

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ МЕЛИОРАЦИИ И ГИДРОТЕХНИКИ

Научная статья

УДК 631.6.02:631.459.4

Противоэрозионное озеленение склонов, подверженных экзогенным геологическим процессам

Ульяна Роландовна Сидаравичуте¹, Владимир Сергеевич Маций²

^{1, 2}Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар,
Российская Федерация

¹dd600902@gmail.com

²vmatsiys@gmail.com

Аннотация. Цель: анализ данных геотехнического мониторинга, в том числе по результатам визуальных наблюдений за геологической ситуацией вдоль автомобильной дороги Эстосадок – Роза Хутор в Адлерском районе. **Материалы и методы.** Вдоль автомобильной дороги протяженностью 10600 м, выполненной по форме серпантина, расположенной в горном рельефе с высоким уровнем перепада высот, устроены подпорные сооружения общей протяженностью 9600 м. На крутых склонах выполнены противоэрозионные мероприятия. В ходе исследования определены основные причины формирования экзогенных процессов и их качественные и количественные характеристики. Лимитирующим фактором активизации склоновых процессов являются затяжные ливневые дожди и обильное снеготаяние. В результате лабораторных испытаний монолитов грунтов определено, что подавляющее большинство оползневых отложений характеризуется как суглинок дресвяный, твердый, с единичными глыбами 20–50 см, с щебнем 1–8 см до 20 %. **Результаты и обсуждение.** Определена необходимость разработки системы противоэрозионной защиты территорий в совокупности с мелиоративными методами, а также рассмотрены основные составные части такой защиты. Предложены мероприятия по стабилизации ситуации на местности: устройство L-образного сооружения инженерной защиты в совокупности с укладкой геоматов на низовом склоне и механизированным посевом на верховом. **Выводы.** Для обеспечения достаточного уровня безопасности эксплуатируемых объектов необходимо устроить систему водоотведения и ее обслуживание: очистку лотков, водопропускных труб; своевременную герметизацию швов стыков труб, колодцев, лотков, а также геотехнический мониторинг состояния существующих защитных сооружений и прилегающих территорий.

Ключевые слова: противоэрозионная защита, строительно-монтажные работы, агролесомелиорация, землепользование, оползневый риск

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Актуальные научные исследования в области мелиорации и гидротехники» (г. Новочеркасск, 30 мая 2025 г.).

Для цитирования: Сидаравичуте У. Р., Маций В. С. Противоэрозионное озеленение склонов, подверженных экзогенным геологическим процессам // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 96, № 2. С. 144–154.

CURRENT SCIENTIFIC RESEARCH IN THE FIELD OF LAND RECLAMATION AND HYDRAULIC ENGINEERING

Original article

Erosion protection landscaping of slopes exposed to exogenous geological processes

Uliana R. Sidaravichute¹, Vladimir S. Matsiy²

^{1, 2}Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation

¹dd600902@gmail.com

²vmatsiys@gmail.com

Abstract. Purpose: to analyze geotechnical monitoring data, including visual observations of the geological situation along the Estosadok–Rosa Khutor highway in the Adler district. **Materials and methods.** Along the 10,600 m serpentine-shaped highway, located in mountainous terrain with significant elevation differences, retaining structures totaling 9,600 m in length have been constructed. Anti-erosion measures were implemented on steep slopes. The main causes of exogenous processes and their qualitative and quantitative characteristics have been identified. Prolonged heavy rain and abundant snowmelt are the limiting factors activating slope processes. Laboratory tests of soil monoliths showed that the majority of landslide deposits are characterized as hard gravelly loam with isolated blocks of 20–50 cm and up to 20 % gravel sized 1–8 cm. **Results and discussion.** The need to develop a system of erosion protection combined with reclamation methods was determined, and the main components of such protection were considered. Measures proposed for stabilizing the site include constructing an L-shaped engineering protection structure combined with geomat installation on the lower slope and mechanized seeding on the upper slope. **Conclusions.** To ensure an adequate safety level for the operated facilities, it is necessary to establish a water disposal system and maintain it by cleaning flumes, culverts, and timely sealing of pipe, well, and tray joints. Additionally, geotechnical monitoring of the condition of existing protective structures and adjacent areas should be organized.

Keywords: erosion protection, construction and installation works, agroforestry, land use, landslide risk

Evaluation of the research results: the fundamental principles of the article were reported at the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists “Current Scientific Research in the Field of Land Reclamation and Hydraulic Engineering” (Novocherkassk, May 30, 2025).

For citation: Sidaravichute Ul. R., Matsiy V. S. Erosion protection landscaping of slopes exposed to exogenous geological processes. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2025;96(2):144–154. (In Russ.).

Введение. Эффективным методом защиты склонов с недостаточным коэффициентом устойчивости от склоновых процессов является их предупреждение и прогнозирование. Протекающие в районе г. Сочи эрозионные процессы, несомненно, являются благоприятным фактором для формирования таких экзогенных геологических процессов, как оползни, селевые потоки, обвально-осыпные процессы [1]. За счет выветривания мелких частиц и воздействия водных масс накапливается крупнообломочный элювий. Тальвеги водотоков являются базами эрозии, к которым зачастую приурочены подошвы оползневых тел [2]. При отсутствии естественного зеленого покрова такие процессы протекают ускоренно, что при воздействии лимити-

рующих факторов приводит к активизации склоновых процессов, а при отсутствии мероприятий по стабилизации – к повторным подвижкам [3].

Общие причины образования планово-высотного смещения обусловлены особенностями инженерно-геологических и гидрогеологических условий, а также физико-механическими свойствами грунтов [4]. Склоны деформируются в результате увеличения давления на грунты у основания сооружения, а также действия других внешних и внутренних факторов: колебание уровня грунтовых вод, динамические воздействия на грунты, достаточный перепад высот и крутизна склона, чередование водопроницаемых и водоупорных пород, наличие выходов подземных вод, воздействие на склон (подрезание подножия склона рекой, землетрясение или другие динамические воздействия, нагрузка на верхнюю часть склона, чрезмерное орошение угодий или аварии с выбросом вод), ливень, вибрации из-за работы мощной техники и т. п. [5].

Материалы и методы. В процессе визуального обследования в районе Розы Хутор выявлен ряд экзогенных склоновых явлений (сели, оползни), повлекший за собой разрушение дорожного полотна и прилегающих объектов (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Участок схода оползня
(автор фото У. Р. Сидаравичуте)**

Figure 1 – Landslide area (photo by U. R. Sidaravichute)

Трасса протяженностью 10600 м выполнена по форме серпантина, расположена в горном рельефе с высоким уровнем перепада высот. Строительство автомобильной дороги выполнялось в сложных инженерно-геологических условиях, связанных с формированием опасных геологических процессов. Вдоль автомобильной дороги устроены подпорные сооружения общей протяженностью 9600 м, на крутых склонах выполнены противоэрозионные мероприятия. Однако комплекс противоэрозионных сооружений здесь не обслуживался и не расширялся со времени проведения Олимпийских игр зимой 2014 г.

По всей площади участка на склонах крутизной свыше 10–12° развита плоскостная эрозия: после выпадения атмосферных осадков в виде дождей, таяния снега и льда, вода растекается по поверхности земли в виде многочисленных микроструй, каждая из которых не имеет фиксированного пути. Образуется сплошной поверхностный поток, и разрушительное действие воды осуществляется на всей поверхности земли. Плоскостной поток воды в соответствии с рельефом местности постепенно разбивается на отдельные струи и является начальной стадией развития струйчатой эрозии.

Также отмечено наличие трещиноватости и зон дроблений в коренных породах. Это связано со структурно-тектоническим положением участка, его приуроченностью к весьма подвижным в структурном плане блокам земной коры [6]. В инженерно-геологическом отношении зафиксирован низкий уровень прочностных показателей пород в возможной сфере влияния сооружения и весьма высокая скорость экзотектонической дезинтеграции пород коренной основы.

Здесь была предусмотрена система водоотведения, очистка которой не производилась, что в некоторой степени и привело к имеющимся последствиям (рисунок 2). Помимо засоренной системы водоотведения повсеместно отмечен выход грунтовых вод сквозь трещины и швы в конструкциях защитных инженерных сооружений, тоннелей, признаки водной, ветровой и овражной эрозий.



a)



b)

a) засоренный лоток с наличием влаголюбивой растительности;

b) поросший растительностью водоотводящий лоток

a) clogged flume with moisture-loving vegetation; b) vegetated diversion flume

Рисунок 2 – Система водоотведения (автор фото У. Р. Сидаравичуте)

Figure 2 – Water discharge system (photo by U. R. Sidaravichute)

В условиях сложного рельефа предотвращение эрозионного воздействия на грунты возможно при помощи озеленения таких склонов.

На объекте необходимо проведение комплекса мероприятий по укреплению неустойчивых склонов путем возведения дополнительных защитных сооружений и использования противоэрозионных методов устройства грамотной системы водоотведения с использованием дренажных скважин, нагорных водоотводящих канав, при возможности – дренажных траншей [7]. С целью предотвращения заиления и последующей утраты работоспособности габионного сооружения, между существующим стоком вод и сооружением укладывают геотекстиль или другие дренажные материалы [8].

Лесомелиоративные методы используются не только для укрепления склонов за счет корневой системы насаждений, но и для изменения глубины промерзания грунтов, уровня влажности почвы и ее микроклимата, величины снегоотложения [9]. К биологическим методам укрепления неустойчивых склонов относят посев семян многолетних трав или посадку древесно-кустарниковых растений путем механизированного посева, гидропосева и одерновки [8].

Использование геосинтетических материалов также является методом борьбы с дефляцией и водной эрозией. На пологих склонах возможно

использование биоматов (геокомпозитное полотно), на крутых – геоматов (изготавливается из синтетических волокон и на 90 % состоит из пустот). Однако с целью уменьшения эрозионного воздействия используют не только лесомелиоративные способы, но и, например, устройство анкерных полей, дренажных систем, систем по типу Дельта-ИКС, их эквивалентов и др.

В результате лабораторных испытаний монолитов грунтов определено, что подавляющее большинство оползневых отложений характеризуется как суглинок дресвяный, твердый, с единичными глыбами 20–50 см, с щебнем 1–8 см до 20 %. Глыбы порфирита и туфопесчаника прочные, очень плотные, слабовыветрелые, размягчаемые. Относительно коренных пород – глинистый сланец малопрочный, сильнотрещиноватый, выветрелый, с прослоями песчаника средней прочности 10–30 см мощностью до 30 %.

Результаты и методы. На исследуемом участке по результатам расчетов основных и особых сочетаний действующих нагрузок с учетом природно-климатических и инженерно-геологических характеристик рельефа местности подобран оптимальный тип защитных сооружений для оползневого участка на седьмом километре дороги с. Эстосадок – Роза Хутор (рисунок 3).

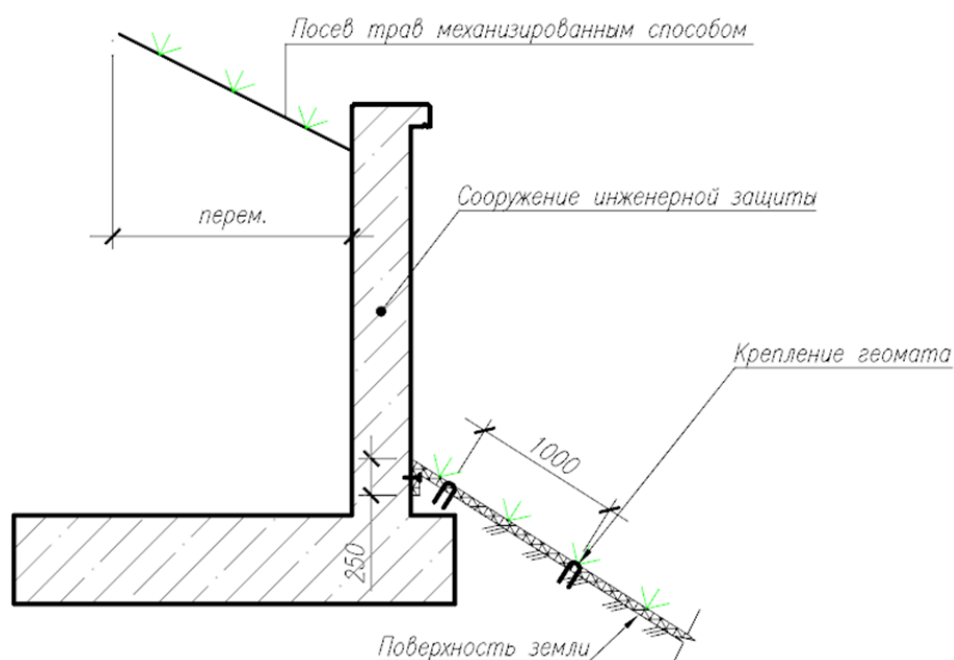


Рисунок 3 – Схема устройства противозэрозионной защиты
Figure 3 – Plan of erosion protection facility

Посев многолетних трав механизированным способом предотвращает осыпание и вывал грунтов через защитное сооружение. Устройство геоматов на низовом склоне относительно проектного сооружения обеспечивает сток поверхностных вод без сопутствующего переноса мелкодисперсных частиц. Непосредственно подпорная стена L-образной формы обеспечивает устойчивость под действием силы собственного веса грунтов. За счет устройства такого сооружения обеспечивается устойчивость оползневого склона.

Также предусмотрено устройство сети водоотводных нагорных канав для перехвата и отвода поверхностных вод в существующие русла ручьев. Каждая канава представляет собой U-образный лоток, выложенный геотекстилем. Здесь же укладываются матрацы, которые заполняются камнем фракции 100–300 мм. Матрацы по бортам канавы закрепляются в анкерной канавке глубиной 20 см с помощью анкеров из стальной горячекатаной арматуры с шагом 1,0 м. Помимо производства противоэрозионных и строительно-монтажных работ на объекте необходимо производство геотехнического мониторинга с прежней частотой.

При устройстве противоэрозионной защиты на крутых склонах с использованием геоматов необходимо учитывать необходимый нахлест листов (20 см) (рисунок 4). Такой способ укладки обеспечит необходимую надежность при воздействии лимитирующих факторов на склоны, подверженные оползанию грунтов.

Комплексный подход при прогнозировании активности природных сдвигов необходим. Это обусловлено тем, что характеристики сдвигов и оползней, с одной стороны, зависят от величины и интенсивности природных и техногенных факторов, влияющих на них, с другой – вызываются внутренним напряженно деформированным состоянием грунтового массива. Наилучшие результаты прогноза можно получить при мониторинге геологической среды в комплексе с геодезическими инженерными изысканиями [10, 11].

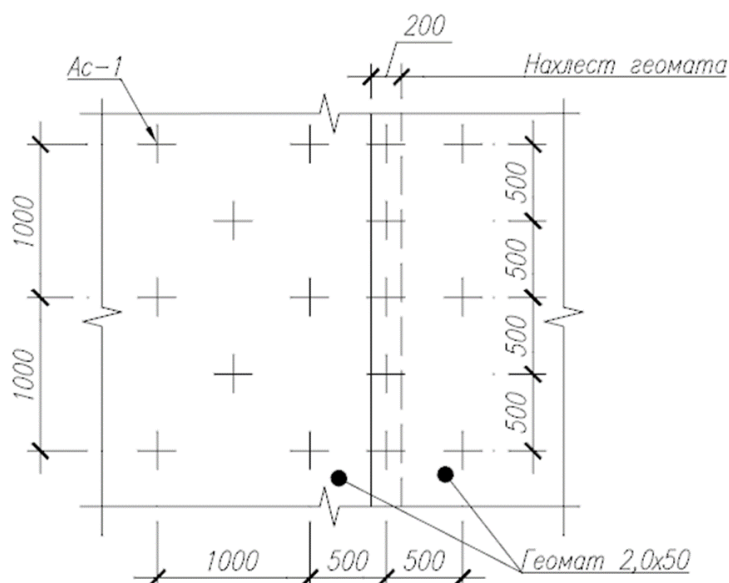


Рисунок 4 – Схема укладки геоматов
Figure 4 – Geomat laying scheme

Выводы. Для обеспечения достаточного уровня безопасности эксплуатируемых объектов необходимо:

- устройство системы водоотведения и ее обслуживание: очистка лотков, водопропускных труб; своевременная герметизация швов стыков труб, колодцев, лотков;

- производство геотехнического мониторинга за состоянием существующих защитных сооружений и прилегающих территорий. По его результатам определяется необходимость разработки систем дополнительного водоотведения, противозэрозионной защиты и других проектных решений.

Список источников

1. Кузнецов Е. В., Маций В. С., Сидаравичуте У. Р. Диагностика эрозионной устойчивости селеопасных участков на территории Республики Крым // Мелиорация и гидротехника. 2023. Т. 13, № 4. С. 182–201. DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-4-182-201. EDN: GHPBYF.

2. Маций С. И. Факторы оползневой риска геотехнических систем // Промышленное и гражданское строительство. 2008. № 2. С. 50–51. EDN: IJPRMN.

3. Кангелиди К. Д., Мовсесян И. М., Юрченко Е. Е. Защита участков склонов с эрозионными процессами в городе Сочи // Applied science of today: problems and new approaches: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф., г. Петрозаводск, 27 февр. 2020 г. Петрозаводск: Междунар. центр науч. партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2020. С. 75–78. EDN: BZWNİK.

4. Маций С. И., Базиз А. Гидрологическая классификация оползней Краснодарского края // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов:

сб. тезисов по материалам V Междунар. конф., г. Краснодар, 15–16 июля 2020 г. Краснодар: Кубанский ГАУ им. И. Т. Трубилина, 2020. С. 14. EDN: TUGZSR.

5. Маций С. И. Безуглова Е. В. Оползневая опасность и риск смещений грунтов на склонах // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. 2007. № 6. С. 537–546. EDN: IBCDKP.

6. Geodetic, geophysical and geographical methods in landslide investigation: Luar case study / V. B. Zaalishvili, Kh. O. Chotchaev, D. A. Melkov, O. G. Burdzieva, B. V. Dzeranov, A. S. Kanukov, I. G. Archireeva, A. F. Gabaraev, L. V. Dzobelova // E3S Web of Conferences: Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE-2019, Moscow, 20–22 Nov. 2019. 2020. Vol. 164. Article number: 01014. DOI: 10.1051/e3sconf/202016401014. EDN: IJZPB.

7. Слабунова А. В., Слабунов В. В. Способ защиты склонов от водной эрозии // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 3(63). С. 388–396. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-40. EDN: IYDIWI.

8. Хамидова М. А., Афанасьева Э. Р., Михеева О. В. Инженерная защита территорий от эрозионных процессов // Инновационное развитие сельского хозяйства и актуальные подходы к подготовке кадров для АПК: сб. ст. V нац. науч.-практ. конф., г. Саратов, 18 авг. 2023 г. Саратов: Саратовский гос. ун-т генетики, биотехнологии и инженерии им. Н. И. Вавилова, 2023. С. 181–184. EDN: YPKRHT.

9. Петелько А. И. Роль мелиорации в защите почв от водной эрозии // Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки: материалы III Междунар. науч. конф., г. Ялта, 24–28 сент. 2018 г. / под ред. В. С. Паштецкого. Ялта: Изд-во Тип. «Ариал», 2018. С. 264–265. EDN: YLEGHB.

10. Иванова А. В., Соловьева Т. А., Бугакова Т. Ю. Геотехнический мониторинг – основа жизненного цикла зданий и сооружений // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. Т. 6, № 1. С. 214–220. DOI: 10.33764/2618-981X-2019-6-1-214-220. EDN: SSWSAM.

11. Сидаравичуте У. Р. Пшидаток С. К. Геотехнический мониторинг противооползневых сооружений посредством геодезических измерений // Инженерный вестник Дона. 2023. № 12(108). С. 467–480. EDN: IXYYVD.

References

1. Kuznetsov E.V., Matsiy V.S., Sidaravichute U.R., 2023. *Diagnostika erozionnoy ustoychivosti seleopasnykh uchastkov na territorii Respubliki Krym* [Diagnostics of erosion resistance of mudflow – hazardous plots on the territory of the Republic of Crimea]. *Melioratsiya i gidrotekhnika* [Land Reclamation and Hydraulic Engineering], vol. 13, no. 4, pp. 182–201, DOI: 10.31774/2712-9357-2023-13-4-182-201, EDN: GHPBYF. (In Russian).

2. Matsiy S.I., 2008. *Faktyory opolzneвого риска geotekhnicheskikh sistem* [Landslide risk factors of geotechnical systems]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering], no. 2, pp. 50–51, EDN: IJPRMN. (In Russian).

3. Kangelidi K.D., Movsesyan I.M., Yurchenko E.E., 2020. *Zashchita uchastkov sklonov s erozionnymi protsessami v gorode Sochi* [Protection of slope sections with erosion processes in the city of Sochi]. *Applied science of today: problems and new approaches: sb. st. II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.* [Applied Science of Today: Problems and New Approaches: Collection of Articles of the II International Scientific-Practical Conference]. Petrozavodsk, International Center for Scientific Partnership “New Science” (IP Ivanovskaya Irina Igorevna), pp. 75–78, EDN: BZWNIK. (In Russian).

4. Matsiy S.I., Baziz A., 2020. *Gidrologicheskaya klassifikatsiya opolzney Krasnodarskogo kraya* [Hydrological classification of landslides in Krasnodar Territory]. *Institutsional'nye preobrazovaniya APK Rossii v usloviyakh global'nykh vyzovov: sb. tezisov po materi-*

alam V Mezhdunar. konf. [Institutional Transformations of the Russian Agro-Industrial Complex in the Context of Global Challenges: Collection of Abstracts Based on the Proceed. of the V International Conference]. Krasnodar, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, pp. 14, EDN: TUGZSR. (In Russian).

5. Matsiy S.I. Bezuglova E.V., 2007. *Opolznevaya opasnost' i risk smeshcheniy gruntov na sklonakh* [Landslide hazard and risk of soil displacement on slopes]. *Geoekologiya. Inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya* [Geoecology. Engineering Geology, Hydrogeology, Geocryology], no. 6, pp. 537-546, EDN: IBCDKP. (In Russian).

6. Zaalishvili V.B., Chotchaev Kh.O., Melkov D.A., Burdzieva O.G., Dzeranov B.V., Kanukov A.S., Archireeva I.G., Gabaraev A.F., Dzobelova L.V., 2020. Geodetic, geophysical and geographical methods in landslide investigation: Luar case study. E3S Web of Conferences: Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE-2019, Moscow, 20–22 Nov. 2019, vol. 164, article number 01014, DOI: 10.1051/e3sconf/202016401014, EDN: IJZPB.

7. Slabunova A.V., Slabunov V.V., 2021. *Sposob zashchity sklonov ot vodnoy erozii* [Method of protecting slopes from water erosion]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Proceed. of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 3(63), pp. 388-396, DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-40, EDN: IYDIWI. (In Russian).

8. Khamidova M.A., Afanasyeva E.R., Mikheeva O.V., 2023. *Inzhenernaya zashchita territoriy ot erozionnykh protsessov* [Engineering protection of territories from erosion processes]. *Innovatsionnoe razvitie sel'skogo khozyaystva i aktual'nye podkhody k podgotovke kadrov dlya APK: sb. statey V natsional'noy nauchno-prakt. konferentsii* [Innovative Development of Agriculture and Current Approaches to Training Personnel for The Agro-Industrial Complex: Collection of Articles of the V National Scientific-Practical Conference]. Saratov, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, pp. 181-184, EDN: YPKRHT. (In Russian).

9. Petelko A.I., 2018. *Rol' melioratsii v zashchite pochv ot vodnoy erozii* [The role of land reclamation in protecting soils from water erosion]. *Sovremennoe sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya agrarnoy nauki: materialy III Mezhdunar. nauch. konf.* [Current State, Problems and Prospects for the Development of Agricultural Science: Proceed. of the III International Scientific Conference]. Yalta, Izdatelstvo Tipografiya "Arial", pp. 264-265, EDN: YLEGHB. (In Russian).

10. Ivanova A.V., Solovieva T.A, Bugakova T.Yu., 2019. *Geotekhnicheskiy monitoring – osnova zhiznennogo tsikla zdaniy i sooruzheniy* [Geotechnical monitoring of buildings and structures for the control and construction safety]. *Interexpo Geo-Sibir'* [Inter Expo Geo-Siberia], vol. 6, no. 1, pp. 214-220, DOI: 10.33764/2618-981X-2019-6-1-214-220, EDN: SSWSAM. (In Russian).

11. Sidaraviciute UR., Pshidatok S.K., 2023. *Geotekhnicheskiy monitoring protivopolznevnykh sooruzheniy posredstvom geodezicheskikh izmereniy* [Geotechnical monitoring of anti-landslide structures by means of geodetic measurements]. *Inzhenernyy vestnik Dona* [Engineering Bulletin of the Don], no. 12(108), pp. 467-480, EDN: IXYYVD. (In Russian).

Информация об авторах

У. Р. Сидаравичуте – студент архитектурно-строительного факультета, Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Российская Федерация, dd600902@gmail.com;

В. С. Маций – аспирант кафедры гидравлики и сельскохозяйственного водоснабжения, Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар, Российская Федерация, vmatsiys@gmail.com.

Information about the authors

U. R. Sidaravichute – Student of Architecture and Construction, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation, dd600902@gmail.com;
V. S. Matsiy – Postgraduate in the Department of Hydraulics and Agricultural Water Supply, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar, Russian Federation, vmatsiys@gmail.com.

*Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.*

*Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.*

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.*

*Статья поступила в редакцию 19.05.2025; одобрена после рецензирования 05.06.2025;
принята к публикации 11.07.2025.
The article was submitted 19.05.2025; approved after reviewing 05.06.2025; accepted for
publication 11.07.2025.*