

УДК 551.435.84(063)

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОСТРАНСТВА КУНГУРСКОЙ ЛЕДЯНОЙ ПЕЩЕРЫ: ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

**М. М. Степина**

*Горный институт УрО РАН, Сибирская, 78а, 614007, г. Пермь, Россия,  
ООО «Сталагмит-Экскурс», 617472, с. Филипповка, Россия, [ledineya@yandex.ru](mailto:ledineya@yandex.ru)*

Периодические наблюдения ученых в прошлых веках, первые описания процессов карстообразования в XVIII в. заложили основу дальнейших научных исследований в пещере. Показано формирование современной природно-антропогенной системы подземного лабиринта Кунгурской Ледяной пещеры с 1914 г. до современности. Воспитание современной геоэкологической культуры посетителей памятника природы осуществляется через экскурсионную и научную деятельность.

**Ключевые слова:** Кунгурская Ледяная пещера; карст; система мониторинга; экскурсии; опыт режимных наблюдений.

## GEOECOLOGICAL ASPECTS IN USE SPACES OF THE KUNGUR ICE CAVE: HISTORICAL ANALYSIS

**M. M. Stiopina**

*Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,  
Sibirskaya, 78a, 614007, Perm, Russia, LLC "Stalagmit-Excurs",  
617472, Filippovka village, Russia, [ledineya@yandex.ru](mailto:ledineya@yandex.ru)*

Periodic observations of scientists in the past centuries the first descriptions of karst formation processes in the XVIII century laid the foundation for further scientific research in the cave. The formation of the modern natural and anthropogenic system of the underground labyrinth of the Kungur Ice Cave from 1914 to the present is shown. The education of the modern geo-ecological culture of visitors to the natural monument is carried out through sightseeing and scientific activities.

**Keywords:** Kungur Ice cave; karst; monitoring system; excursions; experience of routine observations.

Кунгурскую Ледяную пещеру относят к уникальным туристским и научным объектам России, имеющим и определенную известность за рубежом. За последние десятилетия подземный лабиринт ежегодно осматривает более 100 тыс. туристов. Исключительную роль в посещаемости Кунгурской пещеры имеют собственные внутренние свойства объекта: многолетние льды, снежно-ледяные отложения,

сублимационные кристаллы, разнообразные формы натечного сезонного оледенения. Многообразие оледенения отражается в названии пещеры «Ледяная», которое известно с XVIII в. Площадь оледенения остается неизменной с 1960-х г.; она охватывает несколько первых гротов на протяжении 350 м от входа. Остальная часть пещеры, не имеющая льда, представляет не меньший интерес: чередование объемных гротов и узких проходов, высокая обводненность (70 озер), причудливые формы рельефа. Общая длина подземного лабиринта составляет 8150 м, длина экскурсионной тропы — около 2 км, площадь 63.8 тыс. м<sup>2</sup>, объем 223 тыс. м<sup>3</sup>. Пещера является одной из длиннейших по протяженности гипсовых пещер России и самой крупной по объему. Высокая аттрактивность туристского маршрута сегодня — это результат многолетней работы по адаптации природного объекта, вложений значительных затрат труда и капитала. Еще одна причина высокой посещаемости памятника природы кроется в исключительно выгодном транспортно-географическом положении объекта на автомобильной и железнодорожной магистралях. Близость к крупнейшим агломерациям Урала и Поволжья позволяет привлекать туристов в пещеру, а этот факт усиливает и антропогенную нагрузку на природную среду.

Научные исследования в пещере начинались с XVIII в. 300 лет назад созданная в С.-Петербурге Академия наук направляет в пещеру академические экспедиции И. Г. Гмелина и Г. Ф. Миллера, И. И. Лепехина, И. П. Фалька. В XIX в. в ней побывали профессора И. Ф. Эрдман и М. Я. Киттары. В трудах ученых того времени речь об охране уникального мира природы пещеры не стояла, поскольку посетителей не так много было. Выдающийся кристаллограф Е. С. Федоров впервые в русской литературе использовал термин «карст» [1], раскрыл причины возникновения пещерных форм, дал кристаллографическую характеристику подземных льдов. Он же в 1883 г. первым подчеркнул необходимость охраны льдов Кунгурской пещеры [2]. В 1914 г. участок с пещерой арендовал кунгурский мещанин А. Т. Хлебников для проведения в ней экскурсий, а через пять лет пещера перешла в ведение Отдела народного образования Кунгурского горсовета. В 1933 г. на Всесоюзном съезде по охране и развитию природных богатств СССР Кунгурской пещере было уделено значительное внимание. Хлебников выступил с докладом, в котором предлагал развернуть научно-исследовательскую работу и выделить средства на охрану уникального природного объекта страны. Но его ходатайство в ВООП в 1937 г. о признании пещеры памятником природы не было удовлетворено [3]. А состояние пещеры ухудшалось, о чем можно судить по документам к подготовке XVII-го Международного геологического конгресса в 1937 г.: «недопустимо, чтобы объект, включенный в Пермский маршрут экскурсий, находился в столь запущенном состоянии». Речь в первую очередь шла о прекращении использования керосиновых ламп и факелов, от которых до сей поры

остались следы копоты, проведении в пещере электрического освещения, а также расчистке ходов, установке крепей и пробивке входного тоннеля. К приезду делегатов Международного конгресса из всего запланированного был пробит только входной тоннель. Его сооружение велось без расчетов скорости движения воздушных потоков (уральской школы климатологии пещер еще не существовало). В результате к концу 1940-х гг. исчезла былая красота, и льда практически не стало. Особенно удручающее впечатление производил знаменитый Бриллиантовый грот, где посетителей встречали голые каменные своды, покрытые копотью [4].

В 1946 г. на базе Уральского филиала Комплексной научно-исследовательской станции МГУ организован Кунгурский стационар [5]. Его руководителем стал В. С. Лукин. Вместе с научными сотрудниками он энергично взялся за благоустройство пещеры. Были удалены отвалы, оставшиеся в пещере от проходки входного тоннеля; для ликвидации утечек холодного воздуха затампонированы трещины в тоннеле; расчищен ото льда ход, по которому шла струя теплого воздуха в Бриллиантовый грот, что способствовало росту сублимационных кристаллов; реконструированы крепи и ограждения; запрещено применение керосиновых факелов (выдавались только свечи и аккумуляторные фонари). Но самое главное - В. С. Лукин первым в нашей стране посчитал тепловой баланс пещеры, разработал теоретические основы восстановления в ней ледяного убранства, потерянного после проходки входного тоннеля и нарушения системы циркуляции воздуха в ней [4]. Именно В. С. Лукин открыл и объяснил температурные аномалии в пещерах и создал уральскую школу климатологии пещер [6]. Постепенно пещера становится естественной научно-исследовательской базой. Упорядочиваются и правила ее осмотра для посетителей. В 1946 г. впервые были опубликованы правила посещения пещеры за подписью директора пещеры А. К. Воронихина, изложенного в 12 параграфах официального документа (неопубликованный документ из фондов музея карста и спелеологии ГИ УрО РАН). Читая его, находишь параллели и с современными условиями посещения пещеры в XXI в.

Директор пещеры, краевед А. К. Воронихин писал: «Все экскурсанты в пещере обязаны беспрекословно выполнять указания и распоряжения проводника; все экскурсанты обязаны идти цепочкой, не забегать впереди идущего товарища, не отставать. Соблюдать тишину. Категорически запрещается без ведома проводника взбираться на осыпи, уходить в боковые ответвления, отбивать камни от стен и ломать сталагмиты. Производить какие-либо надписи». Разработанные правила отражали картину внутреннего состояния пещеры и поведения туристов в то время. Какие-то формулировки звучат безапелляционно: не трогать руками кристаллы, не сходить с тропы, не взбираться на осыпи, не курить, не оставлять мусор... В настоящее время они сопровождаются подробными обоснованиями, объясняющими ценность и уязвимость пещер.

Допустимым воздействием на внутреннюю среду пещер являются такие, которые не выходят за пределы размаха естественных колебаний компонентов природной среды, так как вызываемый ими эффект обратим. Критическим по отношению к внутренней среде являются воздействия, превышающие допустимые и приводящие к необратимому сдвигу сложившегося равновесия и ведущие к разрушению цепей внутренних взаимосвязей системы. Ценность и уязвимость пещер заставляет по-особому относиться к их охране. Специфические черты их строения, особенность процессов, происходящих в них, требуют охраны, бережного использования пещер [3]. В Кунгурской пещере, исходя из определенных температурных значений внешнего фона, меняется регламент посещений: в весенне-летний период число посетителей в экскурсионной группе не должно превышать 25 человек, интервал между группами на входе - 15 минут. В зимнее время интервал сокращен до 10 минут, а количество участников экскурсии увеличивается до 35 человек. Регламент посещений пещеры разработан по математической модели теплового баланса, объемов пустот, сечению ходов, выноса и привноса тепла. Кунгурская пещера представляет собой эталонную систему «печной тяги» воздуха [3]. Движения воздуха в пещере определяется наличием нескольких входов на склоне Ледяной горы и существованием недоступных для человека трещинных выходов на ее платообразной поверхности. В холодный период воздух находится в восходящем движении, в теплый — в нисходящем движении [6].

Первые данные о воздушном режиме пещеры были получены на основании спорадических наблюдений, выполненных Е. С. Федоровым (XIX в.). И только после создания Кунгурского стационара начались систематические наблюдения за движением воздуха [6]. Сегодня на основе длительных наблюдений (1946-2001 гг.) условия туристского посещения без ущерба внутреннему климату пещеры предусматривают возможность поддержания четырех режимов проветривания пещеры. Закономерным является перемещение воздуха в сторону более высокой температуры: в зимнее время — с поверхности в пещеру, в летнее время — из пещеры на дневную поверхность. Опрокидывание воздушной струи при всех режимах проветривания происходит при выравнивании температур на поверхности и внутри пещеры, и находится в пределах +5 °С.

Новый этап в научной деятельности стационара начался с 2001 г., когда заведующей лабораторией была назначена О. И. Кадебская [5]. Многолетнее сотрудничество с профессором В. Н. Дублянским привело к дальнейшему позитивному развитию геоэкологических исследований в новом XXI в. Среди основных результатов — систематизация, анализ и перевод на электронные носители материалов многолетних наблюдений в Кунгурской пещере и пятитомного отчета, создание базы данных инженерно-геологических изысканий на территории г. Кунгура.

При объяснении экскурсантам многих удивительных процессов, протекающих под землей, мы прививаем им геоэкологическую культуру через разнообразные тематические экскурсии, лекции, геопроезды, геоconcertы. Широкое просветительское применение разнообразных форм работы с посетителями Кунгурской Ледяной пещеры способствует пониманию, что все пещеры Земли различаются особым микроклиматом, геоморфологическими характеристиками полости, геологическими, гидрогеологическими и гидрохимическими особенностями, а также наличием органического вещества [3]. Благодаря этому, в каждой пещере создаются неповторимые фациальные обстановки минералообразования. С 2001 г., согласно указу губернатора Пермской области № 163 от 26 июня, Ледяная гора и Кунгурская Ледяная пещера представляют собой историко-природный комплекс, в котором не прекращается работа режимных наблюдений, создана современная система мониторинга, включающая геологический мониторинг и маркшейдерский контроль, микроклиматические, гидрогеологические, гляциологические исследования [7]. Постоянные наблюдения позволяют отслеживать изменения подземного пространства в условиях 110-летней экскурсионной деятельности в пещере.

### Библиографические ссылки

1. Комплексное использование и охрана подземных пространств: Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию юбилею науч. и туристско-экскурсионной деятельности в Кунгурской Ледяной пещере и 100-летию со дня рождения В. С. Лукина / ГИ УрО РАН; под общ. ред. О. Кадебской, В. Андрейчука. Пермь. 2014.
2. К 95-летию со дня рождения В. С. Лукина // Пещеры: сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2009. Вып. 32. С. 154-165.
3. Кунгурская Ледяная пещера: опыт режимных наблюдений / под ред. д.г.-м.н. В.Н. Дублянского. Екатеринбург: УрО РАН, 2005.
4. Андрейчук В. Н. Полвека у Ледяной пещеры / Силезский ун-т, ф-т наук Земле. Sosnowiec. 2000.
5. Наумкин Д. В. Кунгурской лаборатории-стационару Горного института УрО РАН - 70 лет // Девятнадцатые Всероссийские научные чтения памяти ильменского минералога В. О. Полякова / под ред. С. С. Потапова. Миасс: ИМин УрО РАН, 2018. С. 85-92.
6. Мавлюдов Б. Р. Климатические системы пещер // Вопросы физической спелеологии. М.: МФТИ, 1994. С. 6-24.
7. Кадебская О. И. Геоэкологическое состояние Кунгурской Ледяной пещеры и прилегающей территории ее охрана и рациональное использование. Автореф. дисс. канд. географ. наук. Пермь, 2004.