

Научно-исследовательский институт  
гидрогеологии и инженерной геологии  
(ВСЕГИНГЕО)

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ**

(Сборник научных трудов)

39. → Дроздов Д.С. Выделение техногенных геологических тел при инженерно-геологическом картировании и геоэкологических исследованиях. // Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках. — М.: ВСЕГИНГЕО, 1992. — с.28-35. (есть растр)

Москва 1992г.

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ГИДРОГЕОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ (ВСЕГИНГЕО)

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ**  
(Сборник научных трудов)

Москва - 1992

УДК 504.5.001.5:624.131.1: [550.8:523] (084.3)

Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках. Сб. науч. тр. / ВСЕГИНГЕО. - М., 1992. - 113 с.

В сборнике рассматривается спектр геоэкологических проблем, возникающих при проведении инженерно-геологических и комплексных съемок. Приведены требования, а также общетеоретические и методические положения, на которых базируются геоэкологические исследования. Представлен опыт конкретных геоэкологических исследований и работ в различных регионах СНГ.

Сборник предназначен для специалистов, занимающихся инженерно-геологическим картографированием различных масштабов и инженерно-геологическими изысканиями.

Редакционная коллегия:

канд. геол.-мин. наук Д.С. Дроздов (отв. редактор), канд. геол.-мин. наук П.В. Царев, канд. геол.-мин. наук А.И. Горальчук, канд. геол.-мин. наук И.М. Цыпина

Св. план, 1992, поз.3

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ**

Редакторы

Р.М. Колесникова, В.И. Кузнецова

Подписано в печать 12.11.92г. Заказ 119 Формат 60x90<sup>1</sup>/16.

Уч. изд. л. 7,5. Печ. л. 6,9, вкл. 2. Тираж 400 экз.

Цена договорная

Московская обл., Ногинский р-н, пос. Зеленый  
Ротапринт ВСЕГИНГЕО

© Всероссийский научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО), 1992 г.

- 3 -

**СО Д Е Р Ж А Н И Е**

	С.
Введение .....	5
Царев П.В. Общие требования к геоэкологическим исследованиям при производстве инженерно-геологических и комплексных съемок .....	7
Островский В.Н., Цыпина И.М., Кузьмина Л.Н. Оценка геоэкологического состояния геологической среды при составлении региональных мелкомасштабных геоэкологических карт .....	13
Шеко А.И. Некоторые вопросы изучения экзогенных геологических процессов при региональных эколого-геологических исследованиях .....	21
Дроздов Д.С. Выделение техногенных геологических тел при инженерно-геологическом картографировании и геоэкологических исследованиях .....	28
Артамонов И.Н., Вайтжулене А.И., Старичина Т.А. Геоэкологические исследования при инженерно-геологической съемке в нефтегазоносных районах низменных приморских равнин аридной зоны .....	36
Мельников Е.С., Москаленко Н.Г., Ставенко А.И. Крупно- и среднemasштабные карты реакции геологической среды криолизосны на механические нарушения .....	41
Катасонов В.Б., Медведев С.А. Опыт геоэкологических исследований при разведке золоторудного месторождения на Северо-Востоке Якутии .....	52
Цаллов А.В. Изучение структуры грунтов зоны аэрации в целях прогноза миграции радионуклидов .....	59
Островский В.Н., Цыпина И.М. Обзорное районирование России и смежных территорий по устойчивости геологической среды к техногенным воздействиям .....	69

Байтекунена А.И., Старичина Т.А., Кадыдова В.И., Артамонов И.Н. Применение пенетрационного жаротата для геозеологических исследований при инженерно-геологической съемке района Криворожской ГРЭС ..... 75

Дроздов Д.С., Шапин Ю.Б., Васильев В.П. Моделирование условий техногенных изменений свойств приповерхностных песчано-глинистых пород межгорных впадин о.Итуру ..... 84

Шренгелов Е.С. О причине массовой деформации зданий и сооружений в Одессе ..... 95

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы со все большей очевидностью становится ясно, что окружающая нас природная, в том числе геологическая, среда претерпевает качественные изменения. В районах городских агломераций, промышленных центрах, на объектах добывающей промышленности, в сельскохозяйственных регионах практически не остается земель, не затронутых техногенезом. Где-то эти изменения еще не велики и захватывают лишь верхние метры разреза, а где-то приводят к преобразованию горных пород на десятки и сотни метров в толщу земли.

В этих условиях объектом инженерно-геологических исследований все чаще становятся горные породы, претерпевшие те или иные техногенные изменения, а собственно инженерно-геологические работы больше не мыслимы без геозеологических наблюдений. ВСЕГИНГЕО, в т.ч. лаборатория региональной инженерной геологии и съемки ведет работы по всему кругу геозеологических проблем. Содержание данного сборника отражает вопросы, характеризующие в той или иной степени методические и практические особенности и специфику этих исследований.

Включенные в сборник статьи по своей направленности объединяются в несколько групп. Общие требования к геозеологическим исследованиям, которые необходимо вести в процессе инженерно-геологических и комплексных съемок, изложены в статье П.В.Царева. Основные принципы и методические подходы к ведению геозеологических исследований представлены читателю в статьях В.Н.Островского, И.М.Цыпиной и Л.Н.Кузьминой; А.И.Шеко; Д.С.Дроздова. В работе Е.С.Мальникова, Н.Г.Москаленко и А.И.Степаненко вопросы устойчивости геологической среды преломляются применительно к условиям криолитозоны.

Ряд статей посвящен опыту разноплановых геозеологических работ в различных регионах СНГ. В работе В.Н.Островского и И.М.Цыпиной изложены принципы геозеологического районирования и при-

УДК 504.5.05.001.5+624.131.1: [550.8:528] (084.3)

Д.С.Дроздов

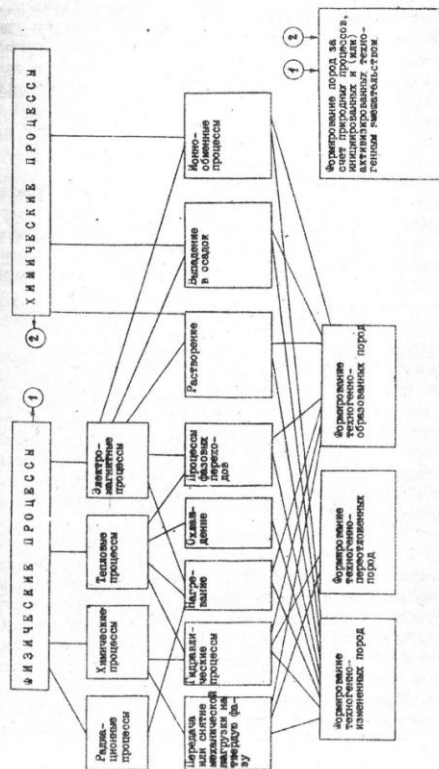
ВЫДЕЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ТЕЛ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ И ГЕОЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Хозяйственная деятельность оказывает прямое или опосредованное физическое и химическое воздействие на геологическую среду, приводя к изменению горных пород в коренном залегании и образованию техногенных геологических тел как на поверхности, так и в недрах земли. Процессы подготовки, перемещения, видоизменения, преобразования и технической седиментации пород могут составлять единую технологическую цепь, а могут быть разобщены во времени и в пространстве. Главенствующую роль в этой цепи играют процессы последней стадии - собственно формирования техногенных отложений.

В зависимости от происхождения техногенные отложения подразделяются на техногенно-измененные, техногенно-перетолженные и техногенно-образованные [7,9]. В первый класс объединены породы, измененные на месте своего коренного залегания. Во второй класс входят породы, изымавшиеся с места своего первоначального залегания и испытавшие при перемещении перестройку структуры и текстуры без значительных преобразований вещественного состава. К техногенно-образованным относятся горные породы, изъятые с места коренного залегания и подвергшиеся коренным изменениям вещественного состава, а также породы, образованные из веществ, не встречающихся в земной коре. Предлагается также выделять "техногенно-обусловленные" породы, формирование которых происходило под действием процессов, спровоцированных деятельностью человека: например, накопление современного аллювия в магистральных каналах, образование оползневых тел на подрезанных склонах и пр.

Породообразующими для техногенных отложений является комплекс физических и химических процессов (см. схему). Соотношение, активность, направленность и доминирование различных форм воздействия обуславливаются характером источника техногенеза. В качестве ис-

ПРОЦЕССЫ, ПРОВОДИМЫЕ К ФОРМИРОВАНИЮ ТЕХНОГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ



точника техногенеза, как правило тоже комплексного, выступает тот или иной хозяйственный объект, его часть или группа объектов, прямо или опосредованно осуществляющие тепло-массообмен с геологической средой. Способность геологической среды как элемента природной системы сопротивляться техногенезу определяет ее устойчивость /2,3/. Чем выше устойчивость геологической среды по отношению к возмущающим техногенным воздействиям, тем меньше отличия техногенных пород от природных и (или) меньше занимаемый ими объем геологического пространства.

Большинство источников техногенеза, т.е. объектов, воздействие которых превышает порог устойчивости геологической среды, вызывает формирование не одного, а целого спектра техногенных отложений. Например, при работе горнодобывающего и обогащательного предприятия формируется отвал вскрышных пород (техногенно-перестроенная порода), а также отвал-хвостохранилище продуктов переработки рудного тела (техногенно-образованная порода). Кроме того, в подстилающих отвалах породах коренного залегания образуется зона уплотнения и зона загрязнения химическими соединениями, вымываемыми из тела отвала; в породах днища и бортов карьера формируются зоны разуплотненных пород, а также пород, обезвоженных в результате карьерного водоотлива и дренажа (т.е. техногенно-измененных пород). Таким образом, техногенные отложения, в том числе относимые к разным классам, образуют парагенетические ассоциации, обусловленные деятельностью того или иного производственного комплекса с сопутствующими ему коммуникациями, коммунально-бытовыми службами и пр.

Существующие классификации техногенных отложений, разработанные и используемые в практике инженерно-геологических работ в последние десятилетия /7,9/, базируются на вытекающем из этого фактора квазиформационном принципе. В основу классификаций положена обусловленность формирования той или иной техногенной породы (или комплекса техногенных пород) определенной хозяйственной деятельностью с последующей детализацией по типам производств, условиям ведения сельского хозяйства, организации коммунально-бытовых служб и т.д. Такая схема типизации техногенных отложений соответствует формационному подходу, применение которого в инженерно-геологиче-

ских исследованиях закреплено действующими методическими документами /8/.

В таблице приведено соотношение таксономических единиц природных и техногенных геологических тел. Для всех иерархических уровней выделяемые таксоны практически однозначно параллелизуются. Однако в отличие от природных таксоны техногенных формаций характеризуются многократно меньшей по пространственному охвату областью распространения. Даже такие крупные по размерам техногенные образования, как массивы пород, подтопленных при водоохозяйственных мероприятиях, и отвалы ГОК типа КМА, занимают не более десятков или первых сотен квадратных километров. В то же время нельзя не отметить, что в окрестностях населенных пунктов, предприятий, водохозяйственных объектов процент земель, сложенных техногенными породами, может быть весьма существенным. Нередки случаи, когда хозяйственные объекты целиком размещаются на техногенных грунтах, которые при этом оказываются практически единственным объектом конкретных инженерно-геологических и геологических исследований (например, при строительстве новых городских микрорайонов на наимыных территориях, на местах старых отвалов, на ранее мелиорированных землях).

Таким образом, проблема выделения, оконтуривания и оценки свойств техногенных отложений является весьма актуальной. Различные ее аспекты находятся в разной степени проработанности. В целом решен вопрос выделения и оконтуривания в пространстве массивов техногенно-перестроенных и техногенно-образованных горных пород /5/. Обычно эти массивы хорошо выражены морфологически, но даже в случае полной технической и сельскохозяйственной рекультивации достаточную информацию для их оконтуривания дает материал аэросъемок, натурных измерений, маршевые планы горных предприятий, топосъемки строительных организаций и органов землепользования и пр. Исключение составляют небольшие техногенные тела, образованные при несанкционированном или неорганизованном складировании грунтовых масс и отходов производств, а также при строительстве мелких земляных сооружений. Следует отметить, что для техногенно-перестроенных пород в принципе решен вопрос о методиче-

Сопоставление природных и техногенных геологических тел

Иерархический уровень	Природные геологические тела		Техногенные геологические тела	
	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)
0	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)
1	Группа	Горные породы	Горные породы	Горные породы
2	Класс	Сформированы по естественному способу (парагенетическая ассоциация)	Сформированы по естественному способу (парагенетическая ассоциация)	Сформированы по естественному способу (парагенетическая ассоциация)
3	Субкласс (подгруппа)	Выделяется по признаку основного состава (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку основного состава (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку основного состава (парагенетическая ассоциация)
4	Тип	Выделяется по признаку состава (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку состава (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку состава (парагенетическая ассоциация)

Иерархический уровень	Природные геологические тела		Техногенные геологические тела	
	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)	Терминологическая классификация (группы, классы)
5	Не устойчивые	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)
6	Подтип	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)
7	На устойчивых	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)
8	Равновесность	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)	Выделяется по признаку орографических особенностей (парагенетическая ассоциация)

/6/. По техногенно-образованным породам этот вопрос решен лишь для отдельных их видов /9/.

В отношении наиболее широко распространенных техногенно-измененных пород имеющиеся методические решения касаются в основном принципиальных положений выделения и оконтуривания /5,7, 9/, но они не доведены до конкретных реализаций. В качестве критерия проведения границ техногенно-измененных пород предлагается использовать 2-кратное отличие измеряемых показателей состава и свойств и (или) различие режимов их изменчивости в нарушенных и ненарушенных условиях. Хотя в принципе такие критерии представляются четкими, их практическое применение крайне затруднено неопределенностью при выборе показателей для сравнения, а также отсутствием достаточного количества данных о породах на момент начала техногенного вмешательства. Практически не изучены вопросы пространственно-временной изменчивости техногенно-измененных пород, которая реализуется через наложение природной и техногенной изменчивости свойств.

Таким образом, задача оконтуривания и выделения техногенных отложений неразрывно связана с определением их свойств, а также оценкой изменчивости этих свойств. Разработка соответствующей методики, регламентирующей выбор необходимого набора определяемых параметров, точность и метод определения, систему опробования, а также аппаратуру и оборудование, позволит обоснованно подойти к изучению и геоэкологической оценке техногенных грунтов. Сюда относятся:

- а) выделение, оконтуривание и картирование техногенных отложений всех классов с разделением на тела различного иерархического уровня (в том числе с использованием ландшафтной индикации и дешифрирования элементов техногенного ландшафта);
- б) обоснование и использование в практике работ рациональных комплексов полевых и лабораторных исследований, необходимых для адекватной инженерно-геологической и геоэкологической характеристики всего многообразия техногенных пород;
- в) осуществление пространственно-временного прогноза развития техногенных отложений и их свойств;

г) составление и использование в практике работ региональных таблиц техногенных изменений горных пород под действием основных источников техногенеза.

Список литературы

1. Вондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) геологии. - М.: Недра, 1981. - 256 с.
2. Голодковская Г.А. Инженерно-геологическое картирование в связи с охраной геологической среды // Вопросы грунтоведения и инженерной геологии. - М.: Изд-во МГУ, 1978. - С. 135-145.
3. Голодковская Г.А., Елисеев Ю.Б. Геологическая среда промышленных районов. - М.: Недра, 1989. - 220 с.
4. Дроздов Д.С. Иерархическая система геологических тел - основа для пространственного прогноза инженерно-геологических условий // Вопросы гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1984. - С. 70-78.
5. Дроздов Д.С., Спиридонов Д.В. Картографирование геологических тел, образующихся в результате техногенеза // Методы гидрогеологического и инженерно-геологического картографирования. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1987. - С. 125-136.
6. Дроздов Д.С., Спиридонов Д.В. Пространственно-временной прогноз изменения прочностных свойств техногенно-перетолженных песчано-глинистых пород // Методы регионального инженерно-геологического прогнозирования. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1989. - С. 100-116.
7. Классификация техногенных грунтов / А.П.Афонин и др. - Инженерная геология. - 1990. - № 1. - С. 115-121.
8. Методическое руководство по инженерно-геологической съемке масштаба 1:200 000 (1:100 000 - 1:500 000). - М.: Недра, 1978. - 391 с.
9. Спиридонов Д.В. Инженерно-геологические особенности техногенных отложений Западного КАЗАКА и методика их изучения: Автореф. канд. дисс. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1986. - 20 с.

УДК 504.5.001.5: [624.131.1+556.3] : [550.8:523] (084.3)

Царев П.В. Общие требования к геоэкологическим исследованиям при производстве инженерно-геологических и комплексных съемок // Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках: Сб. науч. тр. / ВСЕГИНГЕО. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1992. - С.7-12.

В статье излагаются основные требования к геоэкологическим исследованиям при производстве съемок на территориях, где геологическая среда подвергается мощному воздействию различных техногенных факторов. Изучение и оценка этих воздействий на компоненты геологической среды требуют расширения комплекса видов и методов работ, а также рационального их комплексирования.

Список лит. 2 назв.

УДК 504.5 (084.3-14)

Островский В.Н., Цыпина И.М., Кузьмина Л.Н. Оценка геоэкологического состояния геологической среды при составлении региональных мелкомасштабных геоэкологических карт // Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках: Сб. науч. тр. / ВСЕГИНГЕО. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1992. - С.12-20.

Изложены принципы и методика мелкомасштабного геоэкологического картографирования, основанного на оценке экологического состояния геологической среды. Предлагается выполнение типизации геологической среды, картографирование главнейших типов и видов их воздействий. Устанавливается степень изменения экологического состояния геологической среды с учетом разработанных количественных критериев оценки природных и техногенных факторов.

Табл. I, список лит. 8 назв.

УДК 504.5.001.5:551.3

Шеко А.И. Некоторые вопросы изучения экзогенных геологических процессов при региональных эколого-геологических исследованиях // Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках: Сб. науч. тр. / ВСЕГИНГЕО. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1992. - С. 21-27.

Экзогенные геологические процессы рассматриваются как закономерное развитие приповерхностной части земной коры. Коэффициентная деятельность может ускорять или замедлять темпы их развития. Приводятся понятия интенсивности и активности ЭП. Дается определение опасности и риска. Изложены методические основы изучения ЭП при региональных эколого-геологических исследованиях.

Рассмотрено содержание эколого-геологических карт двух типов: а) карт районирования по эколого-геологическим условиям; б) карт оценки современного состояния и прогноза изменений геологической среды.

Список лит. 3 назв.

УДК 504.5.05.001.5+624.131.1: [550.8:523] (084.3)

Дроздов Д.С. Выделение техногенных геологических тел при инженерно-геологическом картографировании и геоэкологических исследованиях // Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках: Сб. науч. тр. / ВСЕГИНГЕО. - М.: ВСЕГИНГЕО, 1992. - С. 28-35.

Рассмотрены процессы, приводящие к формированию различных классов техногенных отложений. Предложена иерархия техногенных геологических тел, образующихся в результате техногенеза, и дано соотношение природных и техногенных таксонов в иерархии. Названы принципы и приведены основные критерии выделения и оконтуривания техногенных образований при картографировании. Сформулированы связанные с этим проблемы.

Табл. I, список лит. 9 назв.