

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
ГОУ ВПО «Пермский государственный университет»
ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»
Институт карстоведения и спелеологии РГО
Международная академия наук экологии и безопасности
человека и природы, Уральское отделение
Институт экологических проблем гидросферы
Американский институт гидрологии
Союз промышленников и предпринимателей
Оренбургской области

90-летию Пермского государственного
университета и
75-летию геологического факультета
посвящается

ГИДРОГЕОЛОГИЯ И КАРСТОВЕДЕНИЕ

Выпуск 16

Межвузовский сборник научных трудов

Пермь – Оренбург 2006

А.А. Сафронова

A.A. Safronova

ЗАО Научно-производственный центр «Карст»

ZAO Science-production centre "Karst"

ПРИНЦИПЫ РАЙОНИРОВАНИЯ ЗАКАРСТОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ

PRINCIPLES OF AN KARST ESTIMATION FOR DESIGNING LINEAR STRUCTURES

Abstract. The analysis of a geological structure, degrees of an erosive partition of a relief, study of ancient and modern bases of erosion and karst forms allows to estimate an karst danger for designing linear structures.

В основу районирования закарстованных территорий для проектирования линейных сооружений положен анализ особенностей геологического строения, степени эрозионного расчленения рельефа, результаты изучения древних и современных базисов эрозии, наличие карстопоявлений.

При проектировании трасс линейных сооружений возникает необходимость прогноза карстовой опасности.

Детальные исследования карста по трассам линейных сооружений выполняются редко в связи со сжатыми сроками проектирования, неблагоприятными условиями и недостаточным финансированием. В этих случаях оценка карстовой опасности выполняется на основе мелкомасштабного инженерно-геологического районирования территории.

В настоящей статье в качестве примера приводится мелкомасштабное районирование территории проложения магистрального газопровода от г. Острогожска Воронежской области до п. Октябрьский (г. Новочеркасск) Ростовской области.

Основой районирования является региональный геологический разрез вдоль трассы (рис. 1), построенный по опубликованным и фондовым материалам и отображающий структурные и геологические особенности исследуемой территории. Трасса газопровода пересекает три тектонических структуры – Воронежскую антеклизу, Донецкий выступ и Ростовский свод.

Значительная часть газопровода проходит в пределах Воронежской антеклизы, причем северная половина трассы находится в пределах сводовой части антеклизы, средняя – на южном склоне антеклизы (примерно до р.Северский Донец). В строении Воронежской антеклизы выделяются два резко различных структурных мегакомплекса. Нижний докембрийский мегакомплекс соответствует кристаллическому фундаменту, верхний является слабонарушенным платформенным осадочным чехлом.

Нижний мегакомплекс сложен дислоцированными метаморфизованными породами архея, нижнего и среднего протерозоя, прорванными интрузиями разнообразного состава. Максимальная глубина залегания фундамента в сводовой части антеклизы составляет 230 м, на склоне антеклизы погружается в сторону Донецкого выступа на глубину до 3-3,6 км.

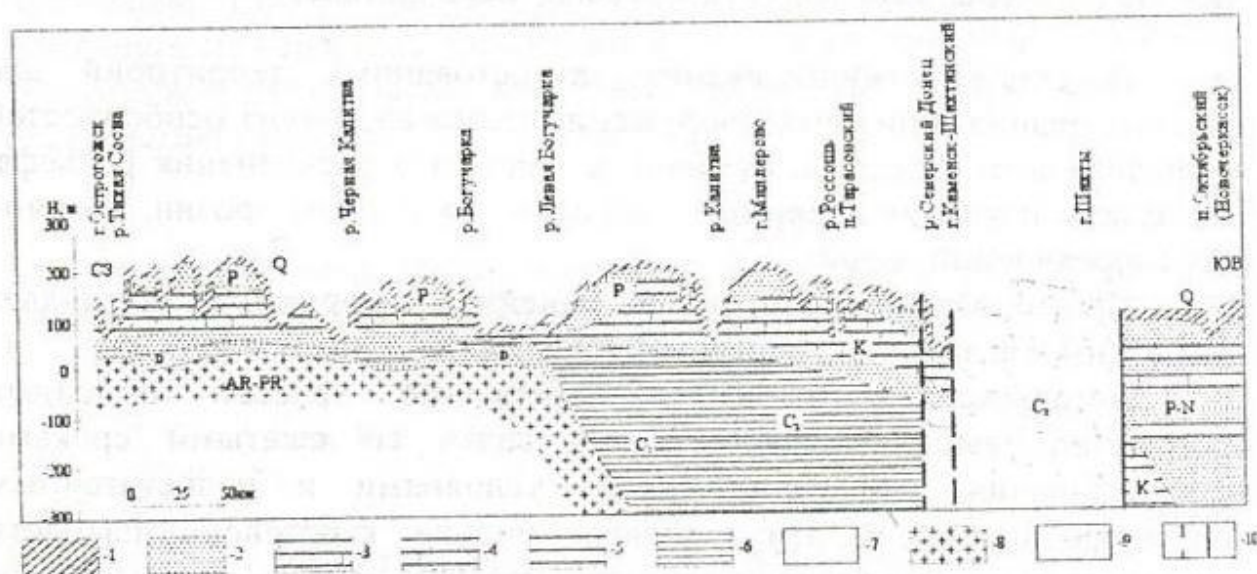


Рис. 1. Геологический разрез вдоль трассы магистрального газопровода.

AR-PR - архей-протерозой; D - девон; C₁ и C₂ - нижний и средний карбон; K - меловая система; 3 - палеоген; P-N - палеоген-неоген; Q - четвертичная система.
 1 - суглинки; 2 - терригенные породы; 3 - известняки; 4 - мел; 5 - мергель;
 6 - терригенно-карбонатные породы; 7 - терригенно-карбонатные породы смитые в складки;
 8 - метаморфические и интрузивные породы; 9 - стратиграфические границы; 10 - разломы.

Верхний мегакомплекс включает три комплекса: палеозойский (девон, карбон), мезозойский (мел) и кайнозойский (палеоген-четвертичные отложения).

Девон распространен лишь в сводовой части Воронежской антеклизы, где имеет мощность до 53 м и представлен терригенными образованиями. Карбон, характеризующийся чередованием терригенных и карбонатных отложений, широко развит на сравнительно крутом склоне Воронежской антеклизы, где мощность его увеличивается от 1-8 м в краевой части свода антеклизы до 2753 м – вблизи Донецкого выступа.

Породы мезозоя, залегая на выровненной поверхности палеозойских отложений, образуют моноклираль с северо-западным простираем. Общий структурный план меловой моноклинали осложнен структурными террасами, локальными структурами с амплитудами в десятки метров и размерами в плане от 10 до 25 км. Нижний мел представлен в основном песками, верхний – мело-мергелями. Мощность меловой толщи достигает 122 м. В долинах рек, в оврагах и логах мощность мело-мергелей снижена до 7-9 м.

Слагающие верхнюю часть осадочного чехла палеогеновые отложения представлены глинами, песками, алевритами, песчанистыми мергелями, опоками, а четвертичные образования – песками, суглинками, глинами, суммарной мощностью до 50-100 м.

Донецкий выступ (складчатый Донбасс) сложен ниже- и среднекаменноугольными породами, которые смяты в складки, осложненные сбросами и надвигами. Донецкий выступ ограничен с севера и юга крупными надвигами. Породы среднего карбона выходят на дневную поверхность, представлены переслаивающимися песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами с подчиненными прослоями известняков и углей. Местами каменноугольные породы перекрываются маломощными четвертичными отложениями.

Ростовский свод характеризуется, как и Воронежская антеклиз, двухэтажным структурным строением, представлен допалеозойским кристаллическим фундаментом и платформенным чехлом мощностью 1000-1300 м. В отличие от Воронежской антеклизы, здесь отсутствуют девонские и каменно-угольные породы, а платформенный чехол сложен отложениями меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем. Нижний мел сложен глинами и алевролитами, верхний – известняками, мелом и мергелями.

Кайнозойские осадки (палеогеновые, неогеновые и четвертичные) отличаются значительной мощностью – более 250 м. По литологическому составу выделяются пески, глины, реже – мергели и известняки. Ближе к Донецкому выступу известняки в разрезе исчезают.

Таким образом, обособляются четыре района с принципиально различными условиями развития карста.

I район – территории расположены в пределах свода Воронежской антеклизы. На данных территориях карстованию подвержены мел и мергели верхнего отдела меловой системы. Маломощная толща нижнего карбона и девона сложена преимущественно некарстующимися отложениями – терригенными разностями пород.

II район – территории приурочены к склону Воронежской антеклизы, где карстуются мел и мергели меловой системы, а также известняки и доломиты нижнего и среднего отделов карбона.

III район – территория Донецкого кряжа, в пределах которой карстуются прослойки среднекаменноугольных отложений известняков, местами образующих на поверхности гряды, гряды.

IV район – территория, относящаяся к Ростовскому своду, где способные к карстованию породы (известняки меловой системы) залегают на большой глубине.

Следующий этап мелкомасштабного районирования предусматривает анализ глубин эрозионного среза покровной толщи.

Поверхность Средне-Русской возвышенности (Воронежская антеклиза) в значительной степени осложнена речными долинами, оврагами, балками. Глубина врезов долин рек изменяется от 40-50 м до 70-80 м, а общая глубина эрозии достигает 100-130 м. Речные долины и овраги врезаются в карстующиеся породы, обуславливая активный водообмен. На водоразделах сохраняются участки бронированного рельефа, где карстующиеся породы перекрыты мезозойско-палеогеновым чехлом.

Базис эрозии (базис карстования) при врезании речных долин менялся. В долинах крупных рек сформированы четыре четвертичных и три неогеновых надпойменных террасы. Мы полагаем, что рельеф и гидрографическая сеть начала четвертичного периода наследовали основные черты древнего эрозионного рельефа, что обусловило унаследованность карстового процесса.

Современный карст приурочен преимущественно к речным долинам, реже развит на придолинных участках, иногда на водораздельных склонах.

Связь карста с древними базисами эрозии можно проследить по скважине, пробуренной в долине верховьев р. Богучарка. Закарстованные породы залегают на разных уровнях: в мелах меловой системы на глубинах 25,2 м (абсолютная отметка 82 м) и 83,8 м (абсолютная отметка 23,7 м), в известняках нижнего карбона на глубинах 194 и 197 м (абсолютные отметки равны – 87÷97 м). Ложе долины р. Богучарки имеет абсолютную отметку 76 м. Абсолютная отметка дна плиоценовой долины рек у Дона, к системе которой относится речная сеть региона, составляет от 0÷10 м до 20÷30 м в средней части и до минус 60÷80 м в нижней. Как видно, карстовые полости развиты на 17÷27 м ниже ложа долины р. Дона.

Донецкий кряж отличается тем, что большая часть речных долин заложилась после ухода палеогенового моря. Поверхность

кряжа расчленена реками, балками и оврагами во всех направлениях. Подземные полости и каналы приурочены к тектоническим нарушениям и трещиноватым зонам в известняках среднего карбона.

Приазовская равнина (Ростовский свод) расчленена слабее Средне-Русской возвышенности, глубина вреза эрозионно-балочной сети не превышает 50÷60 м. Карстопроявления, вследствие глубокого залегания карбонатных пород, не развиты.

Таким образом, анализ структурных, геологических, геоморфологических особенностей территории и сведений о подземной и поверхностной закарстованности позволяют выполнить районирование и дать оценку активности карста.

О.Н. Морозов

O.N. Morozov

*Дом детского творчества, с. Багдарин (Бурятия)
The children creations home, Village Bagdarin (Buryatiya)*

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕЩЕР БУРЯТИИ

HISTORY OF EXPLORATION OF BURYATIYA'S CAVES

Abstract. There are 3 (three) stages in the exploration of Buryatiya's caves. The first stage in 1844, - the middle of 20-th years 20-th century. It is characted with single visiting of caves by explores. The second stage – the middle of 20-th years 20-th century, in 1980. Caves are explored by archaeologists, specialists of other profiles. Information's in separated caves are collected. The third stage, in 1980-1996 years. Speleogists begin to work on the territory of Buryatiya annually.

Историю исследования пещер Бурятии можно разделить на три этапа: *I этап. 1844 – середина 20-х годов XX столетия.* Единичные посещения археологами, этнографами, естествоиспытателями. В данный отрезок времени лишь И.Д. Черский проводит комплексные работы в пещерах.

II этап. Середина двадцатых годов XX века – 1980 г. Характеризуется целенаправленными исследованиями пещер археологами (П.П. Хороших, Г.П. Сосновский, А.П. Окладников); в конце этапа увеличивается количество публикаций геологов, гидрогеологов географов и геоморфологов.