

IV. НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

DOI: 10.26897/2618-8732-2021-21-42-46

УДК 502/504

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ НА РАЗВИТИЕ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ

Атабиев И.Ж., Бакштанин А.М., Жукова Т.Ю.

Статья посвящена актуальной проблеме влияние природных условий на развитие оползневых процессов, что для каждого геолого-генетического комплекса горных пород определенной инженерно-геологической области характерны определенные типы оползневых процессов.

Большое влияние на характер и интенсивность развития оползневых процессов оказывает направление падения горных пород по отношению к склону. Из классификации оползней по геологическим условиям развития А. И. Шеко видно, что на склонах, где падение пород совпадает, развиваются консеквентные оползни в виде смещения пачек пластов по напластованию. В случаях, когда падение пород направлено вовнутрь склона, развиваются инсеквентные оползни. Очень слабо проявляются оползни на участках, где пласты пород поставлены "на голову" и их простирание направлено в крест простирания склона. Повышенное количество осадков и определенный режим их выпадения способствуют нарушению устойчивости склонов и развитию оползней.

Тесная связь наблюдается между периодами активизации оползней и периодами повышенных значений различных показателей атмосферных осадков. Продолжительные дожди, вызывающие глубокую инфильтрацию и обводнение пород, особенно опасны для рыхлых глинистых пород. При этом в результате изменения влажности повышается плотность пород на 20 - 30 % и уменьшается сопротивление сдвигу на 50 % и более, что может привести к потере устойчивости.

Ключевые слова: оползневые процессы; развитие; рельеф; подземные воды; растительность; эрозия; процессы.

INFLUENCE OF NATURAL CONDITIONS ON THE DEVELOPMENT OF LANDSLIDE PROCESSES

Atabiev I.G., Bakshtanin A.M., Zhukova T.Y.

The article is devoted to the actual problem of the influence of natural conditions on the development of landslide processes, that for each geological and genetic complex of rocks of a certain engineering and geological area, certain types of landslide processes are characteristic.

The direction of the fall of rocks in relation to the slope has a great influence on the nature and intensity of the development of landslide processes. The classification of landslides geological conditions for the development of A. I. Sheko is seen that the slopes where the falling rocks coincides develop консеквентные landslides in offset packs layers of the stratum. In cases where the fall of rocks is directed inside the slope, insequent landslides develop. Landslides are very weak in areas where the rock layers are placed "on their head" and their strike is directed to the cross of the slope strike. The increased amount of precipitation and a certain mode of precipitation contribute to the violation of the stability of the slopes and the development of landslides.

A close relationship is observed between the periods of landslide activation and periods of increased values of various indicators of atmospheric precipitation. Prolonged rains, causing deep infiltration and watering of rocks, are especially dangerous for loose clayey rocks. At the same time, as a result of changes in moisture content, the density of rocks increases by 20 - 30% and shear resistance decreases by 50% or more, which can lead to loss of stability.

Keywords: Landslide processes; development; relief; groundwater; vegetation; erosion; processes.

Введение

Рельеф является одним из важнейших факторов, влияющим на генетические особенности оползневых процессов и определяющим интенсивность их проявления. Обязательным условием для развития оползневых процессов является перепад высот рельефа. На характер и интенсивность оползневых процессов рельеф может влиять как прямо, так и косвенно. Прямое влияние оказывают крутые склоны, уклоны тальвегов, морфология речных долин. Косвенное влияние рельефа на развитие оползневых процессов определяется одним из компонентов географической среды, определяющим характер и пространственное распределение циркуляции воздушных масс, атмосферных осадков, температуры, поверхностных и подземных вод, растительного покрова [1, с. 1211].

Механизм влияния рельефа на развитие оползневых процессов выражается в воздействии на мощность и состав покровных образований, увлажненность территории, энергию и концентрацию поверхностного стока, потенциальную энергию и сдвигающие усилия и т.д. Между этими факторами существуют сложные взаимосвязи, характерные для саморегулирующихся систем [2, с. 67].



Рисунок 1. Схема влияние подземных вод на устойчивость склонов

Так, подавляющее большинство оползневых участков на территории КБР приурочено к выходам на дневную поверхность подземных вод [3, с. 68]. Основными гидрогеологическими факторами, порождающими оползни, являются: действие подземных вод, их способность растворять соли и выносить твёрдые частицы, изменение прочностных свойств пород, перегрузка склонов водонасыщенными породами и создавать гидродинамическое давление при фильтрации воды в сторону склона (рис.1). Такие условия, создавая возможность зарождения оползня, возникают, чаще всего, при разгрузке подземных вод: а) по зонам дробления и разломам; б) по контактам водопроницаемых пород с менее водопроницаемыми [4, с. 55].

Методы

Для развития оползневых процессов большое значение также имеет положение уровня подземных вод по отношению к основному деформирующемуся горизонту (ОДГ) или поверхности скольжения. Возможны три случая расположения [5, с. 89]:

-подземные воды залегают значительно ниже ОДГ и даже в период их подъема не достигают его, а значит, не оказывают никакого влияния на развитие оползней;

-подземные воды находятся выше ОДГ или плоскости скольжения, то есть оползневые породы и породы зоны скольжения находятся в условиях постоянного обводнения и испытывают гидродинамическое и гидростатическое давление;

-ОДГ или плоскость скольжения находятся в зоне колебания уровня подземных вод, то есть породы испытывают регулярное изменение влажности в результате переменного увлажнения-высушивания, что способствует активному их выветриванию, разуплотнению и разрушению структурных связей [6, с. 76].

Роль растительности в формировании и динамике почвенного покрова, в предохранении земной поверхности от развития различных современных геологических процессов, в особенности оползневых, огромна [7, с. 102].

Из всех факторов самым многообразным и потому самым сложным по характеру влияния на оползни является растительность. Это обусловлено тем, что растительность воздействует практически на все условия развития оползневых процессов - климатические, гидрологические, гидрогеологические, влияет на интенсивность процессов эрозии и выветривания [8, с. 62].

Влияние растительности на устойчивость оползневых склонов тем больше, чем на меньшей глубине расположена возможная поверхность скольжения; при этом различают два случая:

-когда корневая система находится выше зоны скольжения, растительность влияет только на величину сдвигающих усилий за счет собственного веса, передаваемой склону ветровой нагрузки и веса удерживаемой растительностью влаги в верхнем слое [9, с. 43].

-когда корневая система находится в зоне скольжения, тогда растительность влияет двояко: с одной стороны, она способствует снижению прочности пород при их выветривании и увлажнении, а с другой стороны, сопротивление сдвигу пород, армированных корнями, увеличивается [10, с. 49].

Огромное влияние растительность оказывает на такой важный фактор образования оползней, как эрозия. Связь между интенсивностью проявления эрозионных процессов и годовым количеством осадков регулируется растительностью. В районах с малым количеством осадков интенсивность эрозионных процессов незначительна [11, с. 97]. По мере увеличения годовой суммы осадков увеличивается и интенсивность эрозии, достигая максимума в районах с годовой суммой осадков 600 - 900 мм. Таким районом в КБР является среднегорная зона. Далее при увеличении количества осадков интенсивность эрозии уже снижается, потому что при большом количестве осадков происходит формирование растительного покрова, препятствующего развитию эрозии [12, с. 44]. При годовых суммах осадков от 1200 мм и выше в высокогорных, тропических и субтропических зонах растительность настолько густая, что эрозия затухает, и активизация ее происходит только после уничтожения растительного покрова.

Выводы

Подводя итоги проблемы влияние природных условий на развитие оползневых процессов, можно сделать некоторые выводы:

1. Обязательным условием для развития оползневых процессов является перепад высот рельефа.
2. На характер и интенсивность развития оползневых процессов рельеф может влиять как прямо, так и косвенно.
3. Механизм влияния рельефа на развитие оползневых процессов выражается в воздействии на мощность и состав покровных образований [13, с. 105].
4. На развитие оползневых процессов большое влияние оказывает положение уровня подземных вод по отношению к основному деформирующемуся горизонту.
5. Из всех факторов самым сложным по характеру влияния на оползни является растительность, так как воздействует практически на все условия развития оползневых процессов – климатические, гидрологические, гидрогеологические, влияет на интенсивность процессов эрозии.

Литература

1. Жукова Т.Ю., Атабиев И.Ж., Бакштанин А.М. Математические модели и методы прогнозирования оползневых процессов при проектировании и строительстве МГЭС // Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование». № 27 (февраль). С. 1210-1217.
2. Карпенко, Н.П. Гидрогеология и основы геологии: учеб. пособие / Н.П. Карпенко, И.М. Ломакин, В.С. Дроздов. - М.: Инфра-м, 2018. - 328 с
3. Жабин В.Ф., Карпенко Н.П., Ломакин И.М. Фильтрационная расчетная схематизация тонкослоистых сред и надежность инженерных решений // Природообустройство. 2013. № 2. С. 65-71.

4. Бакштанин А.М.- Гидравлическое обоснование методов расчета водобойных колодцев с боковым отводом потока. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Москва, 2006.
5. Иваненко, Ю.Г. Специальные задачи гидравлики рек и каналов: монография / Ю.Г. Иваненко, А.М. Бакштанин, А.А. Ткачев, Д.Ю. Иваненко. – Москва: АНО редакция журнала «МЭСХ», 2020. – 220 с.
6. Водноэнергетические расчеты и определение основных параметров гидроэлектрических станций: учебное пособие / Э.С. Беглярова, Д.В. Козлов, А.П. Гурьев, А.М. Бакштанин, С.А. Соколова. - Москва: МГУП, 2006. - 121 с.
7. Крылов А.П., Бакштанин А.М., Беглярова Э.С. Экспериментальные исследования модельной и рабочей установки портативной микро-ГЭС с сифонным водоподводом // Природообустройство. 2020. № 3. С. 99-107.
8. Бакштанин, А.М. Техническая реализация проекта северной приливной электростанции в Баренцевом море / А.М. Бакштанин, А.П. Крылов, Т.И. Матвеева, Э.С. Беглярова // Природообустройство. 2020. № 5. С. 59-67.
9. Жукова Т.Ю. Гидравлика: наука, знания и культура // Инновационные аспекты развития науки и техники: сборник избранных статей IV Международной научно-практической конференции. - Саратов: НОО «Цифровая наука». 2021. С. 41-47.
10. Жукова Т.Ю. Роль и применение вертикального водобойного колодца // Инновационные аспекты развития науки и техники: сборник избранных статей IV Международной научно-практической конференции. - Саратов: НОО «Цифровая наука», 2021. С. 47-51.
11. Карпенко Н.П., Глазунова И.В. Организация работ при эксплуатации и восстановлении водных объектов г. Москвы // Проблемы развития сельскохозяйственных мелиораций и водохозяйственного комплекса на базе цифровых технологий. Мат-лы межд. юбилейной научно-практ. конф. Т.11. - М.: ФГБНУ ВНИИГиМ, 2019. - С. 95-100.
12. Глазунова И.В., Воронина К.П., Барсукова М.В. Исследование эффективности водоохраных мероприятий в условиях интенсивной антропогенной нагрузки на реку Язу // Природообустройство. 2018. № 3. С. 40-46.
13. Карпенко Н.П., Глазунова И.В. Управление земельными и водными ресурсами для снижения загрязнения рек на основе экспертных оценок эффективности природоохраных мероприятий // Природообустройство. 2019. № 4. С. 102-108.

References

1. Zhukova T.Iu., Atabiev I.Zh., Bakshtanin A.M. Matematicheskie modeli i metody prognozirovaniia opolznevnykh protsessov pri proektirovani i stroitelstve MGES//Nauchnyi elektronnyi zhurnal «Innovatsii. Nauka. Obrazovanie» № 27 (fevral) – S.1210-1217.
2. Karpenko, N.P. Hidrogeologiya i osnovy geologii: ucheb. posobie / N.P. Karpenko, I.M. Lomakin, V.S. Drozdov. - M.: Infra-m, 2018. - 328 s
3. Zhabin V.F., Karpenko N.P., Lomakin I.M. Filtratsionnaya raschetnaya skematizatsiya tonkosloistykh sred i nadezhnost inzhenernykh reshenii. // Prirodoobustroistvo. - 2013. - № 2. - S. 65-71.
4. Bakshtanin A.M.- Gidravlichesкое obosnovanie metodov rascheta vodoboynykh kolodtsev s bokovym otvodom potoka. Dissertatsiya na soiskanie uchenoi stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Moskva, 2006.
5. Ivanenko, Iu.G. Spetsialnye zadachi gidravliki rek i kanalov / Iu.G. Ivanenko, A.M. Bakshtanin, A.A. Tkachev, D.Iu. Ivanenko – Monografiia.: ANO redaktsiya zhurnala «MESKh», 2020. – 220 s.
6. Begliarova E.S. Vodnoenergeticheskie raschety i opredelenie osnovnykh parametrov gidroelektricheskikh stantsii. Begliarova E.S., Kozlov D.V., Gurev A.P., Bakshtanin A.M., Sokolova S.A. uchebnoe posobie. MGUP. Moskva, 2006.s. 121
7. Krylov A.P., Bakshtanin A.M., Begliarova E.S. Eksperimentalnye issledovaniia modelnoi i rabochei ustanovki portativnoi mikro-GES s sifonnym vodopodvodom // Prirodoobustroistvo. - 2020. - № 3. - S. 99-107.
8. Bakshtanin, A.M. Tekhnicheskaya realizatsiya proekta severnoi prilivnoi elektrostantsii v Barentsevom more / A.M. Bakshtanin, A.P. Krylov, T.I. Matveeva, E.S. Begliarova // Prirodoobustroistvo. - 2020. № 5. – S. 59-67.
9. Zhukova T.Iu. Gidravlika: nauka, znaniia i kultura//Innovatsionnye aspekty razvitiia nauki i tekhniki: sbornik izbrannykh statei IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Saratov: NOO «Tsifrovaia nauka». –2021. – 41-47 s.
10. Zhukova T.Iu. Rol i primeneniye vertikalnogo vodoboynogo kolodtsa. //Innovatsionnye aspekty razvitiia nauki i tekhniki: sbornik izbrannykh statei IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Saratov: NOO «Tsifrovaia nauka». –2021. – 47-51 s.
11. Karpenko N.P., Glazunova I.V. Organizatsiya rabot pri ekspluatatsii i vosstanovlenii vodnykh obiektov g. Moskvy. / Mat-ly mezhd. iubileinoi nauchno-prakt. konf. Problemy razvitiia selskokhoziaistvennykh melioratsii i vodokhoziaistvennogo kompleksa na baze tsifrovnykh tekhnologii.T.11. - M.: FGBNU VNIIGiM. - 2019. - S. 95-100.
12. Glazunova I.V., Voronina K.P., Barsukova M.V. Issledovanie effektivnosti vodookhrannykh meropriiatii v usloviakh intensivnoi antropogennoi nagruzki na reku Iauzu // Prirodoobustroistvo. - 2018. - № 3. S. 40-46.

13. Karpenko N.P., Glazunova I.V. Upravlenie zemelnymi i vodnymi resursami dlia snizheniia zagriazneniia rek na osnove ekspertnykh otsenok effektivnosti prirodoobustroistvo. // Prirodoobustroistvo. - 2019. - № 4. - S. 102-108.

Данные об авторах:

Атабиев Исхак Жафарович, доцент, кандидат технических наук; кафедра Гидротехнических сооружений.

РИНЦ SPIN-код: 1489-2741

e-mail: atabiev-ig@mail.ru

Бакштанин Александр Михайлович, доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедры Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики.

РИНЦ SPIN-код: 7698-4346

e-mail: bakshthanin@mail.ru

Жукова Татьяна Юрьевна, ассистент; кафедра Комплексного использования водных ресурсов и гидравлики. РИНЦ SPIN-код: 5357-4597

e-mail: ztu-12@mail.ru

Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева;

127550, ул. Прянишникова, д. 19, Москва, Россия

Data about the authors:

Atabiev Ishaq Gafurovich, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Hydraulic Engineering Structures

Bakshthanin Alexander Mikhailovich, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Integrated Water Resources Management and Hydraulics.

Zhukova Tatyana Yuryevna, Assistant, Department of Integrated Water Resources Management and Hydraulics.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

19 Pryanishnikova str., 127550, Moscow, Russia.

Рецензент:

Галямина И.Г., профессор, Председатель Научно-методического совета по природообустройству и водопользованию ФУМО по УГСН 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство.

DOI: 10.26897/2618-8732-2021-21-46-50

УДК 631.41

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СУПЕСЧАНЫХ И СУГЛИНИСТЫХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БИЕ-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ ПОД БЕРЁЗОВЫМ ЛЕСОМ

Беховых Ю.В., Сизов Е.Г.

Целью данного исследования было изучение морфологического строения и некоторых агрофизических свойств серых лесных почв Бие-Чумышской возвышенности под берёзовым лесом. При исследовании морфологического строения и гранулометрического состава было выявлено, что под берёзовыми лесами сформированы суглинистые и супесчаные разновидности, относящиеся к типу серых лесных почв. Происхождение разновидностей почв определялось геологическими процессами, под влиянием которых они были сформированы. В морфологическом строении наблюдались явные признаки влияния берёзового леса. Агрофизические характеристики почвы имеют заметные различия в супесчаной и суглинистой разновидностях, но являются характерными для типа серых лесных почв.

Ключевые слова: серая лесная почва; морфологическое строение почвы; агрофизические свойства почвы; почвенный профиль; почвенный горизонт.

