

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА ГУ.8
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА (ДОКТОРА) НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 23.09.2025 № 19

О присуждении Савон Васиано Юсмира, гражданину Республики Куба, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Применение региональной оценки оползневой опасности для прогноза устойчивости откосов при вскрытии месторождений на территории горного массива Сагуа – Баракоа, Куба» по специальности 2.8.3. Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр принята к защите 02.07.2025, протокол заседания № 19, диссертационным советом ГУ.8 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России, 199106, Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2, приказ ректора Санкт-Петербургского горного университета о создании диссертационного совета от 06.02.2023 № 156 адм, с изменениями от 21.07.2025 № 947 адм.

Соискатель, Савон Васиано Юсмира, 22 марта 1975 года рождения, в 2004 г. окончила Высший институт технологий и прикладных наук по направлению «Управление в сфере науки и инноваций».

С 1 сентября 2021 г. по 31.08.2025 года соискатель, Савон Васиано Юсмира, являлась аспирантом очной формы обучения кафедры маркшейдерского дела в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Работает исследователем в агентстве по окружающей среде при Министерстве науки, технологий и окружающей среды республики Куба.

Диссертация выполнена на кафедре маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II» Минобрнауки России.

Научный руководитель – **Поспехов Георгий Борисович**, кандидат геолого-минералогических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», лаборатория моделирования Научного центра геомеханики и проблем горного производства, заведующий научно-исследовательской лабораторией.

Официальные оппоненты:

Бахаетва Светлана Петровна – доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический

университет имени Т.Ф. Горбачева», кафедра маркшейдерского дела и геологии, профессор кафедры;

Фоменко Игорь Константинович – доктор геолого-минералогических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», кафедра инженерной геологии, профессор кафедры;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **открытое акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу»**, г. Белгород в своем положительном отзыве, подписанном Киянцем Александром Васильевичем, кандидатом технических наук, заместителем генерального директора по научной работе и промышленной безопасности, Зинченко Алексеем Владимировичем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником, секретарем заседания и утвержденном Серым Сергеем Степановичем, кандидатом технических наук, генеральным директором, указала, что основная ценность диссертационной работы заключается в том, что автор комплексно исследовал условия формирования и развития оползней на территории горного массива Сагуа – Баракоа на Кубе, выявил критические значения природных и техногенных факторов их активизации и разработал научно обоснованные сценарии их развития при вскрытии месторождений на рассматриваемой территории, что имеет как теоретическое значение для инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, так и практическое — для обеспечения устойчивости откосных сооружений и снижения риска чрезвычайных ситуаций. А также то, что результаты диссертационной работы рекомендуется использовать при планировании и проектировании открытых горных работ в пределах горного массива Сагуа–Баракоа и аналогичных по условиям территорий. Методика расчёта критических значений атмосферных осадков по Стедингеру может быть интегрирована в системы мониторинга для раннего предупреждения оползней. Разработанная нейросетевая модель прогнозирования целесообразна для оперативной оценки устойчивости откосов на действующих и проектируемых карьерах, а также при разработке мероприятий инженерной защиты. Полученные результаты могут быть использованы различными геологоразведочными и проектными организациями, а также внедрены в образовательные программы вузов для подготовки специалистов в области прикладной геологии и горного дела.

Результаты диссертации в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе в 1 статье - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на

соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Общий объем – 6,7 печатных листов, в том числе 4 печатных листа - соискателя.

Публикации в изданиях из Перечня ВАК:

1. Поспехов Г.Б. Оценка оползневой опасности при предварительной разведке месторождений на северо-востоке Кубы / Поспехов Г.Б., Савон-Васиано Ю. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2024. – № 12-1. – С. 178–192 (ВАК №1072 ред. 09.12.2024).

Соискателем выполнен анализ опасности оползней в районах открытых горных работ на северо-востоке Кубы с использованием метода полиномиальной логистической регрессии и географических информационных систем с учетом геоморфологических, геологических, гидрологических и антропогенных факторов.

Публикации в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus:

2. Posphehov G.B. Inventory of Landslides Triggered by Hurricane Matthews in Guantánamo, Cuba / Posphehov G.B., Savón Yu., Delgado R., Castellanos E.A., Peña A. // Geography, Environment, Sustainability. – 2023. – Vol. 16. – №. 1. – pp. 55-63.

Поспехов Г.Б. Кадастр оползней, вызванных ураганом Мэтью в Гуантанамо, Куба / Поспехов Г.Б. Савон Ю., Дельгадо Р., Кастельянос Э.А., Пена А // География, окружающая среда, устойчивое развитие. – 2023. – Т. 16. – №. 1. – С. 55-63.

Соискателем приведен кадастр оползней, составленного на основании идеи о влиянии различных природных и антропогенных факторов на формирование и развитие оползней в пределах исследуемой территории, что представляет собой фундаментальный инструмент для дальнейшего моделирования.

3. Поспехов Г.Б. Определение зон оползневой опасности методом анализа иерархий на примере провинции Гуантанамо / Поспехов Г.Б., Савон Ю., Мосейкин В.В. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2024. – № 1. – С. 125–145.

Соискателем приведено районирование территории с позиции оползневой опасности на базе аналитико-иерархического метода и географических информационных систем с учетом ряда факторов: геоморфологических, геологических, гидрологических и антропогенных, в той или иной степени оказывающих влияние на формирование и развитие рассматриваемого процесса.

4. Афанасьев П.И. Анализ устойчивости откосов горной дороги месторождения Camarioca Este компании Comandante Ernesto Che Guevara /

Афанасьев П.И., Медина С.Я., Савон В.Ю., Картайя П.М., Гарсия де ла Круз М.И // Безопасность труда в промышленности. – 2024. – № 4. – С. 78–84.

Соискателем проведена оценка устойчивости откосов трех участков горной дороги на месторождении полезных ископаемых, разрабатываемом открытым способом, с использованием метода предельного равновесия как альтернативной проверки применения региональных методов для определения опасности оползней.

Публикации в прочих изданиях:

5. Posphehov G.B. Landslide processes as a natural disturbance in ecosystems in the Alejandro de Humboldt National Park, Cuba / Posphehov G.B., Savon-Vaciano Y., Hernandez-Columbie T. // Ensuring sustainable development in the context of agriculture, energy, ecology and earth science (ESDCA-III-2023) (IOP Conference Series: Earth and Environmental Science). – 2023. – Vol. 1212. – p. 12029.

Поспехов Г.Б. Оползневые процессы как естественное нарушение экосистем в Национальном парке Алехандро де Гумбольдт, Куба / Поспехов Г.Б., Савон-Васиано Ю., Эрнандес-Колумбиз Т. // Обеспечение устойчивого развития в контексте сельского хозяйства, энергетики, экологии и наук о Земле (ESDCA-III-2023) (Серия конференций IOP: Науки о Земле и окружающей среде) – 2023. – Т. 1212. – С. 12029.

Соискателем проведен анализ возникновения оползневых процессов как элемента, нарушающего горные экосистемы на северо-востоке Республики Куба, где расположены наиболее эндемичные районы Карибского бассейна.

6. Posphehov G.B. Landslide hazard assessment in Yateras municipality, Cuba / Posphehov G.B., Savón Y. // International conference on ensuring sustainable development: ecology, energy, earth science and agriculture (AEES2023). – 2024. – p. 1006.

Поспехов Г.Б. Оценка оползневой опасности в муниципалитете Ятерас, Куба / Поспехов Г.Б., Савон-Васиано Ю. // Международная конференция по обеспечению устойчивого развития: экология, энергетика, науки о Земле и сельское хозяйство (AEES2023). – 2024. – С. 1006.

Соискателем проведено зонирование оползневой опасности исследуемой территории с использованием индекса восприимчивости к оползням в муниципальном образовании, где сосредоточены значительные объемы сырья для производства строительных материалов.

7. Савон-Васиано Ю. Применение вероятностного метода при определении опасности оползней на Кубе / Савон-Васиано Ю., Поспехов Г.Б. // IV Форума студентов, аспирантов и молодых ученых-горняков «Проблемы горного дела» // ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет» (28-29 ноября 2024 г). Донецк.

Соискателем рассмотрен количественный подход для прогнозирования опасности оползней в горнодобывающих районах северо-восточной части Республики Куба с использованием вероятностного метода мультиномиальной логистической регрессии.

Патенты/свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022623538 Российская Федерация. База данных проявлений оползневых процессов в Гуантанамо, Куба. Заявка № 2022623642 : заявл. 14.12.2022 опубл. 19.12.2022 / Ю. Савон Ваиано, Г.Б. Поспехов, А.В. Бойков; заявитель/правообладатель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет». – 80 КБ.

Соискателем составлена база данных оползневых явлений на основе полевых наблюдений и методик дистанционного зондирования для анализа закономерностей, оценки рисков и улучшения управления оползневыми процессами.

Апробация диссертационного исследования. За последние 3 года принято участие в 7 научно-практических мероприятиях с докладами, в том числе в 6 международных:

XVIII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (май 2022 г., Санкт-Петербург).

X Конвенция наук о Земле «IX Симпозиум по геологическим рискам, прибрежным процессам и сейсмичности» (апрель 2023 г., Гавана, Куба).

III Международная научно-практическая конференция «Обеспечение устойчивого развития в контексте сельского хозяйства, энергетики, экологии и науки о земле» (ESDCA-III-2023) (март 2023 г., Смоленск).

III Международная научно-практическая конференция «Обеспечение устойчивого развития: сельское хозяйство, экология, энергетика и науки о Земле» (AEES-III-2023) (декабрь 2023 г., Худжанд, Таджикистан).

XI Международная научно-практическая конференция «Инновационные направления в проектировании горнодобывающих предприятий: Безопасное и эффективное освоение месторождений полезных ископаемых» (май-июнь 2024 г., Санкт-Петербург).

XX Всероссийская конференция-конкурс студентов выпускного курса и аспирантов «Актуальные проблемы недропользования» (декабрь 2024, Санкт-Петербург).

IV Форум студентов, аспирантов и молодых ученых-горняков «Проблемы горного дела» ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет» (ноябрь 2024, Донецк).

В диссертации Савон Васиано Юсмира отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: ректора университета Моа имени доктора Антонио Нуньеса Хименеса, республика Куба, кандидата геологических наук **Юрислей Вальдес Мариньо**; генерального директора по горному делу Министерства энергетики и горнодобывающей промышленности, республика Куба, к.т.н. **Хуан Руис Кинтана**; начальника отдела открытых работ ООО «СПб-

Гипрошахт», к.т.н. **Н.С. Авраамовой**; доцента с возложенным исполнением обязанностей заведующего кафедрой гидрогеологии и инженерной геологии Института наук о Земле ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», к.г.-м.н. **С.Б. Бурлуцкого**; руководителя проектного блока ООО «Берингутольинвест», к.т.н. **Н.М. Безносенко**.

В отзывах дана положительная оценка диссертационного исследования, отмечена актуальность выбранной темы, научная новизна, теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования, логическое построение работы с использованием актуальной научной информации, однако отмечены ряд замечаний:

1. Представленный объём полевых наблюдений и испытаний ограничен; часть выводов опирается преимущественно на косвенные данные (ГИС-анализ, дешифрирование космоснимков), что требует дальнейшей эмпирической проверки (**к.т.н. Н.С. Аврамова**);

2. Автор в основном использует мировые классификации оползней, не применяя существующие наработки российских специалистов, что затрудняет сопоставимость результатов с отечественными исследованиями (**к.т.н. Н.С. Аврамова**);

3. Несмотря на то, что работа носит ярко выраженный региональный характер, полученные в ходе диссертационного исследования результаты могли бы быть полезны и для других регионов. Однако, автор не делает обобщений и не формулирует предложений по совершенствованию научно-методических подходов к изучению и прогнозу оползней на территориях месторождений, планируемых к разработке открытым способом (**к.т.н. Н.С. Аврамова**);

4. Автором выполнен глубокий анализ влияния различных факторов на оползневую опасность, в т.ч. экспозиций склонов. Автор отмечает, что склоны, обращенные к северу и северо-востоку в высокой степени подвержены изменению их устойчивости. Не совсем ясен механизм влияния экспозиции на устойчивость склонов, связан ли он с влажностью, температурой, развитием корневой системы растений или с ветровой нагрузкой (**к.г.-м.н. С.Б. Бурлуцкий**);

5. В работе отсутствуют рекомендации по инженерно-геологическому изучению рассматриваемой территории с учетом различий в механизмах оползнеобразования для подтверждения предложенных подходов к прогнозу оползней, что ограничивает возможности практического применения полученных результатов при проведении исследований для разработки мероприятий по вскрытию месторождений открытыми горными работами (**к.т.н. Н.М. Безносенко**);

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием исследований и публикаций по направлению исследований диссертационной работы, а также их компетентностью в области диссертационного исследования.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая экспериментальная методика региональной оценки оползневой опасности для прогноза устойчивости откосов при открытой разработке месторождений, основанная на интеграции геоинформационных технологий, вероятностно-статистического моделирования (мультиномиальной логистической регрессии) и методов машинного обучения.

предложен нетрадиционный подход прогнозирования оползневых процессов на действующих и перспективных открытых горных работах.

доказана перспективность использования инженерно-геологического районирования территории по степени оползневой опасности при планировании открытых горных работ и моделирования оползневых процессов с применением искусственных нейронных сетей для повышения устойчивости склонов; установлено наличие пространственно-временных закономерностей распространения оползней и их прямая зависимость от количества и интенсивности атмосферных осадков в регионе исследования.

введены научно обоснованные понятия и критерии в исследовании: в частности, определено критическое количество атмосферных осадков, при превышении которого инициируются оползневые процессы на данной территории (установлены пороговые значения дождевых осадков, приводящие к потере устойчивости склонов); также разработана классификация степени оползневой опасности склонов (высокая, средняя, низкая) применительно к условиям массива Сагуа-Баракоа, что уточняет трактовку риска оползней и соответствующую терминологию.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о возникновении и развитии оползней на территории массива Сагуа-Баракоа и выявлена ключевая роль климатических факторов (атмосферных осадков) в потере устойчивости склонов; использован комплексный подход к моделированию, объединяющий геоинформационные системы, вероятностные методы (многовариантную логистическую регрессию) и алгоритмы искусственных нейронных сетей, позволивший раскрыть взаимосвязи между геологическими, геоморфологическими, гидрологическими и климатическими факторами оползнеобразования; изучены инженерно-геологические условия массива и раскрыты влияния рельефа и строения пород на оползневую опасность; проведена модернизация методов прогноза оползней за счёт внедрения современных технологий обработки данных и машинного обучения, что расширяет научные представления о прогнозировании устойчивости откосов.

использован комплекс исследования, включающий инженерно-геологическое районирование по оползневой опасности на основе вероятностной мультиномиальной логистической регрессии, расчёт критических значений атмосферных осадков методом Стедингера и

прогнозирование оползневой опасности с использованием искусственных нейронных сетей;

изложены основные положения и идеи теории оползневых процессов, современные подходы к оценке и прогнозированию оползневой опасности, подкреплённые аргументами и фактическими данными, полученными при анализе природных и антропогенных факторов в горнопромышленных районах Кубы;

раскрыты противоречия и недостатки традиционных методов оценки оползневой опасности на Кубе, основанных на субъективных качественных подходах, а также выявлена необходимость интеграции количественных методик и технологий машинного обучения для решения новых задач точного прогнозирования оползней в горнодобывающих районах;

изучены причинно-следственные связи оползневых процессов с природными и техногенными факторами. Установлено, что климатические условия (интенсивность осадков), геоморфологические параметры рельефа (угол и высота склонов, их экспозиция), геологическое строение (литология, близость тектонических разломов) и гидрогеологические особенности существенно влияют на генезис и развитие оползней в массиве Сагуа-Баракоа;

проведена модернизация алгоритма прогнозирования оползневых рисков за счёт внедрения современных алгоритмов анализа данных. Традиционные модели оценки оползнеопасности дополнены вероятностными подходами (мультиномиальная логистическая регрессия) и нейросетевыми технологиями, что обеспечило получение новых, более точных результатов по теме диссертации;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в практику новые методики регионального прогнозирования оползневой опасности. Их применение подтверждено актом внедрения от 12.09.2024: компания UEB «ЭКСПЛОМАТ» (Сантьяго-де-Куба) использует результаты диссертации для прогнозирования оползневых процессов на действующих и планируемых открытых горных работах;

определены пределы и перспективы практического использования разработанной теории: полученные критические пороги осадков применимы не только для островных условий Карибского региона, но и в континентальных районах с аналогичным климатом, что расширяет область применения предложенной методики;

создана модель эффективного применения знаний – научно обоснованная модель прогнозирования оползневого риска для открытых горных работ, продемонстрировавшая высокую точность в выделении зон повышенного риска и ставшая надёжным инструментом для практического управления оползневыми рисками;

представлены методические рекомендации по повышению уровня организации мониторинга и прогнозирования: предложено расширить

географию исследований на другие горные регионы Кубы и Карибского бассейна, а также интегрировать данные спутникового мониторинга, беспилотные технологии и сценарное климатическое моделирование для дальнейшего совершенствования методов оценки и управления оползневыми рисками;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использованы сертифицированные методики и инструменты, а воспроизводимость результатов подтверждена повторными расчётами при вариации исходных данных, что гарантирует надежность полученных выводов;

теория построена на известных проверяемых данных и фактах, а также учитывает предельные случаи развития процессов, все принятые допущения согласуются с опубликованными данными по оползневым явлениям, что подтверждает непротиворечивость и обоснованность теоретических результатов;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта: учтены результаты многолетних исследований отечественных и зарубежных учёных по проблеме оползней, что позволило использовать проверенные подходы при разработке методологии и обеспечило научную обоснованность работы;

использованы сравнения авторских данных с ранее полученными результатами по теме: проведённый анализ показал соответствие выводов диссертации известным тенденциям и закономерностям оползнеобразования, отражённым в литературе, что подтвердило корректность и преемственность авторских данных;

установлено качественное и количественное совпадение основных результатов с независимыми источниками: расчётные зоны высокого оползневого риска, выделенные моделью автора, совпадают с участками пониженной устойчивости склонов (низкий коэффициент запаса устойчивости), выявленными сторонними расчётами, что подтверждает объективность прогноза;

использованы современные методики сбора и обработки информации с обеспечением представительности выборки: сформирован подробный кадастр оползней исследуемого района, применены современные геоинформационные и статистические технологии для обработки больших объёмов данных, что позволило обосновать выбор факторов и обеспечить высокую надёжность исходной информации;

Личный вклад соискателя состоит в: проведении всех основных этапов исследования: анализе российского и зарубежного опыта по теме; постановке цели и формулировании задач; выполнении инженерно-геологического районирования территории по оползневой опасности; определении критических значений количества атмосферных осадков, провоцирующих оползни, для условий массива Сагуа-Баракоа; разработке прогностических моделей развития оползневых процессов; анализе и

интерпретации полученных данных; а также в представлении результатов исследования в научных публикациях и докладах на российских и международных конференциях.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Савон Васиано Юсмира ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию.

На заседании 23.09.2025 диссертационный совет принял решение присудить **Савон Васиано Юсмира** ученую степень кандидата технических наук за решение научной задачи региональной оценки оползневой опасности для прогноза устойчивости откосов при вскрытии месторождений на территории горного массива Сагуа – Баракоа, Куба, имеющей важное значение для освоения месторождений полезных ископаемых на территории Кубы.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 6 докторов наук (по научной специальности рассматриваемой диссертации), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Мустафин
Мурат Газизович

Кузин
Антон Александрович

23.09.2025 г.