

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андрейчук В.Н., Кадебская О.И., Чайковский И.И. Криогенные минеральные образования Кунгурской Ледяной пещеры / Силезский ун-т, ГИ УрО РАН. – Сосновец; Пермь, 2013. – 128 с.
2. Гинин В.В., Охалкин В.Г., Щеглов В.Д. Кичменская Ледяная пещера // Пещеры: межвуз. сб. науч. тр. / ПГУ. – Пермь, 1963. – Вып. 3. – С. 15-22.
3. Кунгурский заповедный край: природа Кунгурского района: современное состояние, охраняемые объекты, исторические заметки / [сост.: Д.В. Наумкин, В.М. Севастьянов, И.А. Лавров.]. – Пермь:Раритет-Пермь, 2004. – 120 с.: ил.
4. Кадебская О.И. Минеральные и геохимические индикаторы природных процессов в подземных карстовых ландшафтах Урала: дис. ... д.г.н.; 25.00.23 / Кадебская Ольга Ивановна. – Пермь, 2016. – 295 с.
5. Кадебская О.И., Чайковский И.И. Современное минералообразование в пещере Подарок (Оренбургская область) // Уральская минералогическая школа. – 2013. – № 19. – С. 49-55.

УДК 551.31+551.44+551.79

DOI:10.7242/echo.2022.1.2

**ИНФЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
КУНГУРСКОЙ ЛЕДЯНОЙ ПЕЩЕРЫ**

Н.В. Лаврова

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Представлено описание геологических разрезов осыпей под органическими трубами в Кунгурской Ледяной пещере. Проводится сравнительный анализ инфлюационных и остаточных отложений карстовых пустот. Сопоставляются плейстоценовые отложения спелеосистем и перекрывающих отложений.

Ключевые слова: инфлювий, остаточные отложения, плейстоценовые отложения, Кунгурская Ледяная пещера, спелеосистема, органические трубы, палеогеографическая обстановка.

Введение

Растворение, гидратация, выветривание, обвалы, провалы и др. геологические процессы, развивающиеся в пределах пещер, ведут к эволюции карстового массива. Одним из механизмов смены фациальных обстановок в спелеосистеме является поступление рыхлого материала с поверхности. Согласно классификации среди водных механических отложений Кунгурской пещеры выделяется подтип инфлювиальных отложений. К ним отнесены отложения осыпей под органическими трубами, состоящими из глины, а также щебня и глыб карбонатных и дресвы сульфатных пород. Поноры на дне карстовых озер на поверхности Ледяной горы, обнаружение гальки в осыпях в гротах Космический и Хлебникова предполагают поступление глины, песка и т.д. в пещеру с поверхности [1].

Материалы и методы исследования

Для изучения особенностей инфлюационного материала Кунгурской Ледяной пещеры осенью 2021 г. проведено шурфование двух осыпей под органическими трубами в гротах Колизей и Дружбы Народов, а также расчистка осыпи в меандре на подходе к гроту Шапка Мономаха. Проведен отбор проб для спектрального анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Высота осыпи под органной трубой в гроте Колизей у входа в грот Смелых составляет 6 м, поперечник 15 м. Верхняя часть осыпи состоит из щебня гипса и доломита с глинистым заполнителем. В основании осыпи щебень гипса. Шурф глубиной 1,0 м пройден в средней части. В геологическом разрезе выделяются три слоя глины коричневой влажной пластичной мощностью 15-20 см, разделенных двумя маломощными 1-2 см прослоями светло-коричневой глины (рис. 1). Залегание слоев 40-45°.



Рис. 1. Шурф в осыпи под органной трубой в гроте Колизей

В геологическом разрезе средней части осыпи под органной трубой в гроте Дружбы Народов перед входом в тоннель выделены 4 слоя коричневой глины мощностью 12-15 см, разделенные прослоями супеси серой мощностью 2 см или щебня доломита мощностью до 5 см. Описание шурфа в гроте Дружбы Народов:

0,0 – 0,52 супесь светло-серая с щебнем доломита и гипса до 40%;

0,52 – 0,63 глина коричневая пластичная, угол залегания 40-45°;

0,63 – 0,66 супесь серая;

0,66 – 0,77 глина коричневая пластичная с щебнем гипса и доломита, угол 40-45°;

0,77 – 0,82 щебень доломита с глиной и супесью;

0,82 – 0,98 глина коричневая пластичная со щебнем доломита до 30%;

0,98 – 1,3 щебень доломита с глиной коричневой пластичной.

При расчистке осыпи в меандре на подходе к органной трубе в гроте Шапка Мономаха также выявлено слоистое строение рыхлых отложений.

- 0,0 – 0,2 щебень доломита серого, заполнитель супесь, на поверхности сажа;
- 0,2 – 0,35 глина коричневая пластичная с дресвой доломита;
- 0,35 – 0,45 супесь светло-серая;
- 0,45 – 0,55 глина коричневая пластичная с дресвой доломита до 30%;
- 0,55 – 0,65 дресва светло-серая;
- 0,65 – 1,00 глина коричневая пластичная с дресвой доломита до 30%.

Для сравнения строения и состава инфлюационных и остаточных отложений проведена расчистка посередине между гротами Центральный и Колизей. Глина остаточных отложений, образованных при накоплении нерастворимого остатка карстующихся отложений, за пределами устьев органических труб отличается светлым оттенком, более плотным сложением, единичными включениями дресвы и щебня гипса до 1-2 мм, а также горизонтальным залеганием.

Чередование прослоев глин в осыпях Кунгурской пещеры предполагает поэтапное поступление материала с поверхности. Общая мощность рыхлых отложений в районе пещеры составляет 7-8 м. Плейстоценовые отложения в искусственных обнажениях в окрестностях Ледяной горы (дорожные выемки, расчищенные береговые склоны) высотой до 3-4 м, в бортах провалов и карстовых воронок до глубины до 20 м залегают без признаков слоистости. Однако в геологическом разрезе с. Чекарды, Суксунский район, а также Холодный лог, г. Красноуфимск, в рыхлых отложениях прослеживаются несколько слоев, отличающихся по количеству гальки, обломочного материала и т.д. (рис. 2). В сентябре 2022 г. здесь проведен отбор проб плейстоценовых отложений.



Рис. 2. Слоистое строение плейстоценовых отложений в Холодном логу, г. Красноуфимск

Результаты спектрального анализа проб из различных слоев геологического разреза осыпей, а также покровных отложений позволит установить их геохимические характеристики и проследить динамику палеоклиматических изменений региона.

Выводы

Отличительные особенности инфлюационных и остаточных отложений карстовых систем позволяют выявлять особенности формирования их фациальных обстановок.

Сопоставление геохимических характеристик плейстоценовых отложений спелеосистемы Кунгурской Ледяной пещеры и геологических разрезов перекрывающих отложений дает представление о взаимосвязи фациальных обстановок в подземных и наземных условиях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кунгурская ледяная пещера: опыт режимных наблюдений / ГИ УрО РАН; под ред. В.Н. Дублянского; [отв. ред. А.И. Кудряшов]. – Екатеринбург, 2005. – 376 с.: ил.

УДК 556.5

DOI:10.7242/echo.2022.1.3

К ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ р. КАМЫ (КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА) В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В РАЙОНЕ г. БЕРЕЗНИКИ

А.П. Лепихин, А.В. Богомолов, Ю.С. Ляхин
Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Рассматриваются вопросы особенности формирования качества воды в р. Каме в районе г. Березники, являющейся важным источником технического водоснабжения. В период летней межени возникают серьезные риски обеспечения устойчивости водоснабжения. Исходя из традиционных представлений в период зимней межени, при прохождении значительно меньших расходов воды эти риски должны значительно усиливаться. Однако, как показывают материалы ведомственного мониторинга, а так же выполненных натурных исследований, в зимний период наблюдается устойчивое функционирование технических водозаборов из р. Камы. Показано, что летний период, когда данный участок р. Камы находится в подпоре от Камской ГЭС, при значительном снижении скоростей течений формируется вертикальная стратификация водных масс, существенно снижающая устойчивость водопользования из придонной области. В зимний период при значительной сработке водохранилища, на данном участке наблюдаются типичные речные условия с существенно более высокими скоростями течения. При этих условиях наблюдается интенсивное вертикальное перемешивание водных масс, что улучшает потребительские свойства воды, что необходимо для устойчивого водоснабжения.

Ключевые слова: Камское водохранилище, техническое водоснабжение, особенности сезонной динамики качества воды, вертикальная стратификация водных масс.

Введение

Действующая система регламентации отведения сточных вод в водотоки-приемники основана на следующем базовом допущении. При постоянных параметрах их сброса содержание регламентирующих загрязняющих веществ в контрольном створе определяется расходом водотока приемника. Чем больше расход,