

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭКЗОГЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ АЗОВО-КУБАНСКОЙ РАВНИНЫ

Неаполитанская Елена Николаевна
аспирант

Кубанский государственный университет
350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
E-mail: elena_neapolitanskaya@mail.ru

В данной статье рассматриваются современные экзогенные геоморфологические процессы северо-восточной части Азово-Кубанской равнины. Цель работы – изучение основных особенностей современного рельефообразования на данной территории. Огромное внимание уделяется условиям и факторам развития эрозионно-аккумулятивных, просадочных, эоловых и гравитационных процессов. В качестве важнейших факторов выделяются особенности геологического и тектонического строения, климатические условия, гидрологические и гидрогеологические характеристики, а также должное внимание уделяется хозяйственной деятельности человека как одному из факторов современного рельефообразования. Выделяются и описываются особенности распространения различных генетических типов рельефа исследуемой территории, что нашло отражение на представленных в работе картах, составленных по материалам дешифрирования космоснимков и по данным анализа разнообразных опубликованных и фондовых источников информации. В статье раскрываются также проблемы современного состояния изученности экзогенного рельефообразования Азово-Кубанской равнины. Дается краткий обзор существующей на данный момент информации по исследованиям этой территории. Автором подчеркивается, что большая часть современных научных изысканий в этой области носит прикладной характер. В то же время за последние десятилетия на территории Азово-Кубанской равнины произошли существенные антропогенные преобразования рельефа. Это оказало большое влияние на естественные процессы рельефообразования. Поэтому для дальнейшего успешного хозяйственного освоения и предотвращения опасных процессов необходим системный подход к проблеме изучения экзогенных геоморфологических процессов исследуемой территории. В заключении автором даются рекомендации по мониторингу и комплексной геолого-геоморфологической оценке территории, а также составлению нового типа геологических карт – эколого-геологических условий.

Ключевые слова: рельефообразование, распространение, пораженность, измененность, эрозионно-аккумулятивные процессы, просадочные процессы, эоловые процессы, антропогенные изменения рельефа, эколого-геологические условия

MODERN GEOLOGICAL EXOGENOUS PROCESSES AT NORTH-EASTERN PART OF THE AZOV AND KUBAN PLAIN

Neapolitanskaya Yelena N.
Post-graduate student
Kuban State University
149 Stavropolskaya st., Krasnodar, 350040, Russian Federation
E-mail: elena_neapolitanskaya@mail.ru

In this article current exogenous geomorphological processes at the northeastern part of the Azov and Kuban plain had been reviewed. Main features of modern relief in the area are described. Great attention is paid to the conditions and factors of erosion and accumulation,

subsidence, gravitational and eolian processes. As we think, the major features of the geological and tectonic structure, climate, hydrological and hydrogeological characteristics, as well as due attention paid to human activities as one of the factors of modern relief. Allocated and describes main features of the propagation of different genetic types of relief the study area. Results of the work are presented in the maps based on the decryption of satellite imagery and data analysis of published and special non-published sources of information. The article also reveals the problems of the current state of knowledge of exogenous relief Azov and Kuban plain. A brief review of existing information regarding research of this area. The authors emphasize that the majority of modern scientific research in this field are practical target. At the same time, over the last decade on the territory of the Azov and Kuban plains essential anthropogenic transformations of relief, this had a great impact on the natural processes of relief formation. Therefore, for the further successful economic development and the prevention of dangerous processes requires a systematic approach to the study of exogenous geomorphological processes at studied area. In conclusion, the authors provide recommendations for monitoring and integrated geological and geomorphological assessment area, as well as the preparation of a new type of geological maps - ecological and geological conditions.

Keywords: relief distribution, prevalence, changes, erosion and accumulative processes, subsidence processes, eolian processes, anthropogenic changes in relief, ecological and geological conditions

Экзогенные геоморфологические процессы территории Азово-Кубанской равнины изучали многие исследователи: Н.А. Гвоздецкий, Б.А. Антонов, М.А. Мусейбов, И.Н. Сафронов, С.П. Горшков, И.В. Попова, В.П. Ананьева, О.А. Алекин, Н.В. Думитрашко, К.С. Кальянов, Д.А. Лилиенберг и другие исследователи. Объектом исследований выступали главным образом отдельные процессы и созданные ими формы рельефа. В комплексе особенности современного рельефообразования изучались лишь при составлении карт геоморфологического районирования И.Н. Сафроновым, Б.А. Антоновым, М.А. Мусейбовым (1979). Необходимо также отметить, что большая часть проводимых в настоящее время научных изысканий на этой территории носит прикладной характер и направлена на изучение почв, используемых в сельском хозяйстве.

По физико-географическим условиям, а также особенностям хозяйственного освоения, территорию Азово-Кубанской равнины можно условно разделить на две части: северо-восточную и юго-западную. Экзогенные процессы в пределах северо-восточной части являются типичными для всей территории Азово-Кубанской равнины.

Исследуемый район занимает восточную часть равнинного Западного Предкавказья и, согласно схеме физико-географического районирования Северного Кавказа, входит в состав Кубано-Приазовского округа провинции Западного Предкавказья, где господствуют степные ландшафты [9]. Район протягивается с севера на юг на 200 км, а с запада на восток – на 250 км. Условной западной границей района является линия: устье Дона – станция Ленинградская – город Кореновск. На севере и северо-востоке равнина граничит с Нижнедонской низиной и Манычской ложбиной, на востоке и юго-востоке она примыкает к Ставропольскому плато, а на юге – крутым уступом к р. Кубани.

В административном отношении изучаемая территория входит в состав Краснодарского края и Ростовской области, на крайнем востоке к ней относятся небольшие площади Ставропольского края и Калмыкии.

Важнейшими условиями, в которых развиваются экзогенные геоморфологические процессы в этой части Азово-Кубанской равнины, являются повсеместное распространение рыхлых неогеновых и четвертичных отложений, малые амплитуды неотектонических движений, среднее и недостаточное увлажнение, активная хозяйственная деятельность.

Рассмотрим ниже основные особенности ведущих процессов современного рельефообразования, проявляющиеся в пределах района исследования.

Эрозионно-аккумулятивные процессы

Эрозия является одним из ведущих факторов экзогенного рельефообразования. Современная эрозия проявляется в двух основных формах – плоскостной смыв и линейная эрозия.

Благоприятными условиями для развития плоскостного смыва на изучаемой территории являются слабая эрозионная устойчивость покровных лессовидных суглинков и неравномерный, часто ливневый характер выпадения осадков, а также антропогенные факторы, такие как неправильная распашка склонов, неумеренный выпас скота, нарушение севооборотов и пр.

Представляют интерес данные по количественной оценке склонового смыва почв, полученные для Азово-Кубанской равнины (балка Каракубанская в верховьях р. Ея, Новопокровский район) Институтом озерадения АН СССР. По данным И.С. Бойко и М.П. Заррина [2] показатель стока наносов в малые водохранилища (пруды) колеблется в пределах от 7,2 до 38,3 т/км², а на одной из стоковых площадок после дождей 15 и 17 августа 1974 г. смыв почв достиг 85 т/км². М.П. Зарриным [3], выполнившим эрозионное районирование степного Предкавказья, были получены модули смыва почв для предкавказских карбонатных черноземов (45–130 т/км²) и обыкновенных черноземов (230–400 т/км²). И, наконец, воспользовавшись балансовыми данными М.Я. Прытковой, нетрудно посчитать, что в балансе балки Каракубанской годовой склоновый смыв почвы характеризуется величиной 36,8 т/км². Исходя из приведенных данных, при объемном весе смытых частиц 1,5 т/м³, смыв почв в пределах Азово-Кубанской равнины может составлять от 0,005 до 0,226 мм.

Продукты склонового смыва почв могут накапливаться у подошвы склонов, образуя делювиальные шлейфы, выноситься в реки, пруды и водохранилища и формировать на их берегах конусы выноса или заиливать их дно. По данным М.Я. Прытковой (1981) доля склонового смыва в общем поступлении наносов в пруды балки Каракубанской составляет от 35,6 до 67,7 %, характеризуясь средней величиной 54,6 %. Интенсивность заиления прудов в пределах равнины характеризуется средней величиной 0,5–1 % в год, т.е. продолжительность их существования составляет около 100–200 лет [8].

При переходе плоскостного смыва в линейный начинается *линейная эрозия* с образованием борозд, промоин, оврагов, балок и речных долин. Согласно И.Н. Сафронову на низменных равнинах Северного Кавказа с неглубоким долинно-балочным расчленением и большой площадью плоских междуречий пораженность оврагами не превышает 1 % [11].

Исключение составляет лишь южная часть равнины, примыкающая к р. Кубани. Здесь, между станицами Темижбекской и Тбилисской, крутой склон равнины активно расчленен временными водотоками на глубину в два-три десятка метров [10].

В настоящее время комплексных исследований эрозионных процессов в пределах Азово-Кубанской равнины не ведется. По данным дешифрирования космических фотоснимков и анализу картографического материала, автором составлена схематическая карта пораженности эрозионными процессами северо-восточной части Азово-Кубанской равнины (рис. 1).



Рис. 1. Схематическая карта пораженности эрозионными процессами северо-восточной части Азово-Кубанской равнины

Согласно карте, большая часть исследуемого участка (более 50 %) подвержена слабой эрозии. На рисунке 1 данный участок обозначен римской цифрой I. Эрозионные формы представлены здесь в основном ложинами и лож-

бинами прямолинейной, редко слабоветвящейся формой в плане, с пологими задернованными, часто распаханными склонами, имеющими глубину от одного до нескольких метров. Расчлененность рельефа здесь по данным института «Росгипрозем» обычно менее 0,1 км/км², на некоторых участках до 0,25 км/км². По материалам регионального обследования ЭГП площадная пораженность эрозионными формами временных водотоков на большей части этого района не превышает 1 % и лишь местами достигает 3 %.

Северо-Восточная часть исследуемого участка (юго-западное окончание Сальского выступа), составляющая около 4,4 тыс. км², подвержена слабой эрозии. На рисунке 1 данный участок обозначен римской цифрой II. Пораженность эрозией временных водотоков до 15 %. На 400 км² площади, расположенной на самом северо-восточном крае Сальского выступа (в пределах Краснодарского края), развиты хорошо выраженные овраги, находящиеся во всех 4 стадиях развития, а также балки с вновь оживляющимися эрозионными формами – донными оврагами.

Юго-восточная часть исследуемой территории (западные отроги Ставропольского поднятия), составляющая около 2,2 тыс. км², подвержена средней или сильной эрозии. На рисунке 1 данный участок обозначен римской цифрой III. Эрозия временных водотоков представлена на этом участке промоинами, оврагами и балками. Характерными чертами для данного участка является оживление овражной деятельности, доказательством чего служат донные овраги и свежие русловые врезы на дне большинства балок. Глубина оврагов 5–30 м, длина от нескольких десятков метров до нескольких километров. Овраги, промывающие террасы р. Кубани, находятся преимущественно в 1 и 2 стадиях развития. Эрозионные формы временных водотоков, расположенные непосредственно на склонах Ставропольского поднятия, в ряде мест представляют собой овраги 4 стадии развития и балки с вновь начинающейся овражной деятельностью. Пораженность эрозией временных водотоков составляет до 25 %.

Южная часть исследуемой территории – правый крутой берег р. Кубани на участке между станицами Темижбекской и Ладожской подвержен сильной эрозии. На рисунке 1 данный участок обозначен римской цифрой IV. Наибольшее количество оврагов наблюдается в пределах населенных пунктов (г. Усть-Лабинске, станицах Тбилисской, Казанской, Темижбекской и др.). Длина оврагов достигает нескольких километров, ширина до 150–200 м, в плане форма оврагов древовидная ветвистая, глубина от 5 до 60 м. Пораженность эрозией достигает 30 %.

Просадки

Просадочные процессы являются наиболее распространенными в пределах плоских и широких водораздельных пространств исследуемого района Азово-Кубанской равнины, сложенных мощным покровом лессовидных суглинков.

Распространение и особенности просадочных процессов в пределах Азово-Кубанской равнины изучали И.Н. Сафронов, А.Я. Глушко, Е.В. Антошкина, Н.Г. Востриков и другие исследователи.

Первичные просадочные понижения имеют форму воронок и располагаются на междуречьях цепочками, небольшими группами в виде «полей просадок» площадью до 1 км. Под действием плоскостного смыва часть воронок заполняется мелкоземом, другие превращаются в более крупные формы, которые представлены мелкими блюдцами, западинами и подами. Блюдца и

западины представляют собой замкнутые понижения изометричной в плане формы глубиной 0,3–0,5 м и площадью от 0,1 до 5,0 га. Глубина подов до 2–3 м, а занимаемая ими площадь от 40 до 120 га. Крупные формы тяготеют к центральным частям междуречий и, возможно, отражают в рельефе погребенные отрицательные формы палеорельефа равнины [3].

Просадки разделяются на естественные и техногенные. Замачивание может иметь локальный и площадной характер, различную длительность.

В западной части района исследований, где отметки рельефа не превышают 100 м над уровнем моря, просадочные формы представлены крупными подами и достигают в диаметре 1–3 км [7].

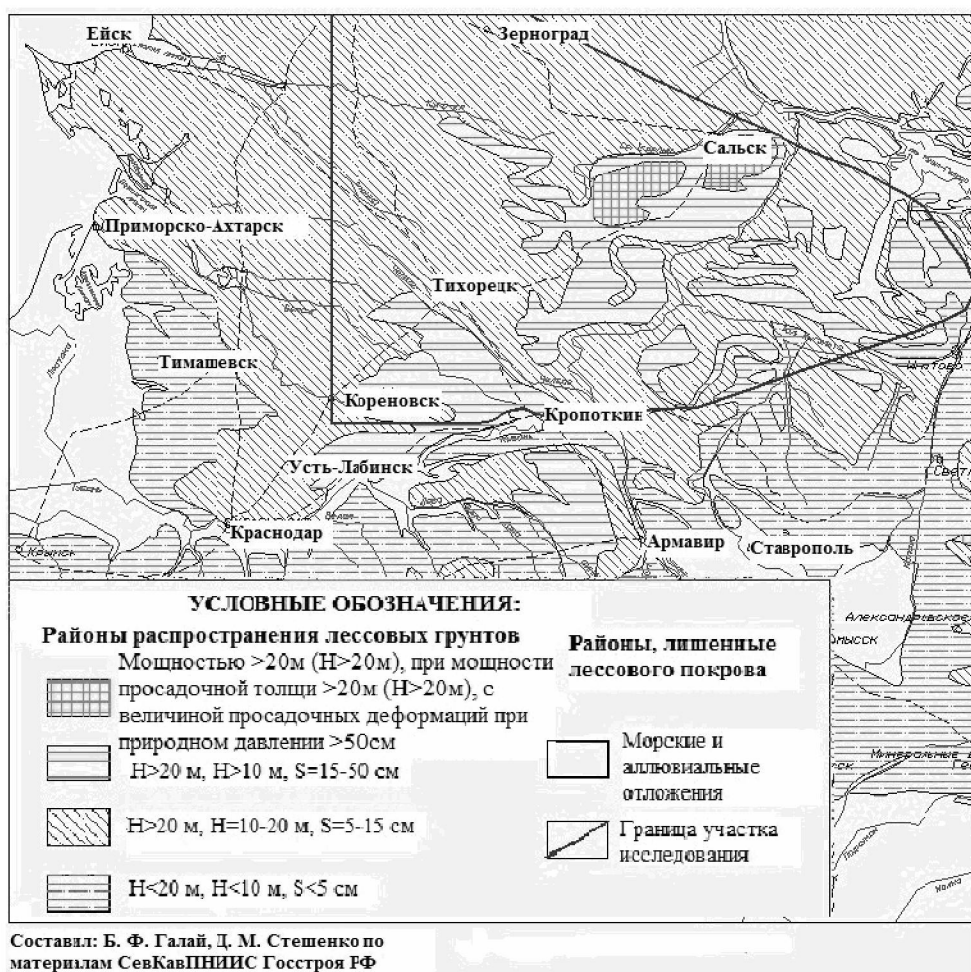


Рис. 2. Схематическая карта распространения лессовых грунтов на Северном Кавказе

Согласно схематической карте распространения лессовых грунтов на Северном Кавказе (рис. 2), практически вся исследуемая территория подвержена просадочным явлениям:

- около 70 % территории северо-восточной части Азово-Кубанской равнины имеют мощность просадочной толщи 10–20 м, величина просадки от собственного веса составляет от 5 до 15 см;

- около 15 % территории северо-восточной части Азово-Кубанской равнины имеют мощность просадочной толщи более 10 м, величина просадки от собственного веса составляет от 15 до 50 см;
- около 5 % территории северо-восточной части Азово-Кубанской равнины имеют мощность просадочной толщи более 20 м, величина просадки от собственного веса составляет более 50 см;
- около 10 % территории северо-восточной части Азово-Кубанской равнины лишены лессового покрова, просадочные явления отсутствуют.

В нормативных документах выделяют два типа грунтовых условий по просадочности: I тип – грунтовые условия, в которых возможна в основном просадка грунтов от внешней нагрузки, а просадка грунтов от собственного веса отсутствует или не превышает 5 см; II тип – грунтовые условия, в которых помимо просадки грунтов от внешней нагрузки возможна их просадка от собственного веса, и величина ее превышает 5 см [13].

Проанализировав величину просадки грунтов от собственного веса на исследуемой территории, можно сказать, что около 90 % северо-восточной части Азово-Кубанской равнины относится ко 2 типу грунтовых условий по просадочности.

Просадки являются ответной реакцией на способность лессовых грунтов давать осадки при замачивании без дополнительной нагрузки. Следует иметь в виду, что активизация процесса просадок обусловлена как случайным (скоплением талых или дождевых вод на поверхности, утечка воды из подземных коммуникаций, подтопление при повышении уровня вод и др.), так и неизбежным (орошение земель, строительство каналов и водохранилищ и др.) замачиванием.

Эоловые процессы

В условиях района исследований основным процессом, связанным с деятельностью ветра, является дефляция (выдувание) почв, их перевевание и накопление вдоль препятствий и в понижениях местности во время пыльных бурь. Вместе с почвой ветер может уносить с полей семена и всходы культур.

Эоловые процессы исследовали Ф.С. Барышман, В.В. Звонков, П.С. Захаров, Б.А. Федорович.

Согласно результатам почвенно-эрозионного районирования, проведенного Краснодарским филиалом института «Росгипрозем», по степени интенсивности эоловых процессов исследуемая территория относится к IV, V и VI зонам.

Зоны IV и V занимают основную территорию правобережной степной Прикубанской равнины и частично левобережной наклонной равнины в междуречье Уруп – Лаба. Эти территории характеризуются соответственно средней и сильной интенсивностью эоловых процессов.

Зона VI расположена в крайней северо-восточной части Краснодарского края, включая так называемый «Армавирский коридор», известный наиболее продолжительными и интенсивными пыльными бурями. А вся зона относится к району очень сильного действия эоловых процессов.

В пределах Азово-Кубанской равнины максимум пыльных бурь приходится на март – апрель месяцы и первую половину мая. Дней с бурями в среднем 2–3 в году. А со скоростью 15 м/с и больше – 15–16. Только в Краснодарском крае ветровой эрозией поражены 27 % всех земельных угодий и около одной трети пашни.

О количественной оценке ветровой эрозии почв можно судить по результатам исследований гидротехнического института (Новочеркасск). Для западной части Северного Кавказа за период 1967–1972 гг. этот показатель характеризуется величиной 130 т/км² [7]. Более свежих данных по оценке ветровой эрозии нет.

Гравитационные процессы

Первичные склоны, или поверхности врезания речных долин имеют в пределах Азово-Кубанской равнины преобладающее эрозионное происхождение. В дальнейшем они преобразовывались склоновыми процессами, из которых для района исследований наиболее характерны оползни. Однако встречаются данные процессы в пределах исследуемой территории редко. Исключение представляет лишь южный край равнины, образующий правый крутой берег р. Кубани на участке между станицами Темижбекской и Ладожской. В результате подмыва берега рекой здесь в рыхлых отложениях (обводненные пески в основании) возникают крупные фронтальные, часто ступенчатые оползни в суглинках, протягивающиеся по берегу на несколько километров [10].

Распространение и особенности оползневых процессов на территории Азово-Кубанской равнины в пределах Краснодарского края изучали И.А. Астанин, З.А. Бекух, Ю.В. Ефремов, Д.Ю. Шуляков [15]

Согласно схеме районирования оползневых участков [14] наиболее активное развитие оползней характерно для Тбилисского, Кавказского и Темижбекского района. Здесь оползни находятся в разной степени активности, поражают главным образом правый берег р. Кубань, в том числе уступы надпойменных террас. Для всех трех оползневых участков в районе станицы главным фактором активизации является боковая эрозия р. Кубань.

Антропогенные изменения рельефа

Большое влияние на экзогенные процессы и рельеф оказывает хозяйственная деятельность человека.

Исследуемая территория в настоящее время практически полностью преобразована техногенными процессами. Земледелие является наиболее существенным фактором преобразования природной среды Азово-Кубанской равнины. Основными негативными последствиями земледелия являются изменение почвенного профиля и плотности почв, ирригационная эрозия, просадки, вторичное засоление, заболачивание и другие последствия.

В меньшем объеме, хотя тоже достаточно широко, представлено воздействие, связанное с развитием дорожной сети, и селитебная деятельность, а также добыча полезных ископаемых: строительного сырья, газа (месторождения Ленинградское, Крыловское, Сердюковское, Кавказское и др.). Эти виды деятельности вызывают также активизацию эрозии, оползней, суффозии и просадок [6].

В связи с этим необходим обязательный мониторинг и научная разработка мероприятий по управлению экзогенными процессами. Это позволит снизить возможные отрицательные последствия антропогенной деятельности.

Подводя итог, можно сказать, что комплексная оценка экзогенного рельефообразования в пределах Азово-Кубанской равнины является основной задачей для ее дальнейшего успешного хозяйственного освоения, а также предотвращения развития опасных и неблагоприятных геоморфологических процессов.

Таким образом, для решения поставленных задач следует оценить степень благоприятности исследуемой территории для дальнейшего освоения, использовать шкалу измененности геолого-геоморфологических условий. А для оценки инженерно-геологических условий и проведения инженерно-геологического районирования обязательно построение нового типа геологических карт – эколого-геологических условий.

Список литературы

1. Башмакова О. М. Оценка поступления веществ из атмосферы с пылью и атмосферными осадками / О. М. Башмакова, В. И. Ткачёва, Л. М. Крупеня // Тезисы докладов 4 Всесоюзного гидрологического съезда. – Ленинград : Гидрометеиздат, 1973. – С. 38.
2. Бойко И. С. Склоновый ливневый сток воды и наносов на Приазово-Кубанской равнине / И. С. Бойко, М. П. Заррин // Доклады Академии наук СССР. – 1976. – Т. 226, № 2. – С. 198–200.
3. Востриков Н. Г. Просадочные процессы и их формы рельефа на территории Прикубанской равнины: особенности и распространение : автореф. дис. ... канд. геогр. наук / Н. Г. Востриков. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 2012. – 16 с.
4. Заррин М. П. Эрозионное районирование степей Предкавказья / М. П. Заррин // Известия Всесоюзного Географического общества. – 1987. – Т. 110, вып. 5. – С. 437–442.
5. Лихачева Э. А. Экологическая геоморфология : словарь-справочник / Э. А. Лихачева, Д. А. Тимофеев. – Москва : Медиа-ПРЕСС, 2004. – 240 с.
6. Неаполитанская Е. Н. Техногенная измененность инженерно-геологических условий территории Азово-Кубанской равнины и активность современных геоморфологических процессов / Е. Н. Неаполитанская, О. Ю. Крицкая // Мальшевские чтения : материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – 2013. – Т. 1. – С. 120–125.
7. Общая характеристика и история развития рельефа Кавказа / под ред. Н. В. Думитрашко и другие. – Москва : Наука, 1977. – 288 с.
8. Прыткова М. Я. Осадконакопление в малых водохранилищах / М. Я. Прыткова. – Ленинград : Наука, 1981. – 152 с.
9. Сафронов И. Н. Азово-Кубанская равнина / И. Н. Сафронов // Региональная геоморфология Кавказа. – Москва : Наука, 1979. – С. 9–10.
10. Сафронов И. Н. Геоморфология Западного и Центрального Предкавказья / И. Н. Сафронов // Вопросы географии Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. – Краснодар, 1973. – С. 4–39.
11. Сафронов И. Н. Геоморфология Северного Кавказа и Нижнего Дона / И. Н. Сафронов. – Ростов-на-Дону : Ростовский государственный университет, 1987. – 100 с.
12. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть III. Правила производства работ в районах распространения специфических грунтов. – Утверждены Управлением научно-исследовательских и проектно-изыскательских работ Госстроя России № 9-4/116 от 14.10.1997. – Москва : Госстрой России, 2000. – 92 с.
13. Чередниченко Л. И. Рельеф и четвертичные отложения Западного Предкавказья / Л. И. Чередниченко. – Краснодар : Кубанский государственный университет, 1979. – 54 с.
14. Шуляков Д. Ю. Распространение и районирование оползней СЗ Кавказа / Д. Ю. Шуляков // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2009. – № 5. – С. 125–128.
15. Шуляков Д. Ю. Физико-географическое районирование оползневых процессов в среднем течении реки Кубань / Д. Ю. Шуляков, Е. Н. Неаполитанская // Геология география и глобальная энергия. – 2014. – № 2 (53). – С. 130–138.

References

1. Bashmakova O. M., Tkachev V. I., Krupena L. M. Otsenka postupleniya veshchestv iz atmosfery s pylyu i atmosferynymi osadkami [Evaluation of receipt substances from the atmosphere with dust and precipitation]. *Tezisy dokladov 4 Vsesoyuznogo gidrologicheskogo sezda* [Proceedings of the 4 Union Hydrological Congress], Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1973, pp. 38.
2. Boyko I. S., Zarrin M. P. Sklonovyy livnevyy stok vody i nanosov na Priazovo-Kubanskoj ravnine [The slope storm runoff water and sediment in the Azov region Kuban plain]. *Doklady Akademii nauk SSSR* [Proceedings of USSR Academy of Sciences], 1976, vol. 226, no. 2, pp. 198–200.
3. Vostrikov N. G. *Prosadochnye protsessy i ikh formy relefa na territorii Prikubanskoj ravniny: osobennosti i rasprostranenie* [Subsidence processes and landforms on the territory of the Kuban plain: characteristics and distribution], Krasnodar, Kuban State University Publ. House, 2012. 16 p.
4. Zarrin M. P. Erozionnoe rayonirovanie stepey Predkavkazya [Erosion zoning steppes Ciscaucasia]. *Izvestiya Vsesoyuznogo Geograficheskogo obshchestva* [Proceedings of the All-Union Geographical Society], 1987, vol. 110, no. 5, pp. 437–442.
5. Likhacheva E. A., Timofeev D. A. *Ekologicheskaya geomorfologiya* [Environmental Geomorphology], Moscow, Media-Press Publ., 2004. 240 p.
6. Neapolitanskaya Ye. N., Kritskaya O. Yu. Tekhnogennaya izmenenost inzhenerno-geologicheskikh usloviy territorii Azovo-Kubanskoj ravniny i aktivnost sovremennykh geomorfologicheskikh protsessov [Anthropogenic Changes geotechnical conditions of the territory of Azov and Kuban plain and

activity of modern geomorphic processes]. *Malyshevskie chteniya : materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Malyshev reading. Proceedings of the All-Russian Scientific Conference with international participation], 2013, vol. I, pp. 120–125.

7. Dumitrashko N. V., et al. (ed.) *Obshchaya kharakteristika i istoriya razvitiya relefa Kavkaza* [General characteristics and history of the development of the relief of the Caucasus], Moscow, Nauka Publ., 1977. 288 p.

8. Prytkova M. Ya. *Osadkonakoplenie v malyykh vodokhranilishchakh* [Sedimentation in small reservoirs], Leningrad, Nauka Publ., 1981. 152 p.

9. Safronov I. N. Azovo-Kubanskaya ravnina [Azov and Kuban plain]. *Regionalnaya geomorfologiya* [Regional geomorphology of the Caucasus], Moscow, Nauka Publ., 1979, pp. 9–10.

10. Safronov I. N. Geomorfologiya Zapadnogo i Tsentralnogo Predkavkazya [Geomorphology of the Western and Central Ciscaucasia]. *Voprosy geografii Severo-Zapadnogo Kavkaza i Predkavkazya* [Questions of Geography of the Northwest Caucasus and Ciscaucasia], Krasnodar, 1973, pp. 4–39.

11. Safronov I. N. Geomorfologiya Severnogo Kavkaza i Nizhne go Dona [Geomorphology of the North Caucasus and Lower Don], Rostov-on-Don, Rostov State University Publ. House, 1987. 100 p.

12. SP 11-105-97. Geotechnical investigations for construction. Part III. Rules of works in areas where specific soils. Approved by the Office of Research and Design and Survey Works Construction Committee of Russia no. 9–4/116 of 14.10.1997, Moscow, Russian State Committee for Construction Publ. House, 2000. 92 p.

13. Cherednichenko L. I. *Relief i chetvertichnye otlozheniya Zapadnogo Predkavkazya* [Relief and Quaternary sediments of the Western Ciscaucasia], Krasnodar, Kuban State University Publ. House, 1979. 54 p.

14. Shulyakov D. Yu. Rasprostranenie i rayonirovanie opolzney SZ Kavkaza [Distribution and zoning landslide Northwest Caucasus]. *Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Yestestvennye nauki* [Proceedings of the Universities. North Caucasus Region. Natural Sciences], 2009, no. 5, pp. 125–128.

15. Shulyakov D. Yu., Neapolitanskaya Ye. N. Fiziko-geograficheskoe rayonirovanie opolznevykh protsessov v srednem techenii reki Kuban [Physico-geographical regionalization of landslide processes in the middle of the river Kuban]. *Geologiya geografiya i globalnaya energiya* [Geology and Geography and Global Energy], 2014, no. 2 (53), pp. 130–138.

СОВРЕМЕННОЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ЕРМАКОВСКОГО БЕРИЛЛИЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Сандакова Дарима Митыповна
аспирант

Восточно-Сибирский университет технологий и управления
670013, Российская Федерация, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ,
ул. Ключевская, 40В
E-mail: Sandacova@mail.ru

Функционирование производства Ермаковского ГОКа доказывает значительное ухудшение состояния окружающей среды на прилегающих к нему территориях из-за высокой токсичности бериллия и его соединений. Наличие высокой токсичности требует проведения мероприятий по снижению уровня экологической нагрузки на территории горнопромышленного освоения. На основе экологического мониторинга современного экологического состояния Ермаковского месторождения выявлены параметры нарушения и загрязнения природной среды в компонентах природно-промышленной системы как результат последствий изменений природной среды. Оценка воздействия будущего Ермаковского ГОКа на окружающую среду позволит предотвратить негативные последствия для окружающей природной среды и здоровья человека, а также выявить возможный экономический ущерб от приостановления или прекращения намечаемого производства по несоблюдению экологических требований