

Российская Академия наук, Уральское отделение.
Комитет РФ по водному хозяйству.
Госкомвуз РФ.

Пермский госуниверситет.
Горный институт УрО РАН.

Институт карстоведения и спелеологии РГО РАН. РОСНИИВХ.
Межотраслевое научно-техническое предприятие «Инженер-эколог»
А.О.ЗапУралТИСИЗ.

НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ

IV Всеуральское совещание по подземным водам Урала
и сопредельных территорий, посвященное
90-летию со дня рождения профессора
Г.А.Максимовича

(тезисы докладов, г.Пермь, 23-25 мая 1994 г)

Пермь
1994

Работа по созданию мониторинга проводится с 1993 г. нашим ГП по следующим направлениям:

- 1) карстологическое обследование местности и сооружений, гидрогеологические наблюдения по скважинам, сбор сведений о техногенных воздействиях, анализ аэрокосмофотоматериалов;
- 2) разработка программного обеспечения информационной системы режимных наблюдений и создание банка данных о карстопроявлениях, о разведочных и режимных скважинах, уровнях и химическом составе подземных вод;
- 3) карта карстоопасности, регулярно корректируемая по мере получения новой информации.

На следующих этапах развития карстологического мониторинга предполагается:

- 1) расширение сети гидрогеологических наблюдений по скважинам;
- 2) более тщательное изучение деформаций сооружений и земной поверхности вблизи них, а также анализ сведений об авариях подземных коммуникаций;
- 3) разработка программного обеспечения для решения более сложных задач по оценке и прогнозу карстоопасности;
- 4) аэросъемка, в том числе спектрально-аналитическая всей территории;
- 5) создание полигонов детальных комплексных исследований на наиболее карстоопасных участках, включающих геодезические, геофизические и гидрогеологические измерения, карстологические обследования местности и сооружений;
- 6) совершенствование методики оценки и прогноза карстоопасности с учетом техногенных воздействий и конкретных строительных объектов.

Все это позволит оперативно решать практические задачи по инженерной защите города, по экономической оценке используемых земель, по улучшению экологической обстановки.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЗАКАРСТОВАННОСТИ

О.Б.Нещеткин

МП «Научно-производственный центр «КАРСТ»

Для Дзержинского карстового района с четырьмя типами геологического разреза (I — пески-гипсы, II — пески-доломиты, III — пески-глины, алевролиты-гипсы, IV — пески-глины, алевролиты-доломиты-гипсы), проанализированы особенности распределения подземной закарствованности по следующим этапам:

1. Типизация основных видов карстовых нарушений. Выделены незаполненные (а) и заполненные полости (б); заполнитель — песчано-глинистый материал, щебень, мука известняков, доломитов, обломки гипса, разрушенные зоны (в) и представленные гипсом, разрушенным до щебня, крошки, муки — для гипс-ангидритовой толщи; разрушенные зоны по всей мощности пород (г), представленные обломками, мукой известняка, доломита с обломками гипса, песчано-глинистым материалом, разрушенные зоны отдельных интервалов мощности пород (г2), представленные аналогичным

материалом; незаполненные полости (д) — для доломитовой толщи; разрушенные зоны в подошве толщи (е), представленные «обломками толщи» и породами в пластичном-текуче-пластичном состоянии (е1), песчано-глинистым материалом (е2), разрушенные зоны (заполненные полости) в пределах толщи (ж), представленные «обломками толщи» и породами в пластичном-текуче-пластичном (ж1), песчано-глинистыми отложениями (ж2), гипсами (ж3), незаполненные полости (з) — для алевролитов-глинистой толщи. Отсутствие нарушений — «о».

2. Статистический анализ распределения видов нарушений и их сочетаний. Тип геологического разреза — I, количество скважин — 118: «о»-80, а-6, б-14, в-9, аб-9; теоретических видов (сочетаний) нарушений — 7, выявлено — 4.

Тип геологического разреза — II, количество скважин — 95: «о»-2, а-0, б-0, в-1, г1-63, г2-2, д-0, аг1-2, бг1-8, вг1-6, г1д-4, абг1-6, бг1д-1; теоретических видов (сочетаний) нарушений — 46, выявлено — 9.

Тип геологического разреза — III, количество скважин — 129: «о»-69, а-3, б-24, в-6, е1-3, е2-0, ж1-0, ж2-5, ж3-0, з-1, аб-6, аз-1, ае1-1, бе1-1, бж1-1, бж2-1, ж1,2-1, ж3з-1, бж1,2-1, ж1,2з-1, абз-1, абв-2; теоретических видов (сочетаний) нарушений — 511, выявлено — 19, а без учета глинистой толщи — 7 и 5, соответственно.

Тип геологического разреза — IV, количество скважин — 581: «о»-22, а-0, б-0, в-0, г1-313, г2-16, д-4, е1-0, е2-3, ж1-0, ж2-1, ж3-0, а-0, ад-1, аг1-5, аг2-2, бг1-27, бг2-1, аг1-28, г1д-46, г1е1-9, г1е2-33, г1ж1-2, г1ж2-16, г1ж3-1, г2д-3, г2з-1, г1е1,2-8, г1ж1,2-1, г2ж1,3-1, де1,2-1, абг1-6, авг1-1, аг1д-1, бг1д-1, вг1д-4, вг1е1-1, вг1ж2-1, г1де2-1, г1е2з-1, г1е1ж1-2, г1е2ж2-6, г2де1-1, аг1е1,2-2, бг1ж1,3-1, абг1д-2, абг1е1-1, абг1ж2-1, г1де1ж2-1, абг2ж1,2-1, вг1де1,2-1; теоретических типов нарушений — 3052, выявлено — 44, без учета глинистой толщи — 47 и 18 соответственно.

3. Качественная оценка степени опасности типов разрезов. 4. Анализ соотношения параметров карстоопасности и частоты встречаемости полостей (табл.)

Тип геологического разреза	Плотность провалов, шт/км	Интенсивность провалов, шт/км год	Полости, частота встречаемости			
			незаполн.		заполн.	Всего
			в гипсах	в долом	в гипсах	
1	0.59	0.08	0.13	—	0.11	0.24
2	1.26	0.018	0.09	0.05	0.08	0.22
3	0.2	0.004	0.11	—	0.22	0.33
4	0.52	0.01	0.04	0.11	0.05	0.2

Резкое отличие типов разрезов по плотности и интенсивности образования провалов абсолютно не выражено в частоте встречаемости незаполненных полостей. Статистически в основном обнаруживаются неопасные полости, и факт обнаружения полости не является достаточным основанием для объективной оценки карстоопасности. Интенсивность провалообразования в районе достаточно тесно связана с мощностью закарстованной зоны.

УЧЕТ СТЕПЕНИ ЗАКАРСТОВАННОСТИ ПРИ ПРОГНОЗЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

И.В.Абатурова, Л.И.Афанасиади, В.П.Новиков
Уралгосгоргеолакадемия

Основными факторами оказывающими влияние на устойчивость бортов карбонатных массивов являются:

- прочность пород;
- степень и характер трещиноватости;
- степень закарстованности.

Количественное выражение данных факторов реализуется через показатели: временного сопротивления одноосному сжатию, блочности и коэффициенту закарстованности. Построение полей показателей может быть выполнено на ЭВМ по программе Surfeg. Полученные тренд-поверхности показателей позволяют оценить закономерности изменения свойств. Изучив структуру полей и выяснив закономерности изменения показателей, можно перейти к оценке инженерно-геологических условий изучаемых месторождений с помощью интегрального показателя. Для реализации данной задачи в качестве зависимой переменной предлагается использовать угол наклона уступов бортов проектируемых карьеров (α) и определить устойчивость бортов карбонатных массивов:

$$\alpha = 0,43R_{сж} + 0,73l - 0,69K_3,$$

где $R_{сж}$ - временное сопротивление пород одноосному сжатию;

l - размер элементарного структурного блока;

K_3 - коэффициент закарстованности.

Данное уравнение может быть записано в виде: $\alpha = f(J)$, где $J = 0,43R_{сж} + 0,73l - 0,69K_3$. Получив зависимость $\alpha = f(J)$, строится график зависимости $\alpha = f(J)$, прогибы которого позволяют выделить участки, отвечающие различным классам устойчивости и имеющие определенные углы наклона откосов уступов бортов карьеров.

О РОЛИ КАРСТА В ФОРМИРОВАНИИ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ РОССЫПЕЙ АЛМАЗОВ

В.И.Набиуллин
Пермский университет

При изучении аллювиальных россыпей алмазов Западного склона Северного и Среднего Урала автором выявлены миграционная и пять видов геоморфологической зональности: этапная, морфогенетическая, циклическая.

стадийная и ритмическая. При этом в составе этапной и циклической зональностей выделены перстративный и констративный их подвиды. Исследования показали, что важнейшую роль в формировании констративных подвидов зональности сыграли тектонические движения и карстовые процессы.

Этапная зональность, отражающая пространственную и генетическую связь четвертичных аллювиальных россыпей с источниками питания, выразилась в закономерном изменении геоморфологического положения, сохранности и алмазоносности разновозрастных россыпей одного и того же аллювиального типа, сформированных в разные этапы россыпеобразования: мезозойский, олигоценый, миоценовый, плиоценовый и четвертичный. Констративный подвид этой зональности проявился в верхних звеньях гидросети, в пределах мезозойских эрозионно-структурных депрессий, но только на тех их участках, которые оказались сложены легко карстующимися карбонатными породами и при этом испытывали меньший подъем по сравнению со смежными, более интенсивно воздымавшимися тектоническими блоками. Такое отставание в подъеме тектонических блоков, равносильное их относительно прогибанию, было благоприятным для усиления боковой, но не глубинной эрозии, что является обычным для зон опусканий. Такой тектонический режим способствовал активному распространению карстовых процессов вдоль наклонного контакта чистых и легко карстующихся доломитов и известняков колчимской свиты силура с подстилающими и перекрывающими терригенными породами венда и среднего девона. Этому способствовали также усиленная циркуляция поверхностных и подземных вод в зоне контакта (Степанов, 1967) и сравнительно небольшие углы его падения (не более $15-20^\circ$). Благодаря совместному воздействию тектонических движений и процессов карстования реки разрабатывали ящикообразные или асимметричные долины, получившие название карстово-эрозионных депрессий, в которых накапливались толщии рыхлых отложений смешанного аллювиального и делювиально-пролювиального генезиса. Эти толщии имеют резко увеличенную мощность (до 40-60 м) и сложное многэтажное строение, при котором более молодые слои залегают стратиграфически и гипсометрически выше древних, т.е. по констративному типу. При этом древний мезозойский и олигоценый аллювий залегают в наиболее глубоких частях депрессий на глубинах 26-33 м и 13-19 м. Выше на глубинах до 10-15 м и 18-24 м располагаются неогеновые аллювиальные и делювиально-пролювиальные отложения, а четвертичные аллювиальные и делювиально-аллювиальные осадки залегают в приповерхностных частях депрессий на глубинах от 0,4-1 до 11-13 м. Сохранность осадков в констративной толщии увеличивается от нижних, более древних, горизонтов к верхним, а алмазоносность в этом же направлении уменьшается. При этом максимальные концентрации алмазов характерны для неогенового аллювия, а четвертичный аллювиальный комплекс отличается более низкой алмазоносностью, причем максимальные концентрации алмазов приурочены к среднеплейстоценовой аллювиальной толщии.