Научно-исследовательский институт
гидрогеологии и инженерной геологии
(ВСЕГИНГЕО)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ

(Сборник научных трудов)

Москва 1992 г.

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

Дроздов Д.С. Выделение техногенных геологических тел при инженерно-геологическом картировании и геоэкологических исследованиях. // Геоэкологические исследования при инженерно-геологических съемках. – М.: ВСЕГИНГЕО, 1991. – с.28-35.

УДК 504.5.001.0:024.131.1: [550.8:528] (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 И.Ы.Царев, канд.геол.-мин. наук М.И.Горальчук, канд.геол.-мин. наук И.И.Цыпина

Св.план, 1992, поз.З

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ­
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СЪЕМКАХ

Редакторы

Р.М.Колесникова, В.И.Кузнецова

Подписано в печать 12.11.92г. Заказ 119 Формат 60x901/16.

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-**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**С.**

Введение 5

Царев П.В. Общие требования к геоэкологическим исследованиям при производстве инженерно-геологических и комплексных съемок 7

Островский **Н.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., Вайтекунене А.И., Старицына Т.А. Геоэкологические исследования при инженерно-геологиче­ской съемке в нефтегазоносных районах низменных при­морских равнин аридной зоны 36**

Мельников Е.С., Москаленко И. Г., Стажило А.И. Крупно- и среднемасштабные карты реакции геологической среды криолитозоны на механические нарушения ........ .41

Катасонов И.Е., Медведев С.А. Опыт геоэкологиче­ских исследований **при** разведке золоторудного месторож­дения на Северо-Востоке Якутия ............... .....52

Павлов А.В. Изучение структуры грумов 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 воздействиям .... 89

-4-

Вайтекунене А.И., Старицына Т.А., Кададова В.И., Артамонов И.Н. Применение пенетрационного каротажа для геоэкологических исследований при инженерно-геологиче­ской съемке района Криворожской ГРЭС 75

Дроздов Д.С., Шешин Ю.В., Васильев В.П. Моделиро­вание условий техногенных изменений свойств приповерх­ностных песчано-глинистых пород межгорных впадин о.Иту­руп 64

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

-5-

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, индустриальных 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 геоэкологических наблюдений.

ВСЕПДИЕО, в т.ч. лаборатория региональной инженерной геологии и съемки ведет работы по всему кругу геоэкологических 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 геоэкологическим исследованиям, которые необходимо вести в процессе инженерно-гео­логических и комплексных съемок, изложены в статье П.В.Царева. Основные принципы и методические подходы к ведению геоэкологиче­ских 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.Мельникова, Н.Г.Москаленко и А.И.Сташенко вопросы устой­чивости геологической среды преломляются применительно к условиям криолитозоны.

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

-28-

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

Д.С.Дроздов

ВЫДЕЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ТЕЛ ПРИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМ КАРТИРОВАНИИ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
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-переотложенные 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.

Породообразующим 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-

**-29-**

|  |
| --- |
|  |
| **Рис. Процессы, приводящие к формированию техногенных отложений** |

-30-

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 систем 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 обогатительного предприятия формируется отвал вскрышных пород (техногенно-переотложенная порода), а также отвал-хвостохранилище продуктов пере работки рудного тела (техногенно-образованная порода). Кроме то­го, в подстилающих отвалы породах коренного залегания образуется зона уплотнения и зона загрязнения химическими соединениями, вы­мываемыми из тела отвалов; 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 по­следнее десятилетие [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 о 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-

-31-

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 тайне крупные по размерам техно­генные образования, как массивы пород, подтопленных при водохозяйственных 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 гео­экологических исследований (например, при строительстве новых городских микрорайонов на намывных территориях, на местах старых свалок, на ранее мелиорировавшихся 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-переотложенных 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 дают материалы аэросъемок, натурных измерений, маркшейдерские планы горных пред­приятий, топосхемы 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-переотложенных пород в принципе решен вопрос о метода? ко опробования и о пространственно-временном прогнозе свойств

**-32--33-**

**Таблица**

Соотношение природных и техногенных геологических тел

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровень и****таксономиче­ские единицы классификации техногенных грунтов Л/** | **Техногенные геологические тела** | Характеристика таксономических **единиц природных геологических** |
| **Признаки выделения** | **Характеристика таксономических единиц** |
| **Техноген­ные отложения** | **Происхождение связано с деятельно­стью человека** | **Техногенные горные породы** | **Горные породы** |
| **1** **Группа** | **Выделяется по признаку комплексного воздействия макро­отраслей хозяйст­ва. могут детализирова­ться по обусловлен­нос­ти тем или иным видом строительства, промышленности, сель­ского хозяйства и т.д.** | **Формация: парагенетическая ассо­циация горных пород, обусловлен­ная единством экономико-геогра­фической и физико-географической обстановки ее формирования (одно­родность парагенетическая)** | **Формация: парагенетическая ассоциа­ция горных пород, обусловленная единством структурно-тектонической и физико-географической обстановки ее формирования (однородность па­рагенетическая )** |
| **2** **Класс** | **Выделяется по основному генетиче­скому признаку (.способу формирова­ния) - изменению в коренном залега­нии, перемещение масс пород, обра­зованию новых пород** | **Субформация: парагене­тическая ас­социация горных пород, обуслов­ленная единством основного про­цесса техногенеза - измене­нием, переотложением, образованием (однородность парагенетическая)** | **Субформация: парагене­тическая ас­социация горных пород, обуслов­ленная единством основного породообразую­щего процесса регионального плана (однородность парагенетическая)** |
| **3** **Субкласс****(подгруп­па)** | **Выделяется по признаку основного породаизменяющего или породообразую­щего комплекса воздействий** | **Генетический комплекс 1-го уров­ня (ГК-1): генетическая ассоциа­ция горных пород, сформиро­вавшая­ся под влиянием единого комплекса процессов седиментации иди изме­нения на месте залегания (одно­родность генетическая)** | **Генетический комплекс (ГК): генети­ческая ассоциация горных пород, сформировавшаяся под влиянием еди­ного процесса седиментации (одно­родность генетическая)** |
| **4** **Тип** | **Выделяется по признаку основного фактора техногенного воздействия иди основной формирующей­ся техно­генной морфоформы могут детализи­роваться с указанием целенаправ­лен­ности или нецеленаправленности воз­действия** | **Генетический комплекс 2-го уров­ня (ГК-2): генетическая ассоциа­ция горных пород, сформиро­вавшая­ся под действием основного факто­ра техногенеза, приводящего к изменениям коренных пород и (или) накоплению техногенных морфологи­ческих форм (однород­ность генети­ческая)** | **Стратиграфо-генетический комплекс (СГК): генетическая ассоциация гор­ных пород, сформировавшаяся в одно геологическое время под влиянием единого процесса седиментации (од­нородность возрастная)** |
|  |  | Возможно выделение ГК более низ­ких уровней при большей детально­сти рассмотрения технологий, при­водящих к техногенезу (однородность генетичес­кая). Одновозраст­ные в физическом времени ГК низ­шего уровня можно условно рассма­тривать в качестве "стратиграфо- генетических комплексов" (СГК). | Возможно выделение СГК более низких уровней при большей детальности рас­смотрения возрастных и генетических признаков (однородность возрастная и генетическая) |
| **5** **Не установле­но** | **Выделяется но признаку однотипных технологических операций** | **Литофациальный комплекс (ЛФК): генетическая (фациальная)ассоциация горных пород, сформиро­вавшаяся в одинаковых фациальных условиях седиментации или воздей­ствия на коренные поводы, свя­занных с однотипными технологиче­скими операциями (однородность фациаль­ная;. Возможно разделе­ние на ЛФК более низких уровней за счет большей детальности рассмо­трения технологических операций (однородность фациальная)** | **Литофациальный комплекс (ЛФК): генетическая (фациальная) ассо­циация горных пород, оформиро­вавшаяся в одно геологическое время в одинаковых фациальных условиях действующего процесса седиментации (однородность фациаль­ная). Возможно разделение на ЛФК более низких уровней, на­пример, для маломощных четвер­тичных пород - по изменениям процесса седиментации в физиче­ском времени (однородность фа­циальная)** |
| **6** **Подтип** | **Разделяются по литодого-петрогра-****фическим признакам для рыхлых грунтов и по признакам отдельности для грунтов с меткими связями** | **Монопородное геологичес­кое тело 1-го уровня (МГТ-1); парагенети­ческая ассоциация минералов, при­родных и искусственных веществ, организованная на уровне горной породы или грунтовой смеси (одно­родность литологическая)** | **Монопородное геологичес­кое тело 1-го уровня (МГТ-1): парагене­тическая ассоциация минералов, организованная на уровне горной породы (однородность литологиче­ская)** |
| **7****Не установле­но** | **Выделяется по классификационным признакам** | **Монопородное геологичес­кое тело 2-го уровня (МГТ-2): часть МГТ-1, в пределах которой классификаци­онные показатели находятся внутри классификационных интервалов од­нородность классификационная)** | **Монопородное геологичес­кое тело 2-го уровня (МГТ-2): часть МГТ-1, в пределах которой классификаци­онные показатели находятся внутри классификационных интервалов (однородность классификационная)** |
| **8** **Разновидность** | **Выделяется по статистической одно­родности классификационных и рас­четных показателей** | **Монопородное геологичес­кое тело 3-го уровня (МГТ-2): часть в пределах которой классификаци­онные и расчетные показатели ста­тистически однородны (однород­ность статистическая)** | **Монопородное геологичес­кое тело 3-го уровня (МГТ-3): часть МГТ-2, в пределах которой классификаци­онные и расчетные показатели ста­тистически однородны (однород­ность статистическая)** |

-34-

[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. Б 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 относится:

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;

-35-

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

Список литературы

1. Бондарик Г.К. Общая теория инженерной (физической) гео­логии. - М.: Недра, 1981. - 256 с.

2. Голодковская Г.А. Инженерно-геологическое картирование и связи с охраной геологической среды // Вопросы грунтоведения и инженерной геологии. - М.: Изд-во МГУ, 1978. - С. 135-145.

3. Голодковская Г.А., Елисеев О.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.: ВСЕМШЕО, 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-переотложенных песчано-глинистых пород // Методы регионального инженерно-геоло­гического прогнозирования. - М.: ВСЕГИНПЗО, 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 КАТЭКа и методика их изучения: Автореф. канд. дисс. - М.: ВСЕГИНПЗО, 1986. - 20 с.

-109-

УДК 504.5.05.001.5:624.131.1: [550.8:528) (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, 1991. – с.28-35.

Рассмотрены процессы, приводящие к формированию различных классов техногенных отложении. 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.1, список лит. 9 назв.