

КАРСТ И ЕГО ПРОГНОЗИРОВАНИЕ С УЧЕТОМ ГЕОЛОГО-СТРУКТУРНЫХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ г. КУНГУР)

С.В. Щербаков, Д.Р. Золотарев

Пермский государственный университет

Карст достаточно широко распространен на территории нашей страны, в связи с чем, его изучение, особенно в пределах урбанизированных территорий, имеет крайне важное значение. Для оценки и прогнозирования карстового процесса в настоящее время существует достаточно много методик, некоторые из них закреплены нормативными документами. Наиболее прогрессивной из них, по мнению авторов, является методика оценки основных условий и факторов развития карста путем анализа всевозможных показателей состояния развития геологической среды, таких как, например, геологических, гидрогеологических, инженерно-геологических, структурно-тектонических и т.д.

Проведенные исследования выполнены в рамках Госконтракта № 4/3/2006 по объекту «Мониторинг закарстованных территорий Пермской области». Объектом является территория распространения сульфатного и карбонатно-сульфатного карста г. Кунгур. Целью исследований было теоретическое обоснование и разработка комплекса структурно-геологических прогнозных показателей состояния геологической среды, позволяющих локализовать участки активного развития карстового процесса с высоким потенциалом провальных явлений, для целей срочных прогнозных построений провалоопасности на территориальном и объектном уровнях организации мониторинга.

В ходе работ был обработан и проанализирован материал по имеющимся на территории города карстопроявлениям: поверхностным – провалам и воронкам, и подземным – полостям. Обработано более 3500 буровых скважин и шурфов, пройденных на территории г. Кунгур. Проанализированы их литологические колонки, а именно, данные о глубинах залегания, абсолютных отметках и мощностях четвертичных аллювиально-делювиальных, неоген-четвертичных обвальнo-карстовых отложений, а также коренных верхнепермских карбонатных, сульфатных и карбонатно-сульфатных пород (отложений иренского и филипповского горизонтов). Обработаны данные о физико-механических свойствах грунтов, выявлено физическое состояние карстующихся пород с выделением зон дробления – зон повышенной трещиноватости и разрыхленности материала. По сочетанию различных литологических горизонтов в разрезе разработана типизация и выделены типы геологического строения приповерхностной части литосферы в районе г. Кунгур. Результатом обработки и систематизации материалов явилось создание каталогов и баз данных.

Для определения степени активности карстового процесса построены специальные карты, характеризующие тот или иной показатель геологической среды. Всего построено 13 карт, 8 из которых отражают особенности залегания различных литологических горизонтов, одна карта – карта встречаемости типов геологических разрезов, и четыре карты плотности – соответственно, провалов, воронок, зон дроблений и линеаментов. Путем наложения на построенные карты зафиксированных на изучаемой территории карстопоявлений по интервалам значений прогнозных структурно-геологических показателей выделялись участки территории, характеризующиеся различной интенсивностью развития карста. Определены площади этих участков и установлены корреляционные связи между ними и количеством, попавших в их пределы карстопоявлений. Построены гистограммы, отражающие особенности распределения поверхностных и подземных карстопоявлений по интервалам геолого-структурных показателей.

Геологическое строение приповерхностной части литосферы в пределах исследованной части территории г. Кунгур характеризуется достаточно большой изменчивостью. Отличительной особенностью является то, что наблюдаемая изменчивость проявляется не только в вертикальном направлении, но и в плане, о чем свидетельствуют данные площадного распределения типов характерных для изучаемой территории разрезов. Тем не менее, даже с учетом только что упомянутой дифференциальности, выделяются некоторые общие закономерности изменения геологического разреза, присущие для всей территории в целом. Так, к прогнозным показателям геологического строения по результатам проведенных исследований можно отнести следующие: глубина залегания и абсолютные отметки кровли филипповского горизонта; мощность и абсолютные отметки кровли иренских отложений; мощность первой от поверхности карбонатной пачки иренского горизонта и ее наличие; мощность четвертичных, неоген-четвертичных и суммарно покровных отложений.

В дальнейшем полученные результаты планируется уточнить и расширить путем изучения гидрогеологической составляющей (гидродинамические особенности горизонтов, химический состав подземных вод, водно-физические свойства пород и т.д.). Также выявленные закономерности будут использованы в единой информационной системе безопасного освоения закарстованных территорий с целью срочных прогнозных построений провалоопасности и степени устойчивости территории.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор В.Н. Катаев

S.V. Scherbakov, D.R. Zolotarev. FORECASTING OF KARST ACTIVITY ACCORDING TO THE GEOLOGY AND STRUCTURAL CONDITIONS OF THE AREA (ON EXAMPLE OF KUNGUR CITY).