спелеологии (вторая половина XX в.)	127
Лавров И. А. История исследования пещер Пермской области (1971–1998 гг.)	156
Новости спелеологии	170
Потери спелеологии	173
Рецензии	180
Проблемы изучения карстовых ландшафтов	180
Вопросы физической спелеологии	180
Карстовые провалы	180
Структурные предпосылки спелеогенеза в гипсах Западной Украины	181
Доклады международного симпозиума «Человек и карст»	181
Гипсовый карст Мира	182
Карстовая республика	183
Минералы пещер Мира	183
XXXV лет клубу спелеологов МГУ	185
Теоретические основы изучения парагенезиса карст–подтопление	185
Спелеология в России	186
Хроника	187
Симпозиум «Прорывы в геомикробиологии и редокс-геохимии карста», США, 1994	187
XII международный спелеологический конгресс, Швейцария, 1997	187
Пещерный палеолит Урала, Уфа, 1997	189
50 лет со времени Молотовской карстовой конференции	189
Кунгурскому стационару 50 лет	190
30 лет Челябинскому клубу спелеологов	191
10 лет Ассоциации спелеологии Урала	192
О Российском Союзе Спелеологов	193
Справочный раздел	194
Крупнейшие карстовые полости бывшего СССР и России	194
Совещания и конференции по карсту, проведенные в бывшем СССР	196
Библиография по карсту и пещерам	201

CONTENTS

In memory of K. A. Gorbunova	5
Foreword	7
Geology and genesis of caves	10
Malkov V. N., Gurkalo E. I. Speleological subdivision into zones and distribution of caves of the Arkhangelsk area	10
Bortnikov M. P. Karst-speleological subdivision into regions and caves of the Samara area	16
Lahnitski J. S., Chuiko M. A. Complex research in Kapovaya cave	21
Vahrushev B. A., Amelichev G. N., Semenova E. N. Mramornaya cave	37
Lavrov I. A. Ordinskaya cave	47
Kilin J. A., Minkevich I. I. Caves of the Krasnoyasilsk Karst field	52
Kataev V. N. Characteristic small caves of the Irenski karst region	57
Cave deposits	63
Stepanov V. I. On cave mineralogy	63
Bikov V. N. Uncommon karst formations in caves of Cuba	72
Filippov A. G. Uedellit and uevellit in Irkutskaya cave	75
Lobanov J. E., Saveliev V. N., Tsurihin E.A. Natural formation on the basis of calcium carbonate in colloidal state	77
Shurubor A. V., Minkevich I. I., Likhatchov J. N. Magic grottos of Thuringer Wald	80
Shavrina E. V. Ice deposits in caves of the European North of Russia	82
Speleotherapy	89
Fainburg G. Z. Basic Processes of formation of the healing factors of underground environment used for speleotherapy	89
Abdrahmanov R. A., Abdrahmanov A. R., Abdrahmanov A. R. (jun.) Perspectives of speleotherapy in Sol-Iletsk	97
Protection of caves	
Trofimova E. Protected caves – natural monuments of the Irkutsk area	101
Terminology and methods of cave studies	107
Trofimova E. V. About terminological unification of the speleo-landforms	107
Yurin V. I. On the method of primary archeological and palaeontological inspection of the underground cavities	111

History of Cave Studies	116
Gorbunova. K. A., Dublianski V. N. From history of domestic speleology (first half of the XX century)	116
Dublianski V. N. From history of domestic speleology (second half of the XX century)	127
Lavrov I. A. History of cave research in the Perm area (from 1971 to 1999)	156
Speleological News	170
Losses of Speleology	173
Reviews	180
Problems of karst landscape studies	180
Problems of physical speleology	180
Karst sinkholes	180
The structural premises of speleogenesis in gypsum of Western Ukraine	181
Proceedings of International symposium «Man on Karst». 1995	181
Gypsum karst of the World	182
The karst republic	183
Cave minerals of the World	183
XXXV anniversary of the Speleological Club of MSU	185
Paragenesis karst-underflooding	185
Speleology in Russia	186
The Chronicle	187
Breakthroughs in geomicrobiology and redox-geochemistry of karst, USA, 1994	187
XII Speleological Congress, Switzerland, 1997	187
Cave palaeolith of Ural, Ufa, 1997	189
50 years from the Molotov karst conference	189
50 years of the Kungur karst laboratory	190
30 years of the Chelyabinsk speleology	191
10 years of the Ural Association of speleologists	192
About the creation of Russian Union of speleologists	193
Reference Information	194
The largest karst caves of the former USSR and Russia	194
Conferences and Symposia on karst, hold in the former USSR	196
The bibliography on karst and caves	201

Пещеры

Межвузовский сборник научных трудов

Редактор *Н. И. Стрекаповская, Г. А. Ковальчук*

Технический редактор *Г. А. Ковальчук*

Корректор *Г. А. Прозументик*

ИБ № 254

Подписано в печать 10.09.99.

Формат 60×84 1/16. Бум. Тип. № 2. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 12,79. Уч.-изд. л. 12.

Тираж 400 экз. Заказ 434.

Лицензия ЛР№ 020409 от 12.02.92

Редакционно-издательский отдел Пермского университета.

614600. Пермь, ул. Букирева 15

Типография Пермского университета.

614600. Пермь, ул. Букирева 15

Анкета – заявление о вступлении в Российский спелеологический союз
(для индивидуальных и коллективных членов)

Вступительный взнос для коллективных членов – 50 \$,
для индивидуальных членов – 10 \$

1. Название клуба, организации, группы (для индивидуальных членов – фамилия имя отчество)	
2. Адрес	
3. Телефон	
4. Факс, E-mail	
5. Дата основания (для индивидуальных членов – год рождения)	
6. Руководитель и актив (для коллективных членов)	
7. Области интересов в спелеологии (ключевые слова)	
8. В каких районах и пещерах, работаете	
9. Каковы основные достижения (открытия, первопрохождения, исследования)	
10. Какой документацией располагаете (отчеты, карты, книги, фото, кино, видео)	
11. В какой секции Союза хотели бы работать	
12. С какими людьми (организациями) советуete связаться (имя / название организации, адрес)	
13. Пожелания, дополнительная информация	

*Если вы не хотите заполнять отдельные пункты анкеты, оставьте их пустыми, если какая-то информация не для широкого распространения, пометьте её грифом «ДСП». Если для ответа на какие-то вопросы не хватит места, продолжите на отдельной странице, указав номер пункта.

Дата заполнения

Подпись

Анкеты присылать по адресу: **119270, Россия. Москва, а/я 41, Косорукову Юрию Сергеевичу** (обязательно указывать имя и отчество)