

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО ПРОБЛЕМАМ ГЕОЭКОЛОГИИ, ИНЖЕНЕРНОЙ
ГЕОЛОГИИ И ГИДРОГЕОЛОГИИ

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



СЕРГЕЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ

Выпуск 4

**Материалы годичной сессии
Научного совета РАН по проблемам геоэкологии,
инженерной геологии и гидрогеологии
(21-22 марта 2002)**

Москва
ГЕОС
2002

волны, больших по объему воронок, разлета осколков металла, бетона и грунта на сотни метров, что делало такие мероприятия опасными в физическом и экологическом отношении. Вывод из обращения химического и бактериологического оружия, уменьшение используемых ядерных боеприпасов требуют решения задачи надежного их захоронения. Острота этой проблемы существенно выросла в последнее время в связи с угрозой терроризма, уже ставшей трагической реальностью.

Таким образом, следует констатировать, что военная деятельность как в мирное время, так и при ведении боевых действий создает целый ряд геозкологических проблем, главнейшими из которых можно считать следующие:

- нарушение или уничтожение почвенно-растительного покрова на обширных территориях с попутным частичным или полным уничтожением экосистем-эндемиков,
- изменение рельефа местности, могущее приводить к перераспределению поверхностного и подземного стока,
- изменение свойств пород, загрязнение почвы, грунтов, поверхностных и подземных вод радиоактивными и токсичными веществами,
- инициирование наведенной сейсмичности в регионах, примыкающих к местам ведения боевых действий,
- разрушение различных объектов с возможным наступлением геозкологических последствий.

Авторы сообщения ставили своей целью привлечь внимание именно к геозкологическим проблемам военной деятельности и может быть положить начало новой области исследований – военной геозкологии. Несколько десятилетий назад профессором Московского университета Н.И. Николаевым (знаменательное совпадение) была написана книга «Военная геология». Авторы считают, что есть необходимость вернуться к этой теме на новом витке развития геологической науки. Настало время провести систематизацию и скрупулезный анализ информации, касающейся геозкологической стороны мероприятий, связанных с производством, испытанием, применением и выводом из обращения разного рода военной техники и оружия. Следующим шагом должна стать организация комплексного многоцелевого геозкологического мониторинга военных объектов и объектов, имеющих отношение к военной деятельности.

ТЕХНОГЕННАЯ АКТИВИЗАЦИЯ КАРСТА В БОГДАНОВИЧСКОМ КАРСТОВОМ РАЙОНЕ

А.А. Сафронова, О.Б. Нещеткин

НПЦ «КАРСТ», г.Дзержинск Нижегородской области, Россия

Богдановичский карстовый район расположен в пределах Каменского синклинория Алапаевско-Теченского мегасинклинория Восточно-Уральского прогиба.

Главной водной артерией района является р.Кунара. Севернее участка детальных исследований р.Кунара имеет субширотную ориентировку, не совпадающую со структурами и простираем пород. Направление отдельных отрезков ее, где река делает коленообразные изгибы, меняется на субмеридиональное, русло реки

в этих случаях то приближается к участку на расстояние 1,4 км, то удаляется от него на 4 км. Врез р.Кунары относительно поверхности участка достигает 25–27 м. На правом крутом берегу р.Кунары наблюдаются скалистые обнажения известняков.

Мощная толща нижнекаменноугольных отложений (рис. 1) сложена песчаниками, конгломератами, углистыми аргиллитами (нижняя часть), мелкокристаллическими известняками, доломитизированными известняками, известняковыми брекчиями (верхняя часть).

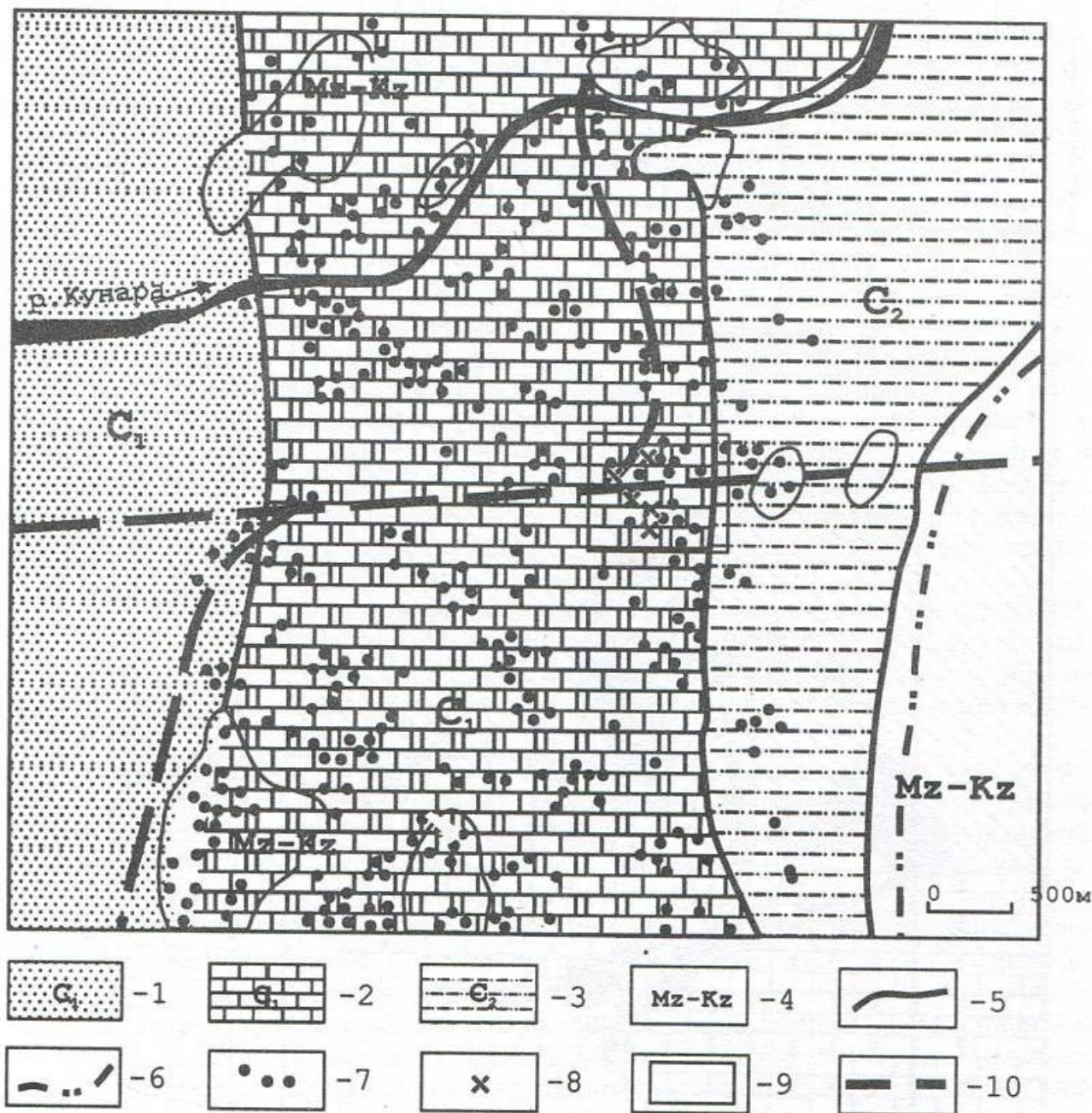


Рис. 1. Схема геологического строения Богдановичского карстового района. 1 – нижнекаменноугольные терригенные отложения; 2 – нижнекаменноугольные карбонатные отложения; 3 – верхнекаменноугольные терригенные отложения; 4 – мезо-кайнозойские отложения; 5 – геологические границы; 6 – геоморфологическая граница; 7 – карстовые воронки, котловины и впадины проблематичного генезиса; 8 – карстовые провалы; 9 – участок детальных исследований; 10 – железная дорога

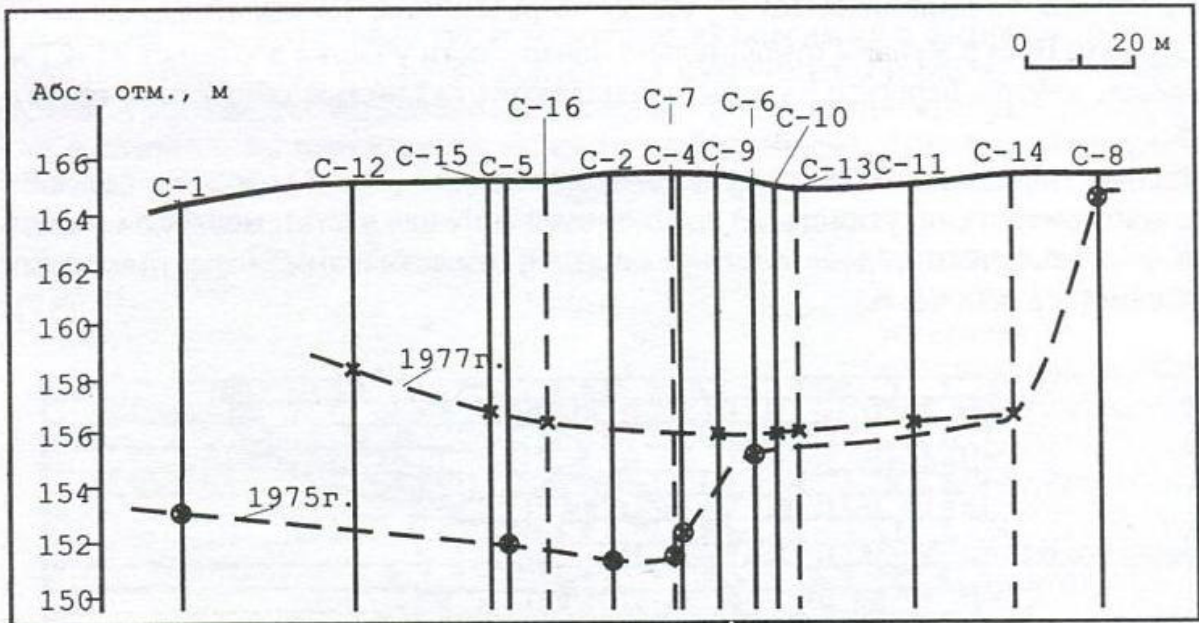


Рис. 2. Уровни подземных вод на участке детальных исследований.

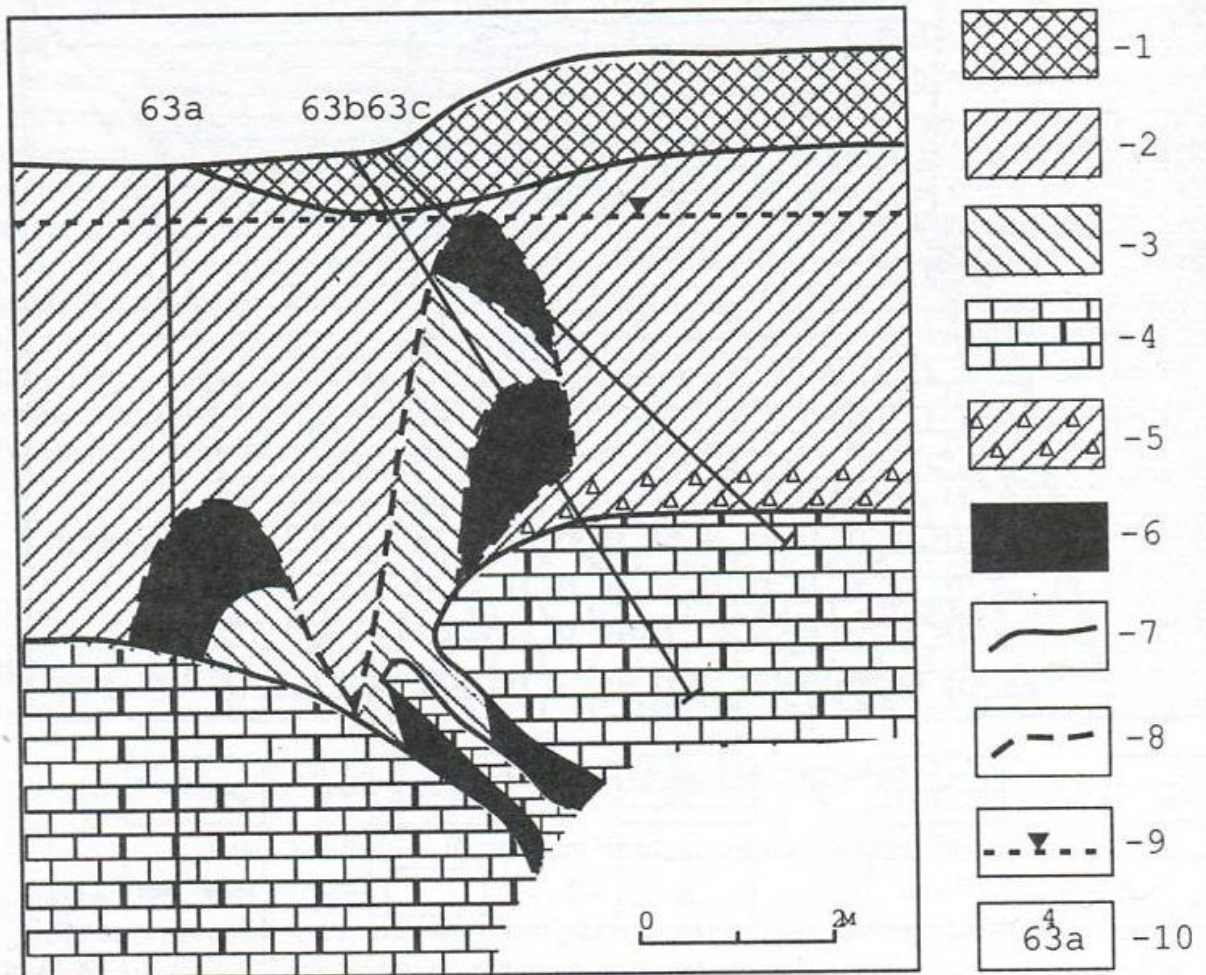


Рис. 3. Схематический геологический разрез на участке детальных исследований (реконструкция).

1 – насыпной грунт; 2 – суглинок; 3 – породы в зоне обрушения; 4 – известняк окремненный; 5 – щебень карбонатных пород; 6 – полости; 7 – литологические границы; 8 – граница зоны обрушения; 9 – уровень подземных вод; 10 – скважина и ее номер.

Карбонатные породы интенсивно дислоцированы и смяты в складки. Для исследованного района характерны трещины крутопадающие, секущие породу через 3–10 м, открытые и заполненные бурой глиной. Трещины расширены растворением, иногда с образованием цепочек каверн размером до 2–3 см. Кавернозность на некоторых участках достигает 10–15%. В кровле известняки закарстованы и разрушены до карбонатной муки, дресвы, щебня, рухляков. Мощность закарстованной зоны составляет 2–3 м, а по трещинам разрушенность и закарстованность пород опускается до 20 и более метров.

Среднекаменноугольные терригенные отложения (углисто-глинистые сланцы, алевролиты, аргиллиты) залегают на размытой и закарстованной поверхности нижнекаменноугольных известняков.

Каменноугольные породы перекрыты элювиально-делювиальными образованиями четвертичного возраста, представленными в основном суглинками, реже супесями и глинами, включающими с глубины 1,5–2,0 м дресвяно-щебенистый материал известняков, кремня. Мощность четвертичных образований изменяется от 2 до 25 м, достигая максимальных величин в древних карстовых воронках. В котловинах, представляющих собой проявления древнего карста, распространены меловые отложения синарской свиты – глины, песчаные и песчано-галечниковые образования.

Каменноугольные отложения содержат подземные воды, приуроченные к трещиноватым закарстованным известнякам (трещинно-карстовые воды) и трещиноватым терригенным породам. В покровной толще встречаются локально распространенные водоносные линзы и прослои песчаных и глинисто-песчаных отложений.

В Богдановичском карстовом районе выделены 3 основных вида подземных карстопроявлений: полости полые, полости заполненные и разрушенные зоны в кровле карбонатной толщи. При детальном исследовании выявлены воронки выщелачивания в кровле карстующихся пород диаметром и глубиной до 5 м, заполненные глиной. Поверхностные карстопроявления представлены в основном древними карстовыми воронками и котловинами.

Сброс промышленных стоков Богдановичского огнеупорного завода до 250 куб. м/сут, эксплуатация трещинно-карстового водоносного горизонта, постоянные утечки из городского коллектора, отсутствие стока поверхностных вод изменили естественный процесс развития карста, что привело к образованию провалов (1975, 1982, 1998, 2001 гг.).

Систематические откачки вод из закарстованных известняков вызвали понижение естественного уровня подземных вод на 12–14 м (на 1975 г.), образованию локальной депрессионной воронки (рис. 2) и формированию зоны вертикальной циркуляции подземных вод. После прекращения откачек в 1977 г. полного восстановления уровней трещинно-карстовых вод на участке провалов не произошло.

Механизм техногенной активизации провального процесса авторы представляют следующим образом. Откачки трещинно-карстовых вод и сброс технических вод обусловили размыв заполнителя древних карстовых полостей и трещин, формирование в кровле известняков системы открытых трещин и незаполненных полостей, по которой сосредоточился подземный сток. Об этом свидетельствует возрастание доли незаполненных полостей на участке (0,23) по сравнению с районом (таблица).

Сосредоточенная фильтрация поверхностных и технических вод приводит к вымыванию рыхлых покровных отложений в трещины и полости в карстующихся породах. Над этими трещинами и полостями, в нижней части покровных отложений, начинают формироваться неустойчивые полости (промежуточные), которые развиваются к земной поверхности за счет обрушения их сводов и продолжающегося вымывания рыхлых отложений.

Таблица. Соотношение видов подземных карстопроявлений

Вид карстопроявления	Участок		Район	
	Кол-во	Доля	Кол-во	Доля
Полость полая	5	0,23	2	0,04
Полость заполненная	8	0,36	33	0,65
Разрушенная зона	9	0,41	16	0,31
Всего	22	1,0	51	1,00

При достижении свода промежуточных полостей глубин, равных 1-2 диаметров основания полости, начинается деформация земной поверхности и формирование провала (рис. 3).

Размыв обрушенного грунта может приводить к многократным деформациям на месте первоначального провала.

Медленное несосредоточенное вымывание рыхлых отложений обуславливает в данных геолого-гидрогеологических условиях формирование локальных оседаний и развитие чашеобразных воронок «просасывания».

В настоящее время процесс вымывания рыхлых отложений в карстующиеся породы носит необратимый характер, что создает реальную угрозу безопасной эксплуатации участка железной дороги.

Усиление верхнего строения пути не обеспечивает надежную эксплуатацию железной дороги, поэтому принято решение о ликвидации пустот в карстующихся породах и в покровных отложениях методом тампонажа.

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕКТОНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬСТВА В ПЛАТФОРМЕННЫХ РЕГИОНАХ НА ПРИМЕРЕ ПОДМОСКОВЬЯ

В.С. Соколов

Федеральное государственное унитарное предприятие
Государственный специализированный проектный институт,
107078, Россия, Москва, ул.Новорязанская, 8а, Тел.: (095) 265-84-35, Факс: (095) 261-86-48,
E-mail gspl@gspi.x-atom.ru

В научных публикациях часто поднимается проблема «опасных тектонических смещений» во внутренних частях платформ [4, 5]. В Московском регионе эта проблема неоднократно обсуждалась при проектировании и строительстве особо ответственных и уникальных сооружений [1, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 13].

Общепризнано, что современные тектонические движения в платформенных областях приурочены к тектоническим разрывным блокоразделяющим нарушениям и, что скорость их не превышает первых миллиметров в год. В некоторых работах [13] отмечено, что эти движения осложнены «пульсационно-колебательной» составляющей.