

В
1-1-1

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

Дроздов Д.С., Спиридонов Д.В. Режимные инженерно-геологические наблюдения при проведении комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки в районах интенсивного техногенеза. Изучение режима экзогенных геологических процессов в районах интенсивного хозяйственного освоения. — М.: ВСЕГИНГЕО, 1988. — с.80-84. (есть растр)

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОГО ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ
(Сборник научных трудов)



Москва - 1988

УДК 551.3:624.131.1:504.061.4

Изучение режима экзогенных геологических процессов в районах интенсивного хозяйственного освоения. Сб. науч. трудов. Отв. ред. А.И.Шеко. М.: ВСЕГИНГЕО, 1988, - с.120.

В сборнике представлены результаты обобщения данных режимных наблюдений за оползнями, селями, абразией и другими экзогенными геологическими процессами (ЭГП) с целью выявления закономерностей их развития под влиянием природных и техногенных факторов, прогнозирования дальнейшего хода этого развития, а также создания мониторинга ЭГП на примере Крыма, Кавказа, Молдавии и других регионов.

Сборник предназначен для инженеров-геологов и геоморфологов, занимающихся изучением режима ЭГП и их прогнозированием.

Редакционная коллегия:

д-р геол.-мин. наук А.И.Шеко (ответственный редактор),
канд. геол.-мин. наук Г.И.Тарасова, канд. геол.-мин. наук
М.М.Максимов

Св. план, 1988, поз.41

ИЗУЧЕНИЕ РЕЖИМА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОГО ОСВОЕНИЯ

Редактор В.И.Кузнецова
Корректор Н.В.Меркушенкова

Л. 67839 Подписано в печать 19.12.86г. Зак. I
Формат 60x90¹/16. Уч.-изд.л. - 5. Печ.л. - 7,5. Тираж 500 экз.
Цена 50 коп.

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

© Всесоюзный научно-исследовательский институт гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО), 1988 г.

- 3 -

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	С.
Предисловие	5
Шеко А.И., Дьяконова В.И., Мальнева И.В., Круподеров Ю.С. Создание инженерно-геологических постояннодействующих моделей первого уровня с целью прогноза экзогенных геологических процессов	7
Контцель В.В., Бондаренко А.А., Постоев Г.П. Инженерно-геологические постояннодействующие модели ЭГП второго и третьего уровней	15
Сергеева Н.С., Крестин Б.М., Васильева Н.М. Основные принципы создания мониторинга экзогенных геологических процессов в районе трассы Кавказской перевальной железной дороги (КПЖД)	29
Круподеров Ю.С. Использование данных режимных наблюдений для определения пороговых и критических значений факторов при прогнозировании оползней	35
Круглов А.В. Пространственно-временные закономерности режима глубинных смещений оползней	47
Постоев Г.П. Классификация оползней по механизму нарушения равновесия массива пород	52
Корженевский Б.И., Гайворонская И.Ю. Закономерности процессов оползания в зонах техногенного воздействия на склоны	64
Сельков Е.И. Результаты режимных наблюдений за вертикальными движениями грунтовых реперов на южном берегу Крыма	71
Саваренская А.С., Дьяконова В.И. Формы сбора информации о режиме абразийного процесса для целей функционирования постояннодействующей модели (ПДМ)	76
Дроздов Д.С., Спиридонов Д.В. Режимные инженерно-геологические наблюдения при проведении комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки в районах интенсивного техногенеза	80

УДК [556.3+624.131.1] : 550.8:504.064.4

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

РЕЖИМНЫЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ПРИ
ПРОВЕДЕНИИ КОМПЛЕКСНОЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЙ И
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОГО
ТЕХНОГЕНЕЗА

С каждым годом растет и расширяется воздействие человека на геологическую среду. Одним из основных результатов этого является техногенез - формирование новых геологических тел, обладающих существенными инженерно-геологическими особенностями. Важнейшей из них является значительная скорость протекания процессов изменения состава, состояния, свойств, пространственных границ и изменчивости этих массивов. В отличие от природных геологических тел, мы имеем дело с масштабами не геологического, а физического времени. Это приводит к необходимости изучать эти тела не в статике, а в динамике, что требует существенного изменения и дополнения действующих нормативных и методических документов на съемочные гидрогеологические и инженерно-геологические работы.

Представляется, что в итоговых материалах съемки должны приводиться, помимо прочего, основные закономерности: проявления неблагоприятных ЗГП, вызванных хозяйственной деятельностью человека; пространственно-временной изменчивости состава, состояния и свойств, существенных для характеристики инженерно-геологических условий (ИГУ) техногенных отложений; изменения пространственных границ геологических тел и оснований на этих закономерностях прогноз изменения ИГУ на разные периоды времени. При отсутствии этих материалов характеристика ИГУ (статическая) окажется недосягаемой вскоре после проведения съемки.

Одним из способов, применение которых возможно для получения подобных данных, являются режимные наблюдения. Таким образом, целесообразно включение различных режимных наблюдений в состав методов, применяемых при инженерно-геологической съемке при работах на территориях, где существенную роль в ИГУ играют техногенные отложения и связанные с ними процессы.

В состав таких методов могут быть включены:

- наблюдения за единичными реперами и разбивка топографо-геодезических площадок;
- наблюдения с помощью фототеодолита и повторной аэрофото-съемки;
- наблюдения за режимом влажности и плотности путем нейтрон-нейтронного и гамма-гамма-каротажа в обожженных скважинах;
- повторные маршрутные и аэровизуальные обследования территории;
- повторное опробование инженерно-геологических скважин как стандартными лабораторными, так и экспресс-методами;
- наблюдения за режимом подземных вод, их напором и изменениями их химического состава;
- температурный каротаж.

Комплекс методов режимных наблюдений должны меняться в зависимости от характера изменения геологической среды. Режимные наблюдения являются дорогостоящими и поэтому их применение при съемке должно ограничиваться типичными ключевыми участками с интенсивными техногенными изменениями и с различным набором проявляющихся процессов.

Опыт применения режимных наблюдений при съемочных работах практически отсутствует. В качестве примера организации и результатов таких наблюдений при проведении комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемки масштаба 1:50 000 могут быть приведены работы, выполненные в районе г. Назарово (Западный КАТЭК) Барезовской гидрогеологической партией ГГО Красноярск-геология и ВСЕГИГЕО при методическом руководстве ВСЕГИГЕО.

В качестве объекта для режимных наблюдений (ключевого участка) были выбраны насаженные отвалы Назаровского бурого угольного разреза, где в ходе маршрутных и аэровизуальных наблюдений, буровых работ было выявлено широкое развитие таких процессов, как осе-

дание поверхности, связанное с уплотнением пород под собственным весом, просадки и термпросадки. Это определило выбор комплекса методов режимных наблюдений, включавшего ядерный каротаж, термометрию, глубинные реперы, повторные маршрутные и аэровизуальные обследования, повторное опробование скважин искривителем.

В результате исследований установлено, что набор развитых в отвалах углеразреза процессов не ограничивается указанным выше.

Самоуплотнение пород в отвалах ведет к постепенному увеличению плотности, влажности и прочности и перераспределению их абсолютных значений в разрезе. При этом скорость изменения уровня поверхности достигает у молодых отвалов 40 см/год и в значительной степени зависит от возраста (техногенного) пород.

Просадочные явления связаны с повышением влажности до определенных пределов, а значения показателей свойств при этом меняются достаточно быстро.

Другим явлением, связанным с ростом влажности, является набухание. Тенденция к постоянному росту влажности, отмеченная у отвальных пород даже при постоянном осушении массива отвалов, приводит к тому, что в возрасте 15-18 лет отдельные линзы в отвалах переходят в набухшее состояние, характеризующееся разуплотнением и разупрочнением пород. С помощью глубинных реперов (установлены колебания уровня поверхности) выявлено, что кроме этой общей тенденции в отвалах развито циклическое набухание, связанное с количеством выпадающих атмосферных осадков и талым снегом. При этом амплитуда колебаний уровня поверхности может быть значительна (до 15 см), а давление набухания (установлено лабораторными методами) может достигать 0,3 МПа. В отдельных случаях набухание линз пород в нижней части отвалов приводит к возникновению оползней в краевых частях.

Несмотря на положительные среднегодовые температуры воздуха в районе г. Назарово, в отвалах достаточно широко развита техногенная мерзлота, образование которой связано с нарушениями технологии горных работ: погребение снега и льда при отвалообразовании и планировке поверхности. Мерзлые породы с температурой -0,1+-0,3°C встречаются в 10 % пройденных скважин. При этом мерзлые породы обладают повышенной прочностью по сравнению с талыми, а, значит, и

в меньшей степени уплотняются и упрочняются с возрастом, т.е. остаются в недоуплотненном состоянии. При их оттаивании в массиве начинают проходить дополнительные деформации, связанные с уплотнением этих пород. В результате на поверхности отвалов (часто уже спланированной и рекультивированной) образуются понижения, в которых скапливается вода, становящаяся одной из причин проявления других процессов: просадок и набухания. Процесс вытаивания мерзлоты происходит весьма медленно. Даже при залегании мерзлоты в верхних горизонтах отвалов ее деградация начинается в 2-3-летнем возрасте, а максимума этот процесс достигает в 4-5 лет. Однако гораздо больших размеров эти явления достигают при вытаивании линз льда. В этом случае амплитуда изменения уровня поверхности обычно превышает 1 м и иногда доходит до 5 м. В настоящее время воронками, образовавшимися в результате термпросадок (и последующих просадок), покрыты значительные площади на рекультивированных железнодорожных отвалах. Температурный каротаж в этом случае позволяет следить за скоростью деградации мерзлоты и прогнозировать проявление неблагоприятных процессов.

Таким образом, опыт проведения на отложениях отвалов углеразрезом режимных наблюдений в процессе комплексной съемки показал следующее:

- спектр существенных для характеристики ИГУ ЗГП гораздо шире, чем тот, который был установлен обычными съемочными методами;
- может быть установлена динамика изменения важных параметров и выделены общие закономерности развития массива в целом, что дает исходные материалы для составления прогноза изменения состояния и свойств техногенных отложений, времени и масштабов проявления неблагоприятных ЗГП.

При этом режимные наблюдения не должны заканчиваться с завершением съемки. Их следует продолжать силами имеющихся в ГГО или специально создаваемых режимных отрядов для уточнения прогноза изменения ИГУ по итогам съемки. Кроме точек режимных наблюдений в итоге съемочных работ должны передаваться и рекомендации по дальнейшему развитию наблюдательной инженерно-геологической режимной сети.

Опыт применения режимных наблюдений при съемке на отвалах Назаровского углеразреза оказался удачным и будет использован при проведении съемочных работ на аналогичной территории - отвальном массиве углеразреза у г.Бородино.

УДК 551.311.8:662.3

И.Б.Сейнова (МГУ),
И.В.Мальнева (СЭГИНГЕО)

ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА СЕЛЕЙ, ФОРМИРУЮЩИХСЯ НА ОТВАЛАХ ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

В данной работе рассматривается механизм и режим формирования селей на отвалах одного из карьеров открытых горных разработок на Северном Кавказе, где в течение 15 лет проводились геодезические, гидрометеорологические наблюдения, оценка физико-механических свойств горных пород, расчеты параметров прошедших селевых потоков.

Карьер находится в бассейне небольшого ручья, притока р. Баксан. До начала разработок открытого карьера, т.е. до 1966-1969 гг., масштабы селевой деятельности здесь были незначительны. В течение последних 100 лет лишь изредка формировались ливневые сели, следы которых остались на конусе выноса (1934, 1967 гг.). Формирование селей повторяемость 1 раз в 30 лет происходило при интенсивных ливнях (более 50 мм). Объемы выносов не превышали 50-100 тыс. м³ вследствие ограниченных запасов рыхлого материала на склонах /4/.

Впервые сход техногенных селей из отвалов был отмечен 20 июля 1970 года (объем выносов более 10 тыс. м³). С 1975 года частота схода селей неуклонно начала возрастать.

Очаги формирования современных селей приурочены к отвалам вскрышных пород. Отвалы сложены глыбово-щебнистым материалом с супесчаным заполнителем.

Современное состояние отвалов неустойчиво. Отвальная площадь вблизи их бровок на всем протяжении испытывает интенсивные просадки с максимальной скоростью до 70 см в сутки, что приводит к

образованию ступенеобразных осовов. Ширина осевших блоков составляет 30-35 м, они разбиты многочисленными трещинами шириной до 2-3 дм. По наиболее глубоким трещинам как раз и происходит сдвижение блоков. Следы подвижек встречаются и на осевших склонах отвалов в виде поперечных (к направлению уклона) трещин.

Дождевые воды, которые концентрируются в глубоких трещинах, западинах и ложбинах осевших склонов, размывают слагающие их отложения и образуют эрозионные врезы глубиной до 5 м и шириной более 10 м. Именно эти эрозионные врезы и являются очагами возникновения селей. Другой тип селевых очагов - это ольвиновые воронки глубиной до 2-3 м и те эрозионные врезы, которые являются их продолжением.

При увлажнении дождями осадками происходит оплывание и разрыв грунта, дающий импульс селевому потоку. Проплывание, сдвиг и размывание грунтов во время ливней происходят на локальных участках концентрации фильтрационного и поверхностного стоков. Параметры техногенных селей находятся в прямой зависимости от интенсивности ливней.

В бассейне ручья параметры ливня в 35 мм с интенсивностью 0,3 мм/мин являются пороговыми критическими, т.е. при таком ливне в случае достаточного предварительного увлажнения неизбежно формирование селевого потока с выходом на конус выноса.

Максимальные селевые выносы могут сформироваться во время экстремальных ливней (по продолжительности и интенсивности). Такой ливень, например, был зарегистрирован в районе 5-6 августа 1967 г. Он имел продолжительность более суток и интенсивность до 0,42 мм/мин. Параметры этого ливня приняты при расчетах селевых потоков с вероятностью раз в 100 лет. Таким образом была определена величина максимально возможного селя, вычисленная по модели И.Б.Виноградова /1/ (Q селевой = 400 м³/с при глубине потока 5 м и ширине около 12 м, объем селевой массы - 16 млн. м³). При условии, если поступление в р.Баксан такого количества материала станет реальностью, то русло его без сомнения окажется перекрытым на какой-то срок полностью, следовательно, ниже в долине р.Баксан будет возможно развитие катастрофического селя.