

матер. XL междунар. науч.-практ. конф. № 11(33). – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 63-71.

2. А.И. Шуйский, А.А. Новожилов, Е.А. Торлина – Методы и способы переработки фосфогипса в кондиционное сырье с учетом экологических факторов, Ростовский ГСУ, 2015

3. Иваницкий В.В., Классен П.В., Новиков А.А. и др. Фосфогипс и его использование /.; под ред. С.Д. Эвенчика, А.А. Новикова. – М.: Химия, 1990.

УДК 624.131.543

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СКЛОНОВЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Чекова А. В.

Научный руководитель Чекулаев В. В.

Тульский государственный университет

В статье изучается геология Тульской области как фактор образования оползней, рассматриваются основные методы прогнозирования оползней

Прогнозирование оползней – это одна из важнейших задач органов МЧС Тульской области, ведь смещение масс горных пород может нанести непоправимый вред народному хозяйству и жизнедеятельности человека.

Так 20 апреля 2018 года в селе Беломестное Тульской области на единственную дорогу, соединяющую населенный пункт с Новомосковским районом, сошел оползень, и местные жители и дачники не могли долгое время выехать оттуда. Из-за теплой погоды и дождей произошло замыкание грунтов, затем глина замерзла, а при оттаивании произошло изменение объема, и сполз большой массив [7].

На территории Тульской области оползневые процессы имеют почти повсеместное распространение и разнообразны по своей форме проявления. В восточной и западной частях области оползни распространены менее широко [1].

В соответствии с классификацией Ф. П. Саваренского генетически распространенные на территории области оползни относятся к консекветным, поверхность скольжения которых совпадает с контактом оползающих пород и подстилающим субстратом. По

характеру смещения большинство оползней может быть отнесено к деляпсивным (соскальзывающим). Инсеквантные оползни – это оползни, у которых поверхность скольжения режет поверхность напластования, встречаются в области гораздо реже. Детрузивные (толкающие) оползни не встречаются [3].

Габариты и морфологический облик оползней определяются составом обуславливающих оползание пород (глины или обводненные пески). Форма оползней чаще циркообразная или фронтальная. Они также представлены мелкими оплывинами, которые обуславливают всхолмленный микрорельеф долинных склонов.

Формирование оползней на территории Тульской области связано с участками выходов или близкого залегания к дневной поверхности (поверхности современного рельефа) песчаных, песчано-алевритистых, песчано-глинистых, глинистых пород различного возраста. Опираясь на эти данные, оползни можно классифицировать по принадлежности к четвертичным и дочетвертичным (коренным) отложениям.

Оползни четвертичных отложений - самая распространенная и многочисленная группа оползней, развитая практически повсеместно по всей территории Тульской области. Они нередко связаны с глинистыми разностями покровных образований. Эти оползни имеют циркообразную форму и незначительные размеры. Их протяженность вдоль склона составляет от 5 до 20 м. В местах оползневых проявлений характер склонов чаще всего мелкобугристый, реже бугристо-ступенчатый. Нередко из-под основания оползней отмечается высачивание воды. Свежие оползни в четвертичных покровных образованиях сравнительно редко повторяются. Развиваются они обычно при весеннем снеготаянии [5].

В дочетвертичных отложениях в формировании оползней принимают участие меловые, юрские, средне- и нижнекарбонные отложения. От оползней в четвертичных породах эти оползни отличаются большими размерами, большей амплитудой смещения пород в стенке отрыва, многократностью оползнепроявлений на одних и тех же участках, нередко ступенчатым характером залегания оползших блоков пород. Длина одиночных оползней по факту обычно составляет 50 – 100 м, иногда больше. По морфологическому типу встречаются как циркообразные, так и фронтальные. В целом поверхность оползней, связанных с дочетвертичными отложениями обычно крупнобугристая [2].

Оползни в меловых отложениях представлены преимущественно песчаниками и песчано-глинистыми породами. В образовании этих

оползней, большую роль играют подземные воды, выходящие по контакту, и наличие глинистых пластов в разрезе отложений. Эти оползни по своей структуре и форме поверхности смещения очень близки к инсеквентным оползням и развиваются при значительном участии суффозии. Такие оползни распространены в долинах рек бассейна реки Проня [5].

Оползни, связанные с юрскими отложениями, относительно немногочисленны и приурочены к участкам выходов на склонах речных долин и балок глинистых пород келловея, в меньшей степени баткелловея. Оползшая порода залегает чаще всего буграми, поверхность между которыми заболочена, реже ступенчатыми площадками [4].

Оползни, связанные с волжскими отложениями (северная и северо-восточная части Тульской области), отличаются меньшей длиной по сравнению с оползнями в других отложениях эры, имеют циркообразную форму. Среди оползней имеются как старые закрепленные, так и молодые.

Оползни в келловей-окофордских глинах отличаются значительной протяженностью (север области). Поверхность таких оползней часто крупнобугристая, и они, в большинстве случаев, фронтального типа, часто с многократным оползанием на одних и тех же участках.

Оползни, приуроченные к отложениям карбона, многочисленны. Они широко распространены на склонах долин рек, балок и оврагов, вскрывающих отложения карбона. Оползание пород часто происходит ступенчато. Между оползшими ступенями в их основании и на концах оползшей части происходит высачивание вод с образованием мочажин.

При проведении рекогносцировочных маршрутов установлены факты активизации оползневых процессов техногенным воздействием. Например, образование свежих (молодых) оползней, происходящих в настоящее время и усиленно проявляющихся в пределах склонов долин эрозионной сети, связано с участками прошлого или современного проведения подземных горных работ и с посадками отработанных лав после выемки угольного пласта [3].

В зависимости от стадии инженерно-геологических изысканий прогноз оползневых явлений может быть качественным и количественным.

Качественные прогнозы устойчивости откосов основываются на анализе инженерно-геологических условий склонов, их кру-

тизны, высоты, особенностей рельефа и сейсмической активности местности, условий залегания горных пород, их состава, водопроницаемости толщи горных пород и др. Все это позволяет дать оценку устойчивости склона в форме описания.

Количественная оценка базируется на конкретных методах - моделировании и расчетах.

Часто первым признаком дальнейших оползневых смещений служит появление одной или нескольких трещин, расположенных выше берегового склона. Эти трещины срыва постепенно увеличиваются, и отчлняющийся участок склона начинает оползать вниз. Помимо форм рельефа, создаваемых оползневыми процессами, прямым показателем являются неправильно ориентированные деревья на поверхности оползневого тела. Они в процессе смещения выводятся из вертикального положения, приобретают наклон и изгибаются, а местами расщепляются и образуют так называемый «пьяный лес». Опасность оползневых явлений состоит в том, что они могут повторяться на одном и том же участке неоднократно.

Для более точного прогноза возможности возникновения оползня используют коэффициент устойчивости склона, показывающий соотношение сил сопротивления оползневому смещению и активных сдвигающих сил. В различных условиях он рассчитывается по-разному. Так если поверхность скольжения плоская, коэффициент устойчивости склона равен отношению сумм проекций вышеуказанных сил на плоскость скольжения. При круглоцилиндрической поверхности скольжения коэффициент устойчивости склона равен отношению сумм моментов соответствующих сил относительно оси вращения. Если поверхность смещения имеет любой вид, то коэффициент устойчивости склона равен отношению суммарной прочности пород вдоль этой поверхности (на сдвиг) к сумме касательных сил вдоль той же поверхности. Оползни наиболее вероятны, когда коэффициент устойчивости склона (меняющийся во времени в зависимости от различных факторов), уменьшается и постепенно становится равным единице [6].

Регулярные наблюдения за оползневыми явлениями ведутся в таких районах, где они могут нанести непоправимый ущерб народному хозяйству. Исследования разрабатываются по специальным реперам, установленным в теле оползня. Время от времени проверяя инструментальную съемку, следят за переменами отметок планового положения реперов, что позволяет определить ско-

рость перемещения оползней. Вместе с тем наблюдают за режимом подземных вод в скважинах, расходами родников, влажностью пород, осадками, водоносностью рек.

Таким образом, одним из самых важных рельефообразующих факторов Тульской области на склонах речной и овражно-балочной сети является оползнеобразование. Оползни происходят чаще всего при совместном действии двух факторов: в результате потери опоры и смачивания поверхности скольжения. К основным причинам, определяющим развитие оползневых процессов на территории области, относятся: эрозионная деятельность водотоков, наличие водоносных процессов среди глинистых пород на склонах и хозяйственная деятельность человека.

Прогнозирование оползневых процессов является одним из важнейших этапов, как при строительстве новых объектов, так и при эксплуатации уже возведенных. Систематическое наблюдение за оползнями позволяет предотвратить разрушение откосов и склонов, не допустить угрозы чрезвычайных ситуаций, что впоследствии может помочь избежать негативных последствий как для населения, так и для государства.

Библиографический список

1. Дымов В. С., Сычев А. И., Гуркин В. В., Ваулин Л. Л., Никулин В. Я., Пристягин А. И. Недра Тульской области: монография / Сычев А. И. – Т.: «Гриф и Ко», 2000. – 117 с., ил. (дата обращения 10.10.2019).

2. Комарова Н.Г. Геоэкология и природопользование: Учеб.пособие для вузов / Н.Г.Комарова. – М.: Академия, 2003. – 192 с (дата обращения 09.10.2019).

3. Покладенко С.И., Курбаниязов Р.Л., В.П.Заленская, Ю.Ф. Филимонов, А.С.Кобзева. Отчет по изучению экзогенных геологических процессов в Тульской области (в 3-х томах). Министерство геологии РСФСР, Производственное геологическое объединение «Центргеология», Подмосковская геологоразведочная экспедиция Государственный регистрационный №-34-83-34/104. Тула, 1987. Фонды ПГРЭ.

4. Покладенко С.И., Петрова А.И. – Проект на изучение экзогенных геологических процессов на территории Тульской \ области. Тула, 1983г. Фонды ПГРЭ.

5. Чекулаев В.В., Цибулькина К.А. Изученность распространения экзогенных геологических процессов на территории Тульской области // Сборник научных трудов 3-ей Международной научно-

технической интернет конференции «Кадастр недвижимости и мониторинг природных ресурсов : сб. научн. тр. / под общей ред. д-ра техн. наук, проф. И.А.Басовой. Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. – с. 228-232 (дата обращения 10.10.2019).

6. Оползни. Прогнозирование оползней причины и решения [Электронный ресурс] // Учебное пособие [сайт]. [2019]. URL: <https://topuch.ru/prognozirovanie-opolznej-prichini-i-resheniya/index.html> (дата обращения 08.10.2019).

7. Ситуация в Беломестном [Электронный ресурс] // Информационное агентство Новомосковск сегодня [сайт]. [2018]. URL: <http://www.nmosktoday.ru/news/society/43029/> (дата обращения 08.10.2019).

УДК 622.692

ОСОБЕННОСТИ ПРОКЛАДКИ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ МЕТОДОМ МИКРОТОННЕЛИРОВАНИЯ

Черная А.О.

Научный руководитель Басалай И.А.

Белорусский национальный технический университет

Рассмотрен технологический процесс прокладки подземных коммуникаций методом микротоннелирования

Микротоннелирование является одним из способов бестраншейной прокладки коммуникаций. Основная особенность технологии – высокая точность проходки и возможность постоянного контроля ее траектории. Микротоннелирование позволяет выполнять задачи по прокладке коммуникаций в сложнейших условиях.

Метод микротоннельной проходки по сравнению с традиционными технологиями открытой разработки траншей имеет определенные преимущества. В частности, отсутствие необходимости выноса существующих коммуникаций из зоны работ и выполнения дорогостоящих водопонижений вдоль трассы коллектора [1].

Технологический процесс прокладки коммуникаций методом микротоннелирования включает в себя подготовительные, вспомогательные и основные работы.

Основные работы включают следующие этапы.