

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

**Всесоюзный научно-исследовательский институт
гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО)**

24. → Дроздов Д.С., Спиридонов Д.В. Пространственная и временная изменчивость техногенных отложений в районе Назаровского углеразреза (западный КАТЭК). // Пространственная изменчивость инженерно-геологических условий и методы ее изучения. Тезисы докл. Всес. научно-техн. семинара 20-22 мая 1987 г. — М.: ВСЕГИНГЕО, 1987. — с.116-119. (есть растр)¶

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ
ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ
И МЕТОДЫ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ**

**(Тезисы докладов Всесоюзного научно-
технического семинара 20-22 мая 1987г.)**

28. → Цаберт Е.А., Дроздов Д.С. Пространственная изменчивость характера взаимосвязей свойств лессовых пород района г.Волгодонска. // Пространственная изменчивость инженерно-геологических условий и методы ее изучения. Тезисы докл. Всес. научно-техн. семинара 20-22 мая 1987 г. — М.: ВСЕГИНГЕО, 1987. — с.145-147. (есть растр)¶

Москва 1987

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР
Всесоюзный научно-исследовательский институт
гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО)

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И МЕТОДЫ ЕЁ ИЗУЧЕНИЯ**

**(Тезисы докладов Всесоюзного научно-
технического семинара 20-22 мая 1987 г.)**



Москва 1987

УДК 624.131.1 + 624.139

Пространственная изменчивость инженерно-геологических условий и методы её изучения. Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического семинара. М.: ВСЕГИНГЕО, 1987. - 181 с.

В сборнике приведены тезисы докладов, представленных на научно-технический семинар (ВСЕГИНГЕО, 20-22 мая 1987 г.). В тезисах рассмотрены современное состояние теоретических и методических разработок по изучению пространственной изменчивости инженерно-геологических условий и перспективы их развития и использования при региональных исследованиях и съемках в целях повышения качества региональных оценок и прогноза инженерно-геологических условий. Освещается опыт изучения изменчивости ИГУ в разных регионах страны.

Редакционная коллегия:

к.г.-м.н. Горальчук М.И. (ответственный редактор),
к.г.-м.н. Иерусалимская Е.Н., к.т.н. Сидоркина С.П.

Л - 68289

Подписано к печати 29.04.87. Формат 60x90^I/16.
Тираж 300 экз. Уч.-изд. л. 10. Зак. 264 Цена 1р.

Ротапринт ВСЕГИНГЕО

Московская обл., Ногинский район, пос. Зеленый

С Всесоюзный научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО), 1987.

Т а б л и ц а

Изменение термофлуктуационных параметров прочности обломочных пород по зонам ката-метагенеза

Литотип	Зона ката- метагенеза	τ_0	σ_0	γ	λ	ϵ_d^*
		10^{-13} с	$\frac{\text{КДж}}{\text{моль}}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{Кмоль}}$	нм	
Песчаник Алевролит	Ранний ката- генез	13,5	130	30,3	1,83	0,13
		10,5	122	21,6	1,63	0,12
Песчаник Алевролит	Поздний катагенез	5,48	182	23,3	1,46	0,14
		5,93	187	24,8	1,35	0,13
Песчаник Алевролит	Ранний метагенез	2,60	144	9,2	0,88	0,15
		4,08	163	16,1	1,11	0,13

Д.С. Дроздов, Д.В. Спиридонов
(ВСЕГИНГЕО)

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ И ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕХНОГЕННЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ РАЙОНА НАЗАРОВСКОГО УГЛЕРАЗРЕЗА
(ЗАПАДНЫЙ КАТЭК)

Отвалы вскрышных пород горнодобывающих предприятий подлежат технической и сельскохозяйственной рекультивации для передачи землепользователям под разные виды хозяйственного освоения. Однако отвалы (как техногенные геологические тела) развиваясь претерпевают существенные изменения, связанные с процессами осадок, просадок, набуханием, эрозией и пр. Интенсивность и локализация этих процессов в значительной степени обуславливаются составом и свойствами пород, а также технологией отвалообразования. В связи с этим изучение закономерностей изменчивости техногенных пород представляет важный практический интерес.

Особое значение исследования пространственной и временной изменчивости техногенных пород приобретают в связи с инженерно-геологическим картированием районов промышленного освоения в масштабе 1:50 000, для которого необходимо дать прогноз развития техногенеза. Такие исследования проведены на примере внутренних отвалов Назаровского углеразреза на Западном КАТЭКе. Вскрышные породы - юрские алевролиты мощностью до 50 м, перекрытые четвертичными суглинками - транспортируются с бортов, где они хорошо дренированы ($W_e \approx 0,2$), во внутреннюю зону карьера шагающими экскаваторами и по железной дороге. В результате перевалки образуется пестрая смесь названных пород при разном их процентном соотношении, степени дренированности, размере ненарушенных комков. Породы этой слабоуплотненной (плотность скелета $1,3+1,55 \text{ г/см}^3$) толщи по действующей классификации относятся преимущественно к суглинкам и находятся на разной стадии диагенеза.

Размещение точек опробований (скважин) на одновозрастных отвалах преимущественно по профилям вдоль отвала (по ξ_2) дало информацию о собственно пространственной изменчивости техногенных пород, которая оказалась значительно больше по сравнению с естественными отложениями.

Факторами, определяющими изменчивость одновозрастных отвалов, являются:

а) особенности перевалки и разравнивания породы (при железнодорожном способе транспортировки грунт сгружается с платформ, разравнивается карьерным экскаватором в радиусе 5-8 м и планируется бульдозером, при экскавационном - отсыпается в терриконы и планируется через несколько лет);

б) условия увлажнения отвала (застаивание атмосферных вод в замкнутых понижениях на поверхности отвалов);

в) условия формирования и деградации техногенной мерзлоты в массиве отвала;

г) локальная изменчивость пород во вскрышном борту разреза.

Условия увлажнения оказывают в данном случае наибольшее влияние, поскольку насыщение влагой относительно сухих пород

отвала приводит к ослаблению структурных связей в комках пересыпанной породы, пластическим деформациям в толще отвала, набуханию и оседанию пород. В результате повышения влажности сверх величины $W_e = 0,25 \pm 0,28$ происходит существенное снижение прочностных характеристик пород, поэтому понижения на поверхности отвалов могут служить индикационным признаком наличия в них пород пониженной прочности. (Однако рельеф поверхности отвалов в процессе работ быстро меняется и не все такие понижения как индикаторы сохраняются). Остальные факторы изменчивости одновозрастного отвала проследить в облике его поверхности вообще невозможно.

Пространственная изменчивость вкост отсыпке отвалов (по ξ_1) в соответствии с её технологией несет информацию о временных изменениях состава и свойств отложений, их структурно-текстурных особенностей. Изменение прочностных характеристик в общем виде описывается следующей экспоненциальной формулой:

$$X = y \cdot X_e - (y \cdot X_e - X_0) \cdot \exp(-b \cdot t); b = f_1(X_e, \dots); y = f_2(b); X_0 = f_3(b)$$

где t - возраст отвала; X_e , X_0 , X - показатель прочности: ненарушенной породы, непосредственно после отсыпки $t=0$, в последующий момент $t > 0$, соответственно; y - максимально возможная доля восстановления первичных свойств породами отвалов в физическом времени; b - коэффициент, зависящий от литологического состава, влажности, бытового давления и т.д. Подбор значений коэффициента b как функции комплекса геологических и техногенных факторов может обеспечить пространственный и временной прогноз свойств техногенных отложений. Подбор может быть выполнен вероятностно-статистическими методами.

Таким образом, вопрос оценки пространственной и временной изменчивости техногенно-переотложенных пород, которая определяется составом и свойствами вскрышных пород, технологией их перемещения, возрастом отвалов, условиями увлажнения и другими внешними воздействиями, должен решаться на основе комплексирования детерминированных и стохастических методов анализа данных опробования. При этом в главном направлении изменчивости (ξ_1) трендовая составляющая характеризуется существенной нелиней-

ностью (экспоненциальной формой), связанной с увеличением возраста отвалов, а локальная - соответствует фациальной изменчивости пород в коренном залегании. Случайная составляющая изменчивости в обоих главных направлениях обуславливается преимущественно технологическими особенностями отвалообразования, планировки и рекультивации. С отмеченными закономерностями связано развитие экзогенных геологических процессов, обусловленных составом отложений.

А.С.Зайцев
(ПГО "Центргеология")
А.А.Арзамасцев
(ПГО "Уралгеология")

РЕГИОНАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ НА УРАЛЕ И ЕЁ УЧЕТ ПРИ ОЦЕНКЕ УСЛОВИЙ И
ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Изменчивость полей экзогенных геологических процессов (ЭГП) характеризуется локальной и региональной компонентами. При оценке условий и последствий разработки месторождений обычно изучается только локальная компонента ЭГП, без учета той позиции, которую занимает данный участок в общем региональном инженерно-геологическом фоне, что, конечно, не способствует повышению достоверности прогнозов техногенного изменения геологической среды.

Выявлению региональных особенностей изменчивости полей ЭГП способствует анализ мелкомасштабных карт, отражающих развитие таких факторов, как геоморфологические условия, структурно-формационные характеристики толщ пород, особенности геофизических полей. Нами предпринимается попытка оценить региональную изменчивость комплекса этих факторов в пределах Южного и Среднего Урала. Анализируются карты рельефа, современных тектонических движений и распределения сейсмических очагов, аномалий силы тяжести и вертикальной составляющей магнитного поля. Предполагается, что подобный анализ позволит выделить

группам метаморфизма методом корреляции. В районах распространения углей марок Д и Г с ростом современной глубины залегания от 300 до 1800 м наблюдается увеличение прочности от 25.0 до 70.0 МПа, а пористость снижается от 9.8 % до 5.0 %. При наличии углей марки К, ОС, Т прочность в пределах глубины 300-1900 м увеличивается от 40.0 до 90.0 МПа, а пористость снижается от 4.2 до 2.5 %. В районах распространения углей марки ПА и А с глубины 300 м до 1800 м практического изменения показателей физико-механических свойств пород не выявлено. Это указывает на то, что в случае присутствия в угленосном разрезе высокопрочных пород, как это обычно отмечается при наличии марок ПА и А, особых изменений показателей физико-механических свойств под влиянием современной глубины залегания вне зон выветривания не отмечается.

Е.А.Цаберт, Д.С.Дроздов
(ВСЕГИНГЕО)

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ХАРАКТЕРА ВЗАИМОСВЯЗЕЙ СВОЙСТВ ЛЕССОВЫХ ПОРОД РАЙОНА г. ВОЛГОДОНСКА

Инженерно-геологическая съемка на территории Волгодонского промышленного узла показала, что просадочность лессовых пород этой территории характеризуется высокой изменчивостью в силу обусловленности её различными природными факторами. В связи с этим встал вопрос о привлечении косвенной информации для оценки изменчивости просадочности. С этой целью выполнен анализ структуры взаимосвязей показателей свойств лессовых пород, так как именно она отражает зависимости между признаками, обусловленные генезисом и постседиментационными преобразованиями горной породы. В качестве аппарата исследования структуры взаимосвязей использован факторный анализ.

Рассматриваемый район представляет собой слабонаклонную к север-северо-западу поверхность, где все геоморфологические элементы (водораздел, склоны долин и речные террасы) перекрыты 15-25-метровой толщей нерасчлененных лессовидных золово-делю-

виальных отложений среднечетвертичного-современного возраста. Характерной особенностью изучаемой территории является значительная сульфатная засоленность пород. Величина плотного остатка водной вытяжки меняется от 0,2 до 1,55 %. Несмотря на сравнительную однородность состава пород, толща достаточно определенно стратифицируется в инженерно-геологическом отношении: верхние её 5 м относятся к зоне гипергенеза и отличаются от подстилающих пород по средним значениям показателей свойств; в интервале глубин 5-10 м толща пород характеризуется несколько повышенной засоленностью, а ниже - литологической однородностью.

При анализе использован максимум определяемых в процессе съемочных работ характеристик грунта, которые могут влиять на относительную просадочность: влажность, плотность минеральных частиц, плотность влажного и сухого грунта, коэффициент пористости, пределы и число пластичности, угол внутреннего трения, сцепление, степень водонасыщения, содержание ионов в сухом остатке. Значения перечисленных показателей в точках наблюдения осредняли для интервалов глубин 0-5, 5-10 и > 10 м и обрабатывались факторным анализом.

Установлена невысокая в целом коррелированность между показателями; для просадочности средняя теснота связи выявлена только с показателями плотности в нижнем интервале глубин. Слабая коррелированность признаков обуславливает рыхлую многофакторную (7 факторов) модель для всех исследуемых интервалов глубин. Однако содержание факторов различно, причем факторная модель верхнего интервала (0-5 м) сильно отличается по своей структуре от сходных между собой моделей двух нижних интервалов.

В нижних интервалах на первое место вышли факторы, включающие плотность - просадочность и сцепление, а на втором месте оказались характеристики сульфатного засоления, напрямую определяющие способность лессовых пород к суффозионно-просадочному уплотнению при замачивании. Последующие места заняли факторы, включающие пластичность, влажность, карбонатное и хлоридное засоление. В верхнем интервале глубин на первое место вывел фактор прочности пород, на второе - фактор пластич-

ности, отражающий особенности минералогического, гранулометрического и химического состава, на третье - фактор влажности, зависящей от современных условий естественного и техногенного увлажнения. Факторы плотности, сульфатного и хлоридного засоления, обычно напрямую влияющие на просадочность неизменных лессовых пород, отошли на последние места.

По результатам факторного анализа составлены схемы районирования рассматриваемой территории для каждого из трех интервалов глубин по ведущим факторам. Несмотря на различие в структуре взаимосвязей показателей свойств по интервалам разреза толщи и различие в содержательной интерпретации факторов все схемы районирования имеют общие черты (при тех или иных различиях в частностях) - обособляются области террас, склонов и водоразделов. При этом все схемы районирования более или менее согласуются с картами суммарных просадочных деформаций толщи.

Таким образом, просадочность являясь комплексной характеристикой лессов, неоднозначно зависит от каждого конкретного показателя свойств, что и нашло свое отражение в многофакторности модели. Для того, чтобы оценить возможность привлечения косвенной информации для прогноза просадочности необходимо анализировать взаимосвязи в пределах одного геоморфологического элемента, рассматривая в отдельности зоны гипергенеза и нижележащие толщи и снимая влияние сильноизменчивых показателей. Для зоны гипергенеза - это состав и плотность сложения пород, для подстилающей толщи - плотность и прочность.

П.В.Царев, С.Е.Снеговая, Л.Н.Кузьмина
(ВСЕГИНГЕО)

СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОБЪЕМОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТ ПРИ ДЕТАЛЬНОЙ РАЗВЕДКЕ НИЖНЕ-ИЛИЙСКОГО БУРОУГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Сложность инженерно-геологических условий Нижне-Илийского бурогоугольного месторождения определяется глубиной полезного ископаемого (до 400 м), песчано-глинистым составом пород, их фациальной изменчивостью как по глубине, так и по простиранию.

Данин Б.Н. Методика изучения и особенности изменения термофлуктуационных параметров прочности углевмещающих пород Донбаса по зонам ката- метагенеза	114
Дроздов Д.С., Спиридонов Д.В. Пространственная и временная изменчивость техногенных отложений района Назаровского углеразреза (Западный КАТЭК)	116
Зайцев А.С., Арзамасцев А.А. Региональная изменчивость ЭГП на Урале и её учет при оценке условий и последствий разработки месторождений	119
Каган А.А., Тягунов А.В. Изучение и оценке пространственных изменений состояния и свойств гранитов участке основных сооружений Бурейской ГЭС	120
Коркин В.Д., Ковалев В.Д. Пространственная изменчивость литогенной основы как фактор развития экзогенных геологических процессов на территории Белоруссии	123
Кропоткин М.П. Закономерности пространственного изменения грунтовых толщ Европейской части СССР и их причинная обусловленность	125
Льготин В.А. Пространственная изменчивость инженерно-геологических условий Томского Приобья и связанные с ними экзогенные геологические процессы	128
Мавлянов Э.В., Инамов А.Н. Инженерно-геологический потенциал орошаемой территории и методика его оценки ...	130
Молодых И.И. Закономерности пространственной изменчивости инженерно-геологических особенностей реликтовых криогенных образований	132
Никитина Г.А. Исследование пространственной изменчивости физико-механических свойств угленосных пород Южно-Якутского бассейна (на примере Ленисовского месторождения)	134
Пушкаренко В.П., Ни В.А., Закиров М.М. Тенденция изменчивости физико-механических свойств селеформирующих пород	136
Рынков В.С., Петрищевская Т.А. Методические основы и методика изучения пространственной изменчивости инженерно-геологических условий на примере Приморского края	138

Самусенко А.В., Тупицын В.С. Закономерности изменения состава и свойств рыхлых дисперсных пород в бассейне Верхнего Амура	140
Умеркулов И.И. Региональные особенности изменчивости инженерно-геологических условий в горно-складчатых областях (на примере отдельных районов Южного Тянь-Шаня)	142
Фромм В.В. Основные закономерности изменений физико-механических свойств пород угольных месторождений с глубиной	143
Цаберт Е.А., Дроздов Д.С. Пространственная изменчивость характера взаимосвязей свойств лессовых пород района г. Болгодонска	145
Царев П.В., Снеговая С.Е., Кузьмина Л.Н. Статистическое обоснование объемов инженерно-геологических работ при детальной разведке Нижне-Илийского бурого угольного месторождения	147
Церцвадзе Л.А., Мельникова Л.Г. Закономерности пространственной изменчивости инженерно-геологических свойств выветрелых глинистых массивов Причерноморья Грузии	149
Юсупова И.Ф. Органическое вещество пород как фактор формирования пространственной изменчивости карста	151

Секция IV. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КРИОЛИТОЗОНЕ

Васильев И.С., Федоров А.Н., Константинов П.Я. Использование ландшафтного метода при изучении пространственной изменчивости мощности сезонно-талого слоя (на примере Вильйского плато)	153
Варламов С.П., Скачков К.Б., Скрябин П.Н. О пространственном изменении параметров теплового режима грунтов	154
Дорофеев И.В., Шац М.М., Сериков С.И. Пространственная изменчивость геокриологической обстановки южной части зоны АЯМ	155