

## ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРСТОВЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2009 Т.М. Кошелева

Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара

Карстовый процесс имеет широкое распространение на территории Правобережья Нижегородской области с разной степенью интенсивности и характером поверхностных и подземных карстопроявлений. Карстовые деформации и провалы являются одним из основных источников развития геоэкологической напряжённости. Геосистемы, функционирующие в пределах карстовых ландшафтов, находятся в весьма неблагоприятных условиях, и размещение полигонов захоронения отходов здесь крайне нежелательно, даже при соблюдении всех санитарных норм и правил. На эксплуатируемых и уже закрытых полигонах ТБО следует организовать карстологический мониторинг.

Ключевые слова: карстовый ландшафт, полигон твердых бытовых отходов, мониторинг

Карст является одним из наиболее опасных природных процессов на Земле. Изучение карстовых ландшафтов в настоящее время имеет прикладной характер. Являясь одним из динамичных процессов в геосистемах различного ранга, карст притягивает к себе внимание не только учёных, но и различных групп населения, поскольку карстовые ландшафты нередко выступают в качестве природной подсистемы для развития интегральных (в том числе и урбосистем) геосистем. Широкое распространение карста обусловлено наличием карстующихся пород, на которые накладываются разнообразные факторы и условия карстообразования. Некоторая сложность на начальных этапах изучения объясняется тем, что процесс протекает под землёй и только позднее проявляется на дневной поверхности. Карстовый процесс является продолжительным и прерывистым.

В Нижегородском Правобережье только в течение последних десяти лет сотни карстовых участков стали объектами инженерно-геологического, географического и экологического изучения. Карстовые деформации и провалы являются одним из основных источников развития геоэкологической напряжённости, т. к. являются «открытыми» окнами для поступления загрязняющих веществ в неустойчивую

к внешнему воздействию геологическую среду. В связи с резким увеличением темпов гражданского и промышленного строительства, антропогенной интенсивной деятельности на закарстованных территориях, изучение пространственных закономерностей развития карста является обоснованным шагом.

В настоящее время за рубежом большое внимание уделяется геоэкологическим аспектам карстовых ландшафтов и их хозяйственному освоению. Особо остро стоит вопрос о размещении полигонов захоронения отходов на закарстованных территориях. Специалисты-карстоведы Германии, США и других стран рассматривают карстовые ландшафты как весьма уязвимые и неблагоприятные для размещения в их пределах полигонов твердых бытовых отходов. На закарстованных территориях возможно лишь размещение заводов по переработке отходов и ни в коем случае не обустройство полигонов захоронения отходов, т.к. они являются мощными источниками загрязнения окружающей среды, в первую очередь, геологической (подземных вод и вмещающих пород). В России проблема захоронения отходов в последнее время весьма актуальна, однако не рассматривается отдельно для карстовых ландшафтов. Зачастую отрицательные карстовые формы и полости используются как естественные урны, что, несомненно,

ухудшает геоэкологическую ситуацию и приводит к необратимым последствиям и изменениям скорости протекания естественных процессов, в том числе и карстовых. Поэтому необходимо подходить к изучению проблемы комплексно, учитывая естественные и техногенные факторы в эволюции геосистем, следует разделить территорию с учетом всех факторов и разработать рекомендации по оптимальному использованию карстовых ландшафтов.

В связи со сложной геоэкологической обстановкой и тенденциями в современном карстоведении специалистами-карстоведами разработан ряд рекомендаций для закарстованных территорий Нижегородской области по противокарстовой защите (архитектурно-планировочные, геотехнические, конструктивные противокарстовые мероприятия, положения эксплуатации ответственных сооружений на карстоопасных территориях). Территория районирована по степени карстоопасности района: опасная (от 0,1 до более 1 провала в год на 1 кв. км), потенциально опасная (от 0,05 до 0,1), неопасная (менее 0,01). В связи с таким районированием территории появляются специальные условия хозяйственного освоения. На опасных участках строительство сооружений возможно при обязательном карстологическом исследовании и мерах противокарстовой защиты. В ходе эксплуатации необходим объектный мониторинг. Запрещается размещение полигонов складирования отходов.

На потенциально опасных участках изыскания и противокарстовая защита проводятся для экологически опасных объектов или по результатам изысканий. Карстологический мониторинг должен проводиться для экологически опасных объектов. На неопасных участках строительство и эксплуатация сооружений возможны без ограничений и условий. При размещении полигонов захоронения отходов возможно применение противокарстовых инженерно-технических мероприятий, обеспечивающих устойчивость основания сооружения при проявлении карстовых процессов.

Для районирования закарстованной

территории по геоэкологическому принципу нами были выбраны десять факторов, объединенных в четыре группы, которые оказывают влияние на интенсивность загрязнения геоэкологической среды, особенно при размещении полигонов захоронения ТБО.

А) Группа карстологических факторов: плотность поверхностных карстовых форм; глубина воронок; диаметр провалов и интенсивность провалообразования.

Б) Группа геологических факторов: глубина залегания карстующихся пород; особенности строения четвертичных отложений; мощность верхнепермских глин; наличие или отсутствие в разрезе карбонатных пород.

В) Группа гидрогеологических факторов: естественные глубины залегания грунтовых и трещинно-карстовых вод.

Г) Группа техногенных факторов: повышение уровней подземных и грунтовых вод вследствие утечек из водонесущих коммуникаций; понижение уровней подземных и грунтовых вод в результате водозаборов. Признаки внутри каждого фактора оценивались баллом (b) от 0 до 5: чем выше балл, тем больше степень влияния на загрязнение геоэкологической среды. Каждому фактору присваивался вес (Gj) по степени его значимости на интенсивность загрязнения геоэкологической среды (от 0 до 1). Это позволило районировать территорию северо-западных отрогов Приволжской возвышенности по геоэкологическому принципу с учетом суммы средневзвешенных баллов.

Для рассматриваемых территорий, где располагаются полигоны захоронения твердых бытовых отходов, значения суммарного балла находились в пределах от 2,5 до 38,3. По этим значениям выделили три категории природных условий, которые характеризуются различной степенью устойчивости к загрязнению геологической среды:

1. Относительно благоприятные (до 15 баллов).
2. Неблагоприятные (от 15 до 25 баллов).
3. Весьма неблагоприятные (более 25 баллов).

В результате геосистемы, функционирующие в пределах карстовых ландшафтов, находятся в весьма неблагоприятных условиях и размещение полигонов захоронения отходов здесь крайне нежелательно, даже при соблюдении всех санитарных норм и правил (рис. 1). На эксплуатируемых и уже закрытых полигонах ТБО следует организовать карстологический мониторинг. Наиболее сложная и кризисная ситуация сложилась при

эксплуатации и функционировании природно-технических и интегральных геосистем Теше-Сережинского, Долинно-Пьянского, Поалатырского карстовых районов. В Сатисском районе ситуация близка к неблагоприятной. На остальной территории, где отсутствуют карстовые проявления и карстующиеся породы залегают на значительной глубине и перекрыты мощными верхнетатарскими глинами, ситуация относится к относительно благоприятной.

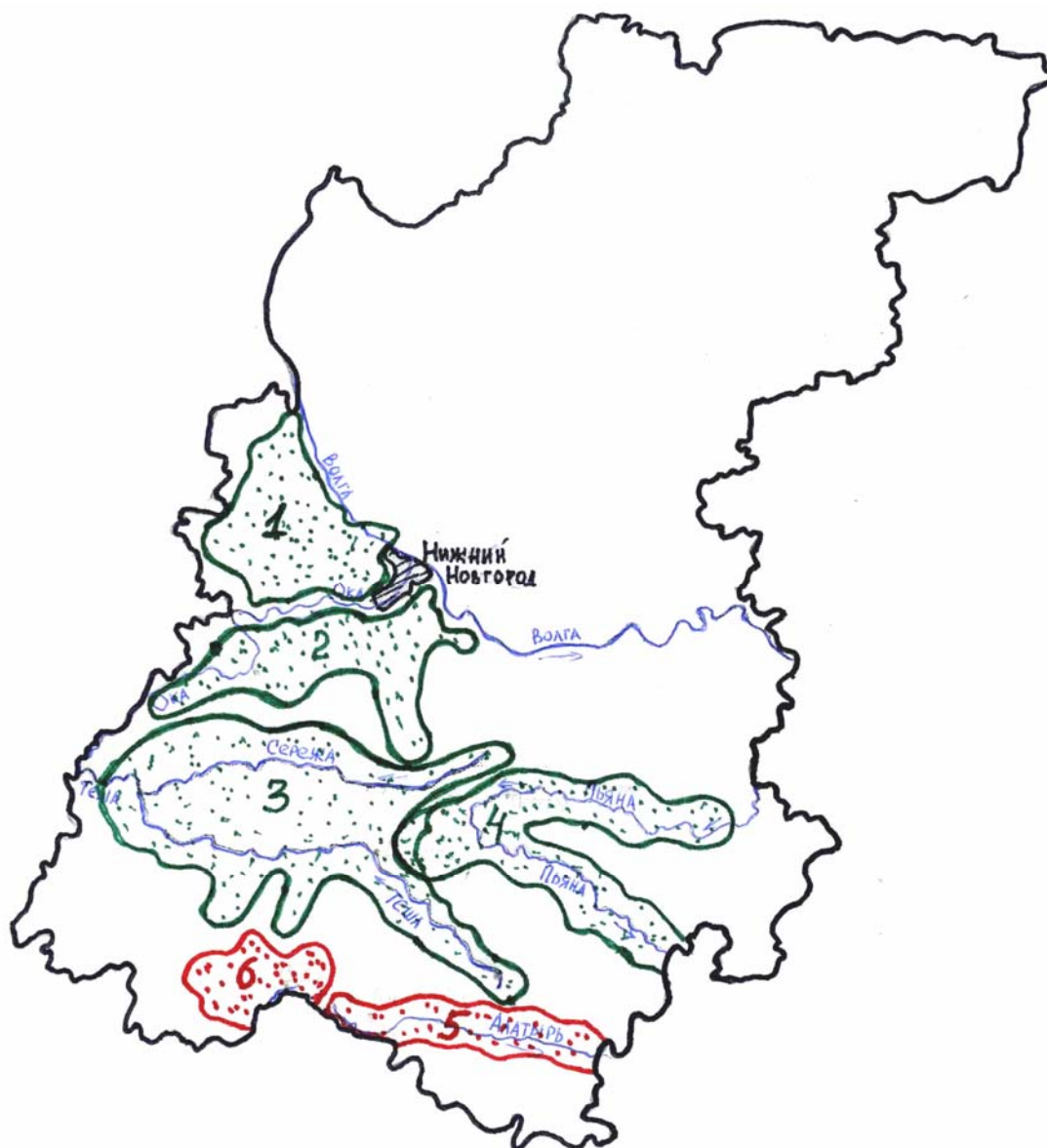


Рис. 1. Схематическая карта карстовых районов северо-западных отрогов Приволжской возвышенности в пределах Нижегородской области (доп. Т.М. Кошелевой, 2008):

- 1 – Левобережный нижеокский террасово-песчаный карстовый район
- 2 – Правобережный нижеокский эрозионно-долинный карстовый район
- 3 – Теше-Сережинский карстовый район
- 4 – Долинно-Пьянский карстовый район
- 5 – Поалатырский карстовый район
- 6 – Сатисский карстовый район

Для оптимизации функционирования природно-технических геосистем (полигонов ТБО) на закарстованных территориях необходим мониторинг, который включает в себя комплексные наблюдения за геолого-гидрогеологической обстановкой на местности, техногенными воздействиями на геологическую среду, приводящих к изменениям свойств покровных отложений, режима подземных вод, а также за деформациями земной поверхности. Целью карстомониторинга является предотвращение или уменьшение негативных последствий карстового процесса, и он должен выполнять следующие операции: режимные наблюдения, создание электронного банка данных, анализ информации для оценки современной обстановки развития карста, прогноз развития карста во времени и пространстве. Необходимо проводить маршрутные и площадные обследования территории для своевременного обнаружения деформаций земной поверхности, режимные гидрогеологические наблюдения по скважинам и родникам, периодическую аэрофотосъемку. Режимные гидрогеологические наблюдения включают в себя замеры уровня подземных вод, отбор проб воды

для изучения химического состава. Частота наблюдений, способы химического анализа проб должны обеспечить выявление сезонных изменений в режиме подземных вод, оценку характера и степени техногенного влияния, степени агрессивности вод по отношению к карстующимся породам. С наибольшей детальностью следует проводить изучение трещинно-карстового водоносного горизонта. Режимные скважины должны размещаться по створам, ориентированным по потоку подземных вод. Объектный карстомониторинг на полигонах захоронения ТБО должен включать геодезические измерения на местности, контроль за деформациями грунтов, карстологическое обследование в стометровой зоне вокруг объекта, геофизические исследования, фиксирующие динамику развития карстовых аномалий в толще горных пород, инструментальные наблюдения за грунтовыми реперами. На особо карстоопасных территориях выбирают ключевые участки, на которых проводятся учащенные и более детальные комплексные наблюдения. Виды, объем и частота наблюдений определяются конкретными условиями.

## **PROBLEM OF KARSTIC LANDSCAPES USING AT HOUSING THE HARD HUMAN WASTE POLYGONS IN NIZHNIY NOVGOROD OBLAST**

© 2009 T.M. Kosheleva

Arzamas State Pedagogical Institute named after A.P. Gaydar

Karstic process has a wide circulation in territory of the Right bank of the Nizhniy Novgorod oblast with a different degree of intensity and character of surface and underground karst appearances. Karstic deformations and patterns are one of the basic sources of development the geoeological intensity. The geosystems functioning within the limits of karstic landscapes, are in rather adverse conditions, and housing the polygons of hard human wastes here is extremely undesirable, even at observance of all sanitary norms and rules. On the maintained and already closed polygons it is necessary to organize the karst monitoring.

Key words: karstic landscape, polygon of housing hard human waste, monitoring