

УДК: 551.44

КРЫМ И ... КУНГУРСКАЯ ЛЕДЯНАЯ ПЕЩЕРА

Дублянский В.Н.

В далеком 1958 г., начиная комплексные исследования карста Крыма, мы мало знали о его пещерах: здесь было известно около 80 небольших полостей суммарной протяженностью 2,1 км и глубиной 970 м. Первые упоминания о пещерах Крыма появились в конце XVIII в. К. Габлиц (1785) отметил, что «глубину их точно определить нельзя по разным неудобствам, измерить такую возбраняющим», а П.С. Паллас (1795), указал, что в естественных шахтах накапливается снег и лед. Длиннейшей пещерой Крыма считалась Красная длиной около 400 м. Ее первый глазомерный план составил в 1828 г. швейцарский путешественник Дюбуа де-Монпере [4].

В середине XX в. в СССР не существовало ни методики, ни тактики спелеологических исследований. Поэтому руководитель Комплексной карстовой экспедиции (ККЭ) Борис Николаевич Иванов съездил в Кунгурскую ледяную пещеру, которая в те годы была крупнейшей пещерой СССР (4,6 км) и самой длинной гипсовой пещерой мира [11]. В пещере уже 10 лет работал научный стационар и Б.Н. Иванов вернулся оттуда полный новых идей: «душа моя», сказал он, «Кунгурская – это пока недостижимый для нас эталон»...

Действительно, успехи в исследовании Кунгурской пещеры впечатляли: ее первый план составил еще в 1703 г. сибирский географ С.У. Ремезов [9]. К концу XVIII в. она упоминалась в 12 работах географического направления на русском, французском, испанском, немецком языках и на латыни. С этого времени обязательным побывать в ней считали все исследователи, пересекающие Урал.

В XIX в. о Кунгурской пещере упоминается уже в 33 работах. И.С. Поляков выполнил первые археологические, а Е.С. Федоров – минералогические наблюдения в пещере. В первой половине XX в. количество публикаций о пещере превысило 90. Появились работы по геологии района, о ледяном убранстве пещеры, ее биологии; подготовлены первые фотоальбомы и путеводители. В 1937 г. пещеру посетили участники XVII Международного геологического конгресса, оставившие о ней восторженные отзывы.

В 1948 г. на базе Кунгурской пещеры возник Уральский филиал Кавказской комплексной научно-исследовательской карстово-спелеологической станции МГУ. Его первым научным руководителем стала известная исследовательница Урала, профессор Вера Александровна Варсанюфьева. Бесменным хранителем научного потенциала и авторитета стационара долгие годы являлся Вячеслав Семенович Лукин [1].

С 1958 г. исследования пещер Крыма и Приуралья развивались параллельно. На базе ККЭ было развернуто мощное спелеологическое движение; ее сотрудники

разработали первые методические руководства по комплексному исследованию пещер, а спортсмены помогли их реализовать. К концу XX в. количество известных пещер здесь приблизилось к тысяче, а длиннейшая из них, Красная достигла 20 км [4]. Общее число публикаций о пещерах Крыма превысило 500.

Несмотря на усиленные поиски продолжений Кунгурская пещера «подросла» за эти годы всего до 5,7 км. Она утратила свои позиции как крупнейшая пещера страны [9]. Протяженные гипсовые лабиринты были обнаружены на Украине. Там известно 7 пещер длиннее Кунгурской: Оптимистическая (218,0), Озерная (118,0), Золушка (92,0), Млынки (24,0), Кристальная (22,0), Славка (9,1), Вертеба (7,8 км). В России на первое место выдвинулось Пинего-Северодвинье с пещерами Кулогорская-Троя (16,2), Олимпийская-Ломоносовская (9,1), Кумичевская-Визборовская (6,2), Конституционная (6,1 км). Изменилось положение Кунгурской пещеры и в мировой «табели о рангах»: если раньше она считалась длиннейшей пещерой в гипсах в Мире, то сейчас занимает только 17-е место [9].

Во второй половине XX в. активно продолжались научные исследования пещеры: опубликовано более 300 работ о ее геологии, гидрогеологии, геофизике, морфологии, микроклимату, отложениям, льдам, геохимии, биологии, истории развития туризма, охране, а также фотоальбомы и путеводители [2, 3, 9]. В пещере кроме сотрудников стационара – В.С. Лукина, Д.В. Рыжикова, А.В. Турышева, Ю.А. Ежова, В.Н. Андрейчука, Е.П. Дорофеева и др. работали ученые мирового класса Г.А. Максимович, А.А. Огильви, К.А. Горбунова, а также свыше 80 специалистов разных профилей и спелеологов из Перми, Свердловска, Москвы, Новосибирска, Киева, Польши и др. В 80-е гг. с Кунгурским стационаром тесно сотрудничали и крымчане: автор вместе со студентами СГУ участвовал в обработке материалов по гидрохимии пещеры [9].

Но в 1997 г. ушел из жизни В.С. Лукин, затем не стало Е.П. Дорофеева, трагически погиб И.И. Яцына... Полностью сменился коллектив стационара, ставший целиком «молодежным». Однако вместе с ушедшими не должны были исчезнуть знания, накопленные за 50 лет коллективом стационара.

Инициатором создания Банка данных (БД) по Кунгурской пещере выступил переехавший в 1997 г. из Крыма в Пермь профессор В.Н. Дублянский, имеющий опыт исследования и монографического описания крупных пещер, а также создания Кадастра карстовых полостей Крыма [4, 5]. В 1962-1990 гг. он неоднократно бывал в пещере и был хорошо знаком с работами стационара. По просьбе В.С. Лукина в 1965, 1982 и 1990 гг. он помогал составлять проспекты будущей монографии по пещере. Затем ее разделы распределялись по авторам и на этом все заканчивалось... В 1995 г. четвертый проспект книги о Кунгурской пещере составил новый директор стационара, молодой, богатый идеями В.Н. Андрейчук. Его отъезд в Украину, а затем в Польшу помешал реализовать задуманное¹.

Работа над БД была начата в 1998 г. Сперва были разобраны архивы стационара и определена его примерная структура. Одновременно велись поиски заказчика (такую работу нельзя выполнить только на энтузиазме). В 2000 г. был

¹ Все эти проспекты сохранились в фондах стационара

заключен договор с Комитетом по природным ресурсам Пермской области и открыто скромное финансирование (600 тыс. рублей на 3 года). В конце 2002 г. отчет был сдан в геологические фонды.

БД состоит из 5 книг объемом 1460 с. Он подготовлен также на электронных носителях (диск CD-R), содержит список литературы (393 источника), 213 рисунков и 287 таблиц. Материалы, собранные в БД, представляют собой огромную научную ценность [9]. Приведены в единую форму и стали доступными для использования многолетние наблюдения. Это позволяет использовать их для решения новых исследовательских задач, в том числе – на базе современных информационных технологий, а так же применять для решения геологических, гидрогеологических, палеогеографических, морфологических и биологических проблем комплекс данных. БД данных по Кунгурской пещере, отличающейся «консерватизмом» микроклимата, приобретает особое значение при решении современных экологических проблем.

В 2003 г. Горный Институт и ОАО «Пермтурист» провели международное совещание, посвященное 300-летию изучения пещеры Выпущен сборник и материалов совещания [9], изданы красочные буклеты и набор открыток.

Что же мы знаем сегодня о Кунгурской пещере?

Общая характеристика района. Ледяная гора, в недрах которой находится пещера, расположена на правом берегу р. Сылва, на окраине г. Кунгур. Она относится к островной лесостепи. Вход в пещеру расположен в основании скального обнажения верхне-пермских гипсов, ангидритов и доломитов. Пещера представляет собой лабиринт, находящийся в присклоновой части Ледяной горы.

Климат района пещеры умеренно-континентальный, с суровой, многоснежной зимой и коротким умеренно-теплым летом. Средняя температура холодного периода $-6,3^{\circ}\text{C}$, теплого $13,6^{\circ}\text{C}$. Средняя глубина промерзания грунта 85 см, многолетней мерзлоты нет. За год выпадает 500 мм осадков (125 мм – в холодный, 375 мм – в теплый периоды). Испарение с воды составляет 358 мм, с поверхности земли и снега – 315 мм.

Средний многолетний уровень р. Сылва составляет 113,22 м. Среднемесячные уровни колеблются от 114,30 (V) до 112,94 (II), максимальные среднемесячные уровни наблюдаются в IV (117,06 м).

В конце XX в. детально изучен находящийся на Ледяной горе стратотип кунгурского яруса. Установлено время ($264,8-261,9 \pm 3,0$ млн. лет) накопления его осадков; выделены ледянопещерская, неволинская, шалашинская, елкинская пачки. Установлено, что пещера частично заложена в древней карстовой брекчии. По данным более 200 скважин построены 7 разрезов, уточнивших представления о геологии района пещеры. Установлено наличие переуглубления (30-40 м) в долине р. Сылва и ее притоков.

Морфология Кунгурской пещеры. На основании проведенной Е.П. Дорофеевым теодолитной съемки составлен новый план пещеры в электронном варианте [10]. Уточнены названия 48 гротов¹ пещеры, выполнены их стандартные

¹ В уральской спелеологии гротами традиционно называются залы пещер

описания. Пещера имеет протяженность 5,7 км; амплитуду – 35 м; площадь 65,0 тыс. м²; объем 182 тыс. м³; удельный объем 36,1 м³/м; коэффициент Корбеля 12,7. Она заложилась во фреатических условиях (лабиринтовость в плане, сифонные каналы, тупиковые замыкания ходов, их округлые сечения, напорные каналы, купола и ниши, скальные мосты и «подвески», сотовые формы, серая автохтонная глина), а затем была переработана в вадозных условиях (трещинное выклинивание ходов, эрозионные желоба, камины, пещерные карры, глыбово-обвальные отложения, галька, гравий, аллохтонная глина с прослоями песка).

В пещере насчитывается 70 озер общей площадью 7,4 тыс. м². Самое крупное – Большое подземное озеро (1460 м²). В разные сезоны года количество и размеры озер меняются. В пещере кроме озер имеется 5 шурфов и скважин; несколько скважин пробурено у входа в пещеру; с 50-х гг. проводятся наблюдения за уровнями воды в озерах пещеры, в скважинах и в р. Сылва.

Многолетние уровни воды в озерах образуют статистически значимые совокупности, свидетельствующие об их связях с уровнем подземных вод иренского водоносного комплекса; в паводок они находятся под влиянием вод р. Сылва.

Подземные воды Ледяной горы имеют прибрежный тип режима, который по мере удаления от реки сменяется водораздельным. Он характеризуется периодами, синхронными периодам р. Сылва (предпаводковая межень, начало весеннего паводка, пик паводка, спад паводка, послепаводковая межень).

Скважины в пещере представляют отдельную совокупность. Многолетние уровни воды в них на 0,26-0,68 м выше, чем в озерах. Р. Сылва питает аллювиальный водоносный горизонт на протяжении всего года, а паводок – и озера пещеры.

Гидрохимия Кунгурской пещеры. В химической лаборатории стационара с 1955 г. выполнено более 2400 анализов. Анализировались водопроявления 8 групп (количество анализов, шт.): снег (56), поверхностные воды (23), капель (184), лед (93), вода пещерных озер (1074), вода из шурфов и скважин (719), из р. Сылва (274). В основном это воды сульфатного кальциевого типа с минерализацией от 300 (атмогенный лед) до 2300 мг/л (вода озер).

Микроклимат Кунгурской пещеры. Изучались (количество замеров, шт.): температура горных пород (5,0 тыс.), воды (2,3 тыс.) и воздуха (15,4 тыс.), влажность воздуха (абсолютная, 5,0 тыс.; относительная, 9,4 тыс.). Проводились длительные наблюдения за движением воздуха. Кунгурская пещера – динамическая. Зимняя (восходящая) циркуляция возникает при температуре несколько ниже а летняя (нисходящая) – несколько выше 5°C. Длительность зимней циркуляции воздуха в среднем составляет 205, а летней – 160 дней. Через пещеру в сутки в разные сезоны проходит от 0 до 430 тыс. м³ воздуха. Естественные условия в пещере сейчас нарушены. Входной и выходной тоннели оборудованы шлюзами, поэтому при ее эксплуатации возможны четыре режима: обе двери закрыты, обе двери открыты, входная дверь открыта, выходная – закрыта, входная дверь закрыта, выходная – открыта.

Получены данные об автохтонных и аллохтонных аэрозолях пещеры. Их содержание в литре воздуха колеблется от единиц до сотен тысяч. Аэрозоли можно использовать для определения загрязнения пещеры с поверхности; их наличие может иметь радиологический эффект.

Газовый состав воздуха в Кунгурской пещере характеризуется средним содержанием (%): N_2 – 78,84, O_2+Ar – 20,37, CO_2 – 0,71. Гаммафон (0,6 тыс. замеров) в 5-10 раз превышает фон на поверхности, достигая 35-44 мкР/ч. Средняя концентрация радона составила 7450 Бк/м³ (максимум 10030 Бк/м³). В экскурсионной части пещеры ЭРОА Rn составила в среднем 3000 Бк/м³. Для экскурсантов посещение пещеры безопасно, хотя для экскурсоводов допустимое время пребывания в пещере всего 2,2 часа в сутки (2 экскурсии).

Кунгурская пещера бедна микроорганизмами. В зимний период в 1 м³ воздуха содержится 135-1620 бактерий; в летний – они на фильтрах едва обнаруживались.

В пещере проводились качественные и количественные исследования процесса конденсации. По новым данным «летняя» конденсация происходит в среднем 171 день и имеет объем 410 м³. По отношению к годовой сумме осадков (470 мм) это ничтожная величина (0,4%). Однако от разности «летние осадки минус испарение» это уже 7%, что соответствует сезонному модулю конденсационного стока 0,12 л/с·км² и составляет 12% эксплуатационных ресурсов кунгурского водоносного комплекса.

Зимнее испарение наблюдается в среднем 194 дня. Зимой Ледяная гора покрыта снегом, грунт под которым проморожен. Поэтому восходящий поток «сбрасывает влагу» на нижней границе мерзлого грунта и возникает зимняя конденсация (около 380 м³). Это своеобразный «малый кругооборот», не пополняющий запасы воды в водоносном горизонте, но существенно усиливающий коррозионную проработку пещеры.

Отложения Кунгурской пещеры. Оптимальной для нее признана классификация Г.А. Максимовича. Детально охарактеризованы остаточные, гравитационные водные механические, водные химические (субтерральные и субаквальные), кристаллы автохтонных минералов, снежно-ледовые и антропогенные отложения.

Кунгурская пещера знаменита в основном своими ледяными образованиями. В ней развиты в основном конжеляционные льды, образующиеся при замерзании воды (натечные, озерные, сегрегационные, льды-цементы и жильные). При этом их минерализация по основным компонентам (SO_4 , Ca, Mg) уменьшается в 3-10 раз.

Сублимационные льды возникают вследствие воздухообмена между атмосферой и подземными полостями и их отдельными участкам. Морфологически они очень разнообразны. Это листовидные, лотковые, пирамидальные, прямоугольные, игольчатые кристаллы, а также сложные формы (ансамбли). Специальные наблюдения за интенсивностью накопления изморози в пещере показали, что интенсивность сублимации составляет 0,2 мм/сутки (в слое воды). Эти льды имеют низкую минерализацию и чутко реагируют на загрязнение (наличие ионов Cl, NO_3 , NO_2 , NH_4).

Из Кунгурской пещеры на 01.01.2004 г. кроме льда описано еще 29 минералов, относящихся к 6 классам. Это фториды (флюорит), оксиды (кварц, пиролюзит), гидроксиды (гетит, гидрогетит, гидроокислы железа, псиломелан), карбонаты (кальцит, доломит), сульфаты (барит, целестин, ангидрит, гипс, тенардит, мирабилит), силикаты (пальгорскит, хлорит, глауконит, иллит, ферро-иллит, каолинит, аллофан, монтмориллонит, сапонит, плагиоклаз, калиевые полевые шпаты, микроклин, ортоклаз). С помощью РСА обнаружены переходная форма от хлоритов к монтмориллонитам (корренсит). Они встречаются в разных формах (зерна, кристаллы, микрокристаллы, мука, порошок, чешуйки, стяжения, дендриты, корочки, налеты, оолиты, пленка, сталактиты, сталагмиты, колонны, натеки, каскады, хлопья и пр.).

Биология Кунгурской пещеры. Особенности строения и микроклимата КЛП определяют ее сравнительную бедность спелеофауной. Из пещеры описаны позвоночные (скелеты крупной рыбы и чешуя двух судаков); летучие мыши (ночницы встречаются единично); мышевидные грызуны (встречаются довольно часто); членистоногие (ногохвостки, двукрылые и разноногие ракообразные); плесени и грибы (гифомицеты и зигомицеты). Все перечисленные виды относятся к троглоксенам и троглофилам. Из трофобионтов новый подвид бокоплава-крангоникса, названный в честь Г.А. Максимовича.

Органические отложения для Кунгурской пещеры не характерны. Это ветви деревьев, шишки, хвоя, копыть на льду и стенах, надписи на стенах; черный налет гумуса (следы высокого стояния), тонкий коричневатый-красный налет (пленка грибов), водоросли (около ламп подводного освещения). При благоустройстве пещеры в нее привнесено свыше 18 т различных строительных материалов, металла, пластмассы, стекла, резины и пр. Вдоль экскурсионной тропы и в озерах накапливается мелкий мусор (монеты, спички, обрывки бумаги и др.).

Геохимия Кунгурской пещеры. Карстовые процессы сопровождаются перераспределением вещества. В пещере изучена минералогия глин, распределение акцессорных элементов во вмещающих породах и отложениях, геохимия стронция, марганца и титана.

Кунгурская пещера как объект для проведения экспериментов. В пещере проводились различные геофизические исследования в наземной и подземной модификациях (электрического профилирования, вертикального электрического зондирования, радиопросвечивания, метода подземной регистрации космических излучений, метода преломленных волн, гравиметрической съемки, сейсмометрии, наклономерных работ, термических исследований и др.); исследования дефицита насыщения природных вод (методами Кристофера, Климаса, Зверева, Шутова, Лехова); исследования скорости растворения гипса и ангидрита (методы таблеток, монолитов); изучение капели (специальная установка, фиксирующая количество падающих капель, 40 тыс. наблюдений); изучение интенсивности капели и ее химического состава (0,2 тыс. анализов); искусственные деформации пород (при экспериментальных взрывах).

Взаимосвязи водных объектов района пещеры. Данные режимных наблюдений в пещере имеют длинный (44 года, 1950-1994 гг.) и с короткий (22

года, 1974-1996 гг.) ряды наблюдений. За последние 50 лет они испытывали периодические колебания температуры (порода, вода, воздух), на фоне которых четко прослеживается их положительный тренд.

Эволюция оледенения Кунгурской пещеры. За 300 лет отмечен изменчивый характер ее подземных льдов, периодически перекрывавших входное отверстие. Для оценки развития оледенения пещеры использованы визуальный, микроклиматический и Балансовый методы. Оледенение пещеры достигло максимума к 1770 г. Холодный режим пещеры сохранялся до 20-х гг. XX в., затем началось потепление. В XX в. естественный режим пещеры был нарушен сооружением входной двери (1900 г.), входного (1937 г.) и выходного (1972 г.) тоннелей. По подсчетам В.С. Лукина в 60-е гг. годовой баланс льда составлял $+2 \text{ м}^3$, а в 80-90-х гг. уже $-11,6 \text{ м}^3$.

История района Ледяной горы. Карстующиеся пермские сульфатные и карбонатные породы сформировались на геологическом эт апе. На рубеже позднего олигоцена и раннего миоцена Приуралье вступило в геоморфологический эт ап развития. В среднем миоцене сформировались палеодолины шириной 40-50 км и глубиной до 70 м. К началу плиоцена гидрографическая сеть в низовьях р. Камы была разработана. Местным базисом эрозии для нее являлась р. Волга, а главным базисом было Каспийское море. Его развитие глубокой преакчагыльской регрессией, когда уровень его опускался 300-500 м. Акчагыльская трансгрессия привела к подъему уровня вод Каспия до абс. отметок $+110...+125 \text{ м}$ и проникновению их до Казани и Уфы. В четвертичное время уровень Каспийского моря минимум трижды опускался до отметок $80...-120 \text{ м}$ и неоднократно поднимался до отметок $+35...+70 \text{ м}$. Такие колебания главного базиса эрозии вызвали глубокое врезание долин рек волжского бассейна. Их наличие определило особенности и интенсивность развития карста региона.

История формирования Кунгурской пещеры. Образование пещеры в XX в. объясняли три гипотезы: палеопереток р. Шаква через Ледяную гору (В.Я. Альтберг), соответствие этажей пещеры положению уровней подземных вод Ледяной горы и речных террас (Г.А. Максимович и др.), образования за счет инфильтрационных вод и периодического вторжения паводковых вод р. Сылва (А.В. Турышев, В.С. Лукин, Е.П. Дорофеев и др.). В 1965 г. В.С. Лукин упоминал о четвертой возможности – питании пещеры снизу, за счет подтока слабоминерализованных вод филипповского водоносного горизонта. К сожалению, эта идея не была оформлена им даже в виде гипотезы.

В литературе Кунгурская пещера рассматривается как полость, заложенная в гипсах; в гипсах и ангидритах; в гипсах, ангидритах и доломитах или в слоистой сульфатно-карбонатной толще. Считается, что она образовалась в породах пермского или нижнепермского возраста (Г.А. Максимович), кунгурского яруса (А.Г. Чикишев), иренской свиты (К.А. Горбунова), ледянопещерской, неволинской, шалашнинской пачек (К.А. Горбунова и др., В.Н. Кат аев). Исходя из заложения пещеры примерно на одном уровне с 1 надпойменной террасой р. Сылва, большинство исследователей приписывает ей позднечетвертичный возраст (В.С. Лукин и др.).

Накопленные данные и их новая трактовка свидетельствуют, что Кунгурская пещера заложена в толще переслаивания карстующихся пород, включающей ангидриты, гипсы, гипсо-ангидриты, доломиты, известняки, и в блоках брекчии такого же состава.

История развития пещеры представляется следующей: в Pg_3-N_2 в ангидритах ледянопещерской пачки по артезианской модели закладываются галереи ПраКунгурской пещеры. Они имеют высоту гротов до 20 м, вскрывая сводами доломиты неволинской пачки. В N_2^{1-3} ПраКунгурская пещера частично осушается, начинается накопление глыбово-обвальных отложений. В $N_2^3-Q_1$ она прекращает существование; глыбово-обвальные отложения «спаиваются» в брекчию и входят в состав ледянопещерской толщи, испытавшей сильную гидратацию. В Q_1-Q_3 закладывается современная пещера; ее развитие происходит во фреатических условиях, по артезианской модели. В это время в пещеру вселяются эндемичные крангониксы. В Q_4 пещера развивается за счет поступления инфильтрационных вод, конденсации, подтока вод иренского водоносного горизонта и периодического вторжения вод р. Сылва; оно происходит в вадозных условиях.

Но, несмотря на это, мы и в XXI в. называем Кунгурскую Ледяную пещеру уникальной. Для этого имеются веские основания:

- Кунгурскую пещеру обычно рассматривают как эталон полостей, заложенных в гипсах (Максимович, 1946; Чикишев, 1959); в гипсах и ангидритах (Андрейчук, 2000; Дорофеев, 1965; Лукин, 1968); в гипсах, ангидритах и доломитах (Горбунова и др., 1997) или в слоистой сульфатно-карбонатной толще (Катаев, 1995). Сейчас ясно, что пещера заложена в толще переслаивания сульфатных и карбонатных пород, представленной ангидритами, гипсо-ангидритами, гипсами и доломитами (P_{IK}) и карстовой брекчией (N_2-Q_1). Нижняя часть ее гротов вскрыла филипповские известняки (P_{IK}).

- Анализ морфологии пещеры свидетельствует об особых условиях ее образования и существования, которые не объясняет ни одна из существующих гипотез происхождения пещер

- На долю Кунгурской пещеры приходилось около 50% общей длины и объема и более 60% площади всех 158 гипсовых пещер Приуралья.

- Условия формирования пещеры определяют ее специфическую обводненность: в пещере имеется 70 подземных озер, имеющих разные размеры, условия питания и режим. Их количество изменяется в зависимости от сезонов года. Общая площадь озер около 7,5 тыс. м² (11% от площади всех гротов в пещере); самое крупное в экскурсионной части – Большое подземное озеро в гроте Дружбы Народов имеет площадь 1460 м².

- В Кунгурской пещере профессор И.Г. Гмелин произвел в 1733 г. первые метеонаблюдения в пещерах Мира. Уникальность микроклимата заключается в наличии 3 зон: с постоянным оледенением (здесь весь год сохраняется отрицательная температура пород и воздуха); с сезонным оледенением (породы промерзают лишь зимой) и постоянных положительных температур.

- В зоне постоянного оледенения имеются конжеляционные, сублимационные и осадочно-метаморфические льды, имеющие разное происхождение и формы выделения.

- В пещере обитает эндемик – рачок-крангоникс Хлебникова, выделенный в особый подвид Максимовича.

Уникальность природных компонентов пещеры дополняют:

- доступность пещеры для массового туризма и расположение в пределах одного из старейших городов России.

- наличие лечебных свойств (Верихова, 2000): в пещере нет



патогенных факторов (поллютантов, аллергенов, патогенных микроорганизмов, токсически действующих веществ), а параметры микроклимата обладают достаточной стабильностью в период пребывания человека в подземных условиях и способностью к восстановлению. В ней можно лечить бронхиальную астму, аллергические и некоторые легочные заболевания.

- наличие длительных (50 лет) стационарных наблюдений за компонентами природной среды и проведение в ней различных опытных работ.

Все эти материалы в полном виде подготовлены для печати виде научной коллективной монографии (20 глав, 12 авторов), а также научно-популярной брошюры (100 стр.). Так в Перми замкнулся круг исследований, начатый в 1958 г. в Крыму.

Литература

1. Андрейчук В.Н. Полвека у Ледяной пещеры. Сосновец. 2000
2. Дорофеев А., Андрейчук В. Кунгурская Ледяная пещера. Пермь: Пермское книжное изд-во, 1990.
3. Дорофеев Е.П., Андрейчук В.Н. Кунгурская ледяная пещера: Библио-графический справочник. Кунгур: УрО АН СССР, 1991.
4. Дублянский В.Н., Б.А. Вахрушев, Г.Н. Амеличев, Ю.И. Шутов. Красная пещера. Опыт комплексных карстологических исследований, М.: Изд-во РУДН. 2002.
5. Дублянский В.Н. Кадастр карстовых полостей как составная часть цифрового территориального кадастра // Инженерно-геологическое обеспечение недропользования и охрана окружающей среды. Пермь, 1997.
6. Дублянский В.Н., Дублянская Г.Н., Лавров И.А. Классификация, использование и охрана подземных пространств. Екатеринбург, 2001.
7. Дублянский В.Н., Ильин А.Н. и др. Из истории стационарных исследований карстовых полостей // Пещеры. Пермь: Изд-во ПГУ, 2001.
8. Климчук А.Б. Гидрогеологические условия развития и генезис карстовых полостей в неогеновых сульфатных отложениях Вольно-Подольского артезианского бассейна: Автореф. дис. ... канд. геол. наук. Ин-т геол. наук НАНУ. Киев, 1999.
9. Кунгурская ледяная пещера. 300 лет научной и туристической деятельности. Материалы международной научно-практической конференции. Кунгур 2003.
10. Лавров И.А., Чугаева А.А. Электронная карта Кунгурской Ледяной пещеры // Пещеры. Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 2001.
11. Чикишев А.Г. Карстовые пещеры СССР // Спелеология и карстоведение. М.: Изд-во МОИП, 1959.