

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ

ТОМ 3

XII Международная научная конференция

МОЛОДЫЕ – НАУКАМ О ЗЕМЛЕ

30 – 31

марта 2026 г.



Москва, МГРИ

УДК 55 : 502/504 + [316+33] + 3 (082)
ББК 20.1

Молодые – наукам о Земле: в 4 т. Материалы XII Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле» - М.: Издательство МГРИ, 2026.

Т. 3: ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ,
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ / ред. коллегия:
Ю.П. Панов, Г.А. Мамед-Заде - М.: Издательство МГРИ, 2026 – 653 с.

ISBN 978-5-907595-28-6
УДК 55 : 502/504 + [316+33] + 3 (082)
ББК 20.1

ISBN 978-5-907595-28-6 (Том 3)

© РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 5. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	17
Подсекция 5.1. Геоэкология	17
Современная система обращения с пластиковыми отходами в Абиджане Агнимэл М.А.*, Щерба В.А.....	17
Анализ влияния законсервированных газовых скважин Киринского месторождения на экосистему шельфа Охотского моря Алешко Д.Р.*, Буфетова М.В.	21
Особенности геоэкологического картографирования территорий размещения военно-промышленных комплексов Андреев А.С.*, Экзарьян В.Н.....	25
Современное состояние и перспективы обращения с твердыми коммунальными отходами в Мозамбике Боене Лара Алфредо Брижити*, Щерба В.А.	28
Анализ соответствия полигона ТКО «Некрасовка» современным требованиям безопасности Василенко А.А.*, Абрамова Е.А.	32
Разработка системы критериев и показателей для оценки экологической эффективности ООЗТ Москвы Вишнякова Д.А.*, Мазаев А.В.	36
Глобальные и региональные экологические проблемы в Сенегале Дукуре М.Л.*, Щерба В.А.	40
Оценка состояния почвенного покрова как фактора экологического риска при реализации промышленного проекта в условиях повышенной техногенной нагрузки (на примере коксохимического производства) Кадаков Я.К.*, Иванов А.А.	44
Оценка экологического состояния Косинских озер Кузнецов Э.Н.*, Хлебосолова О.А.....	47
Обзор типовых причин неэффективности мероприятий по борьбе с экзогенными геологическими процессами на территории зеленых зон города Москвы Куровец Н.И.*, Мазаев А.В.	50
Оценка соответствия секторальных трендов выбросов парниковых газов в России национальным целям по снижению выбросов и международным обязательствам (2014-2024) Пчелкин А.М.*, Хлебосолова О.А., Киселева А.В.....	54

Развитие методов восстановления водных объектов (на примере прудов) Симакова К.Д. *, Абрамова Е.А.	58
Особенности методики плана развития территории Сафоново-Дорогобужского промышленного района Сироткин А.С. *, Рукавицын В.В.	61
Оценка эффективности применения ионообменных смол для доочистки подземных вод от соединений железа и фтора (на примере с. Васильевское) Федосов К.В. *, Буфетова М.В.	65
Комплексная оценка экологического состояния природно-техногенных систем на примере водохранилища на р. Большая Камала Чернышов Д.В. *, Слащева А.В.	69
Оценка выполнения требований в области охраны окружающей среды при разработке и ликвидации горных выработок, пользовании недрами и рекультивации земель по данным БАС с применением нейросетевых алгоритмов Залецкий А.В. *, Мионов А.Б.	73
Влияние щелочности среды на обеззараживающую способность ПГМГх при обработке сточных вод Кениг Л.Л. *, Курбатов А.Ю.	77
Эпигнозное геомиграционное моделирование реабилитационных мероприятий при загрязнении подземных вод на промплощадке атомной электростанции Петров Д.А. *, Соколова О.В., Гончаренко Д.Б.	81
Возможность применения модели XGBoost для прогноза вариаций PM _{2,5} в г. Берлин Рябова С.А. *	85
Применение ГИС для районирования оползневой опасности в целях оценки устойчивости геологической среды провинции Шонла, Вьетнам Нгуен Чонг Нгиа*, Зыонг Ван Бинь, Экзарьян В.Н.	89
Геоэкологическое обоснование как методологический подход в современных диссертационных исследованиях по специальности 1.6.21. «Геоэкология» Сосна Е.М. *, Хлебосолова О.А.	93
Рекультивация, реконструкция, реставрация нарушенных земель и их ограничения согласно введенным в 2025 году нормативно-правовым документам Пискунов А.С. *, Хлебосолова О.А.	97
Геоэкологическая оценка состояния водных объектов городского округа Щелково Московской области Васильченко А.В. *, Абрамова Е.А.	101

Эколого-экономическая оценка негативного воздействия капитального строительства на водные биологические ресурсы Фомичева М.В.*, Экзарьян В.Н.	105
Экологические требования при лицензировании подземных хранилищ газа и их рол в системе экологического мониторинга Черняева Д.В.*, Экзарьян В.Н.	109
Разработка методики комплексного исследования гамма-поля на радиационно-загрязненных территориях Быстров А.А.*, Рукавицын В.В.	112
Результаты оценки эколого-геохимического состояния почв в пгт Никель по данным полевых исследований 2025 г. Быстров А.А.*, Хлебосолова О.А., Хаматнуров Ш.А.	116
Экологическое просвещение в современной образовательной среде: результаты интернет-опроса педагогов Быстров А.А.*, Савушкина Е.Ю.	120
Сбор данных для экологического мониторинга в Государственном природном заповеднике «Юганский»: история и современное состояние Быстрова А.С.*, Хлебосолова О.А., Новосельцев Д.В.	124
Экологический мониторинг территории Закамского месторождения Валова А.М.*, Щерба В.А.	128
Геоэкологическая оценка степени загрязнения атмосферного воздуха в регионах России Вершинин М.А.*, Щерба В.А.	132
Эколого-экономическое обоснование территории строительства производственно-складских комплексов Керимова А.Ф.*, Щерба В.А.	136
Геоэкологическая оценка состояния компонентов окружающей среды в Новомосковском административном округе Нифантьев Д.А.*, Щерба В.А.	140
Фазовый и элементный состав почв, их типы и геохимические функции в окружающей среде Маркин С.П.*, Гусейнов А.Н.	144
План-договор как инструмент регулирования природопользования: экономико-правовой анализ Маркин С.П.*, Терентьев П.В.	147

Блокчейн-платформа для трехуровневого управления экологическими обязательствами и квотами в природопользовании: экологические и экономические аспекты Маркин С.П.*, Терентьев П.В.	150
Автоматизация биоиндикации токсичности воды Моисеев А.И.*, Чашникова А.А., Пасечник В.С., Гайниев Д.И.	153
Оценка ресурсного потенциала кедровых орехов Иркутской области как стратегического биоресурса Гайниев Д.И.*, Степанова М.В.	156
Подсекция 5.2. Техносферная безопасность	160
Исследование радиационных характеристик авиалевых опорных блоков в целях их сортировки Ижойкин Д.А.*, Барышев Г.А., Ефанов З.А.	160
Обработка алюмосодержащих радиоактивных отходов методом переплавки с целью дезактивации Мешков С.С.*, Ижойкин Д.А.	163
Минеральный состав золошлаковых отходов сжигания каменных углей Писарева А.А.*, Кунилова И.В., Шимкунас Я.М.	167
Разработка методов и средств аэромобильного отбора проб грунтов вдоль нефтепровода Коробейников В.Н.*, Бердник А.Г.	171
Аэромобильная технология оперативного контроля состояния магистральных нефтепроводов на основе беспилотных авиационных комплексов Кайдалов О.С.*, Бердник А.Г.	175
Фосфогипс: современное состояние, экологические аспекты и перспективы утилизации Коробко В.Н.*, Михайлова А.Д., Комаров Е.И.	179
Рекомендации по комплексной технологии извлечения лития из попутных вод нефтяных месторождений Лобода В.А.*, Харламова Т.А.	182
Способы переработки красного шлама Совкова К.А.*, Топал А.О., Харламова Т.А.	186
Современные и перспективные методы очистки фильтратов ТБО Калмыков М.А.*, Харламова Т.А.	189

Планируемый запуск производства водорода на Кольской АЭС в Мурманской области в 2027 году Смышляев А.И.*, Терентьев П.В., Красавина Е.В.	193
Проблемы и перспективы автоматизации отбора проб воды: комплексный анализ существующих конструкций батометров Серебренникова З.С.*, Федотова В.П.	196
Экологические риски применения буровых растворов и пути их минимизации Велиева Э.Р., Костюхина В.Е.*, Харламова Т.А.	200
К вопросу безопасного применения хлора при химическом выщелачивании золотосодержащих руд Зуева С.Е.*, Харламова Т.А.	204
Оценка рисков утечек нефтепродуктов и разработка мероприятий по их предотвращению на предприятиях топливно-заправочного комплекса Волокитин М.А.*, Иборатшоев Р.Д., Криночкина Ю.П.	208
Анализ комплекса рациональной технологии подъема и нейтрализации бурового шлама на нефтегазоконденсатном месторождении Одопту-море (Северный купол) Зарецкий В.А.*, Баранова Т.И., Исаев О.Н.	211
Рекультивация неглубоких карьеров песчаников и песков с учетом защиты водоносных горизонтов: современное состояние, проблемы и перспективы Игумнов А.А.*, Комаров Е.И.	215
Адаптация этнического менталитета в средствах индивидуальной защиты иранских нефтяников Кемпф А.Д.*, Комаров Е.И.	219
Разработка учебно-тренировочного аэромобильного комплекса пылегазового контроля рабочих зон карьеров Гошовский Н.С.*, Тимаков А.О., Иборатшоев Р.Д., Мерзловский В.Д.	223
Профессиональные риски для работников геотермальной отрасли и методы очистки геотермальных вод Горн А.Ю.*, Алафердов А.Ф.	227
Бальнеологический потенциал и риски сероводородных геотермальных вод на курортах Кавказских минеральных вод (на примере Кисловодска) Конищева Ю.В.*, Алафердов А.Ф.	231
Современные подходы к очистке шахтных вод от сульфатов и тяжелых металлов Короленко П.С.*, Екимов Т.В., Алафердов А.Ф.	235

К вопросу комплексного подхода в создании малоотходных производств на примере металлургии Гуров С.О.*, Ханжин Н.П., Комаров Е.И.	238
Эргономические проблемы условий труда при проведении полевых геологоразведочных работ Гуров С.О.*, Горн А.Ю., Потапова Я.В., Иборатшоев Р.Д.	242
Обоснование аэромобильной техники и безопасной технологии мойки стеклянных поверхностей российских высоток Машин Е.Д.*, Комаров Е.И.	245
Раннее обнаружение признаков пожара на объектах добычи углеводородов на основе нейросетевого анализа видеоданных Пряжевская С.Н.*, Комаров Е.И.	249
Современные тенденции в гидрометаллургическом выщелачивании никеля и их экологическая оценка Пчелов Л.В.*, Изавов С.Д., Комаров Е.И.	252
Психофизиологические особенности труда работников подземной добычи рудных ископаемых и перспективы их мониторинга с использованием интеллектуальных средств индивидуальной защиты Пчелов Л.В.*, Короленко П.С., Костюхина В.Е., Иборатшоев Р.Д.	255
Решение экологических проблем в коксохимическом производстве Тагаев А.К.*, Визный К.А., Харламова Т.А.	259
Возможность использования углеводородного сырья в производстве синтетических алмазов Тимофеева А.В.*, Исаев О.Н., Комаров Е.И.	263
Химические составы для пылеподавления Царегородцева В.Е.*, Комаров Е.И.	267
Анализ современного применения БПЛА технологий при проведении открытых горных работ Эпельбаум А.М.*, Иборатшоев Р.Д.	271
Обоснование рациональной системы снижения выбросов парниковых газов от газовой котельной предприятия Кантышева Е.А.*, Харламова Т.А.	275
СЕКЦИЯ 6. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ	278
Подсекция 6.1. Менеджмент в недропользовании	278

Совершенствование системы мотивации и стимулирования персонала организации Абуеме Гнама М.А.В., Елобо Макиа К., Ахмедов Ф.К., Абуеме Бабага Армель Л.	278
Особенности отражения НДС при импорте сырья российскими организациями Аджиев И.Г. *, Погорелова К.А., Курбанов Н.Х., Седова Е.И.	282
Цифровые инструменты повышения эффективности управленческих решений на нефтегазовом предприятии Александрова Л.Л. *, Назарова З.М.	286
Социальные аспекты управления недропользованием в современных условиях Ионов И.Е. *, Аксенов И.И.	290
Совершенствование технологий обучения персонала компании Косов Л.Д. *, Красавина Е.В.	294
Направления совершенствования управления человеческим капиталом в вертикально интегрированных сталелитейных и горнодобывающих компаниях Лисняк В.Ю. *, Якунин М.А.	298
Организация системы внутреннего контроля на предприятиях нефтегазовой отрасли Лютягин Д.В. *, Богословский В.М.	302
Развитие человеческого капитала в организациях бурового сервиса нефтегазовой отрасли Мейрембаев А.М. *, Стариков Н.В.	305
Совершенствование управления человеческим капиталом в организациях бурового сервиса нефтегазовой отрасли Мейрембаев А.М. *, Стариков Н.В.	308
Информационные технологии как инструмент повышения эффективности учета и контроля в системе управления проектами предприятий минерально-сырьевого комплекса Метчебе Фандом Я.К. *, Кондратьева М.Н., Абуеме Гнама М.А.В.	311
Повышение эффективности управления проектами в нефтегазовой компании на основе использования информационных технологий Метчебе Фандом Я.К. *, Кондратьева М.Н., Елобо Макиа К.	315
Методические основы реализации социального проекта для студентов СПО Университетского колледжа МГРИ Милова А.А. *, Пономарева К.А., Шийко В.Г.	319

Развитие методического инструментария управления устойчивым развитием предприятий минерально-сырьевого комплекса в условиях нарастающей неопределенности Мулекаев Т.Р.*, Седова Е.И.	323
Практические аспекты реализации социального проекта для студентов СПО Университетского колледжа МГРИ Пономарева К.А.*, Милова А.А., Романова Е.В.	327
Эффективность реализации социального проекта для студентов СПО Университетского колледжа МГРИ Романова Е.В.*, Кузьмина Е.В., Шийко В.Г.	330
Перспективы внедрения инжиниринга бизнес-процессов на предприятиях МСК Ситников С.Д.*, Абдуллаев Р.Н., Ягмуров Р.	334
Формирование системы мотивации и стимулирования трудовой деятельности персонала Ситников С.Д.*, Абдуллаев Р.Н., Ягмуров Р.	338
Влияние социально-психологических факторов на развитие кадрового потенциала горного предприятия в цифровой экономике Ситников С.Д.*, Абдуллаев Р.Н., Ягмуров Р.	342
Применение технологий искусственного интеллекта в системе контроля промышленной безопасности Стоянов Д.Ю.*, Седова Е.И., Хвалебнова С.А.	346
Актуальные способы оценивания результативности недропользования Терентьев П.В.*, Лютягин Д.В.	350
Определение и функциональное значение оценки эффективности эксплуатации недр Терентьев П.В.*, Лютягин Д.В.	354
Оценка инновационного потенциала предприятий недропользования: методологические подходы и практические индикаторы Терентьев П.В.*, Смышляев А.И.	358
Финансовая отчетность – база для принятия управленческих решений в сфере строительства инженерных коммуникаций Труш С.В.*, Мелехина Т.И., Седова Е.И.	362
Управление профессиональным развитием персонала в энергетических компаниях Шемигон Е.П.*, Якунин М.А.	365
Подсекция 6.2. Экономика минерально-сырьевого комплекса	369

Цифровизация управления операционной эффективностью предприятий минерально-сырьевого комплекса России Абдуллаев Р.Н.*, Ситников С.Д.	369
Нефтяная отрасль Камеруна: важнейший источник валютных поступлений и сокращение добычи Ампбиле Мари Полет*, Прокофьева Л.М.	372
Стратегии развития ПАО «ЛУКОЙЛ» в современных условиях Балло Абу*, Попова Э.А.	376
Анализ современного состояния газового сектора Алжира и его экономических проблем Букхенак М.*, Заернюк В.М.	380
Анализ состояния минерально-сырьевой базы лития в Российской Федерации Булгаков А.М.*, Ситников С.Д.	384
Современное состояние мирового рынка лития Булгаков А.М.*, Ситников С.Д.	388
Анализ системы стимулирование персонала в АО «Росгеология» Гейков Ю.А.*, Гришнячича А.В.	392
Необходимость перехода к циркулярной экономике Данилина Л.С.*, Жук П.Е., Пекова И.А.	395
Анализ рынка сырой нефти Ирана в современных условиях Джалили Назанин*, Попова Э.А.	399
Оценка динамики натуральных и стоимостных показателей производства и потребления продукции черной металлургии в России и в мире Жуков А.В., Федорова Н.В.*, Чернегов Н.Ю.	403
Актуальные особенности технико-экономического обоснования (ТЭО) в нефтегазовой отрасли в условиях современной России Лунькин Д.А.*, Злобина В.С.	407
Экономические перспективы России на рынке редкоземельных элементов в контексте развития возобновляемой энергетики Кенгерли Т.Д.*, Попов В.В.	411
Нефтяной кризис 1973 года как пример роли кризисов в формировании цен на энергоресурсы Костру А.С.*, Кокунов К.А.	415

Совершенствование бизнес-процесса переработки золотосеребряных руд – один из способов расширения сырьевой базы и повышения эффективности работы добывающих предприятий Кузнецов А.С.*, Прокофьева Л.М.....	419
Динамика запасов пресной воды в России Магажиков Т.М.*, Гришнячова А.В.	423
Внедрение механизма устойчивого развития сервисной компании Ola Energy Cameroon в нефтегазовом секторе Республики Камерун Нгоно мбомо марие иоланде*, Нестеренко Ю.Н.....	427
Разработка экономического механизма устойчивого развития предприятий минерально-сырьевого комплекса Республики Камерун Нгоно мбомо марие иоланде*, Нестеренко Ю.Н.....	430
Моделирование средневзвешенной стоимости капитала (WACC) при финансировании инновационных проектов: алгоритмы и критерии отбора Терентьев П.В. *, Лютягин Д.В.....	433
Экономическое обоснование комплексного моделирования месторождений благородных металлов Заернюк В.М. *, Углобова К.Э.	437
Экономическая целесообразность вовлечения техногенных месторождений в эксплуатацию Царенко Е.Д. *, Гольдман Е.Л.	441
Плавиловый шпат как критическое полезное ископаемое: анализ импортозависимости и потенциал новых месторождений Шалаева А.А. *, Аполлонова Н.В.	445
Совершенствование системы мотивации персонала в АО «СУЭК-Кузбасс» Шкурина Е.А. *, Нестеренко Ю.Н.	449
Газпром-Медиа: оценка признаков доминирования на российском медиарынке Шонов Д.И. *, Аполлонова Н.В.	453
Особенности аудита пояснений к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах за 2025 год Антоненко О.А. *, Жданова Л.В., Чеботарева З.В., Шаповал Е.В.	457
О Юниорном бизнесе: текущее состояние и перспективы Волков И.В. *, Магницонг Д.Б., Данилина Л.С.	461
Страховой рынок России в 2026 году: неочевидные тенденции и скрытые противоречия Еременко К.К. *, Терентьев П.В.	465

Подсекция 6.3. Гуманитарные науки в свете модернизации высшей школы	468
Музыкальная культура серебряного века: диалог традиции и новаторства Антонов М.И.*, Мустаев Б.А., Баранник О.В.....	468
Внутренняя пустота как пространство возможностей: философско-психологический анализ феномена экзистенциального вакуума Бесклубова Д.М.*, Бобков А.Н.....	471
Вторичная депрессия при обсессивно-компульсивном расстройстве: анализ статистики развития и корреляции с длительностью заболевания Бесклубова Д.М.*, Бобков А.Н.	475
Обесценивание как утрата бытия: анализ популярных психологических установок Бесклубова Д.М.*, Бобков А.Н.....	479
Развитие психики в контексте среды обитания: сравнительный анализ факторов, влияющих на психологическое становление личности в условиях малого города (деревни) и мегаполиса Бесклубова Д.М.*, Бобков А.Н.....	483
Изучение культурного наследия России как механизм формирования национальной идентичности Гайниев Д.И.*, Третьякова Н.М.....	487
Руководство школьным проектом как средство развития универсальных и профессиональных компетенций у студентов технического вуза Гребенник А.В.*, Токарева А.Т., Кудрявцева Л.А.....	491
Уроки истории: Сталинградская битва-пример героического прошлого России Дарюхина В.Н.*, Грушковская М.О., Третьякова Н.М.	495
Культура бурятов в России Дядюшко Е.П.*, Велиев Р.Р., Ошмарина И.А.	499
Демографические риски в моногородах минерально-сырьевой специализации: эконометрический анализ на приме Мирного, Удачного и Инты Зинченко А.С.*, Пичулина П.А., Мещерякова Ю.И., Севостьянов Н.А.....	502
Блокада Ленинграда Казанцева Т.А.*, Даутова К.А.*, Третьякова Н.М.	506
О духовно-патриотическом воспитании студенческой молодежи в условия противостояния с Западом Каматова К.Ж.*, Зевелева Е.А., Лепилин С.В., Третьякова Н.М.....	509

Влияние геополитических факторов и этнотерриториального развития на процесс становления Российского государства Каматова К.Ж.*, Зевелева Е.А., Третьякова Н.М.	513
Проблемы терминологической лексикографии в нефтегазовой отрасли Каматова К.Ж.*, Смирнова В.В., Пятова Н.Е.	517
Межконфессиональный ландшафт современной России Каматова К.Ж.*, Третьякова Н.М.	521
Трансформация общества как вызов классической социальности Корандаева Т.С.*	525
Гендерная динамика в геологоразведочной отрасли: исторический анализ и современные тенденции Колоколова К.А.*, Онищенко А.А., Зевелева Е.А.	529
Астрономия в курсе «Концепции современного естествознания» МГРИ: мировоззренческий ресурс модернизации высшего образования Колтачихина Е.Ю.*	533
Региональная культура как фактор формирования пространственной идентичности современной молодежи Крижан А.И.*, Трунаева Т.Д.*, Третьякова Н.М.	536
Социальная тревожность и механизмы психологической защиты у студентов Лаврухина С.А.*, Бобков А.Н.	540
Компетентностный подход и задачи по социально-гуманитарной подготовке специалистов по инженерным и экономическим специальностям Лепилин А.С.*, Зевелева Е.А., Лепилин С.В., Третьякова Н.М.	544
Молодежь как субъект общественных отношений: ценности, ожидания и стратегии участия Магажиков Т.М.*, Качалов М.М., Коротков А.Т., Велиев Р.Р.	548
Цифровые инструменты в малом предпринимательстве: анализ рисков и возможностей для бухгалтерского сопровождения Неженко М.В.*, Удодикова А.А.	551
Там, где пьют чай из блюда: традиции молокан Онищенко А.А.*, Зевелева Е.А.	555
Оберег длиною в жизнь: роль рушника Онищенко А.А.*, Колоколова К.А., Зевелева Е.А.	559
Утопия в серых тонах: наследие советских архитекторов Онищенко А.А.*, Колоколова К.А., Зевелева Е.А.	563

Особенности культуры России на примере культуры Краснодарского края Ошмарина И.А.* , Третьякова Н.М.	567
Инновационный потенциал цифровизации процессов аналитико-информационного сопровождения менеджмента предприятия Песоцкая Е.С.* , Удoviкова А.А.	570
Влияние эры вертикальных видео на психическое состояние молодежи Снопкова Д.А.* , Бобков А.Н.	574
Профессиональная ориентация молодежи в системе высшего образования РФ Соколов Н.Н.* , Рафиенко В.А.	578
Философское основание профессиональной деятельности: от вечных вопросов к практике геодезиста Столбнякова П.Д.* , Карандаева Т.С.	582
Роль профсоюза в формировании социальной активности и адаптации студентов вуза Стреля О.А.* , Шешукова В.С., Зевелева Е.А.	586
Влияние гуманитарных дисциплин на развитие креативного мышления у студентов технических специальностей Шарипов Д.А.* , Смирнова В.В., Пятова Н.Е.	589
Искусственный интеллект и философия: этические дилеммы и проблема сознания Шешукова В.С.* , Стреля О.А., Карандаева Т.С.	593
Совершенствование системы мотивации персонала в АО «СУЭК-Кузбасс» Шкурина Е.А.* , Нестеренко Ю.Н.	596
Развитие нефтедобычи и нефтепереработки ЧИАССР «Чечено-Ингушетии» Эсмурзиев Э-В.А.* , Сатаров Г.А., Велиев Р.Р.	600
Подсекция 6.4. Геоэтика	603
Геоэтические предпосылки мобилиционной трансформации приоритетных направлений комплексного освоения месторождений полезных ископаемых России Оливетский В.М.* , Курчик А.М., Рыжова Л.П.	603
Перспективы роста минерально-сырьевого комплекса Камеруна с позиций этики и устойчивого развития Ампбиле Мари Полет*, Прокофьева Л.М.	607
Геоэтика - условие реализации федерального проекта «Геология – возрождение легенды» Верчеба А.А.*	611

Юниорные компании в нефтегазовом и сырьевом секторах: кризис и перспективы развития, их роль в решении геоэтических проблем Игнатов А.М.*, Ниезматов Х.О.*, Аполлонова Н.В.	615
Геоэтическая и экологическая оценка воздействия на земельные ресурсы горных предприятий при развитии горных работ Шалаева А.А.*, Боровков Ю.А., Комаров Е.И., Калашникова Е.Ю.	619
Вопросы геоэтики при освоении месторождений калийных солей Красавин А.Г.*, Сабянина Т.В.	623
Геоэтическая ответственность как основа разработки техногенных месторождений в Российской Федерации Шалаева А.А.*, Аполлонова Н.В.	627
Геоэтические аспекты внедрения ESG-практик в горнодобывающей промышленности: на примере ПАО «ГМК «Норильский никель» Шалаева А.А.*, Аполлонова Н.В.	631
Стратегия развития калийной промышленности: от экономической выгоды к геоэтической ценности Шалаева А.А.*, Аполлонова Н.В.	635
Совершенствование управления персоналом на предприятиях горнодобывающей промышленности Елобо Макиа К.*, Шийко В.Г., Метчебе Фандом Я.К., Абуеме Гнама М.А.В.	639
Геоэтизические ситуации в нефтегазовой отрасли Ирана в нынешних условиях Делшадсани Ф.*, Курбанов Н.Х.	643
Безопасность водных объектов при освоении недр как необходимая этическая норма обеспечения экологического баланса горнодобывающего региона Милетенко Н.А.*, Федоров Е.В.	647
Искусственный интеллект в вопросах геоэтики недропользования: анализ вызовов и перспективы регулирования Бондаренко Т.С.*, Гулеева Е.К., Сермягин М.К.	650

Применение ГИС для районирования оползневой опасности в целях оценки устойчивости геологической среды провинции Шонла, Вьетнам

***Нгуен Чонг Нгуа* (МГРИ, Вьетнамский институт стратегических и политических исследований промышленности и торговли, Nghiant.vioit@mail.ru),
Зыонг Ван Бинь (Ханойский горно-геологический университет, duongvanbinh@humg.edu.vn),
Экзарьян В.Н. (МГРИ, ekzaryanvn@mgri.ru)***

Аннотация

В горных районах, таких как провинция Шонла, Вьетнам, оценка устойчивости геологической среды в целом и оползневой опасности в частности является крайне необходимой для проектирования мероприятий по защите от стихийных бедствий и территориального планирования. В данном исследовании был применен модифицированный метод частотного отношения (MFR) в сочетании с ГИС-технологиями для построения карты районирования оползневой опасности для провинции Шонла. В результате территория исследования была разделена на 5 зон опасности, при этом зоны высокой и очень высокой опасности занимают почти 40% площади. Верификационный анализ показал, что 86,38% фактических точек оползней находятся в зонах опасности от средней до очень высокой, а значение AUC достигло 70%, что свидетельствует о хорошей прогностической способности модели. Результаты исследования служат важной научной и практической основой для раннего предупреждения, а также для поддержки принятия решений, предотвращения и минимизации рисков и защиты геологической среды на всех этапах освоения территории и реализации хозяйственных проектов, что особенно важно на прединвестиционной стадии освоения территории провинции Шонла.

Ключевые слова

Геологическая среда, оползни, ГИС, провинция Шонла, Вьетнам

Теория

Оползни являются одним из наиболее распространенных типов геологических процессов, на долю которых приходится около 9% от общего числа стихийных бедствий в мире [6]. Оценка и прогнозирование пространственного распространения, а также интенсивности этого явления для оценки устойчивости геологической среды играют ключевую роль в территориальном планировании и предотвращении рисков. Геоинформационные системы (ГИС) зарекомендовали себя как мощный инструмент, позволяющий эффективно интегрировать, проводить пространственный анализ и обрабатывать большие объемы геологических, топографических и геоморфологических данных. Современной тенденцией применения ГИС в исследованиях по геологии окружающей среды является все более глубокое совершенствование методов составления карт районирования. Основные направления исследований сосредоточены на выявлении, оконтуривании зон, мониторинге, анализе современного состояния и создании систем раннего предупреждения оползневых процессов. Это служит научной и практической основой для ориентации углубленных исследований по районированию оползневой опасности для оценки устойчивости геологической среды в конкретных регионах. В данном исследовании представлены результаты оценки оползневой опасности в горной провинции Шонла Вьетнама на основе пространственных данных и статистических методов в среде ГИС.

Шонла - северо-западная горная провинция Вьетнама, среднегодовая численность населения которой в 2024 году достигла около 1330580 человек, а площадь природных угодий составляет 14109,83 км², что соответствует 4,26% территории Вьетнама [1,5]. Рельеф провинции в целом крутой и сильно расчлененный, скалистые горы перемежаются с холмами, долинами и котловинами, средняя высота над уровнем моря составляет 600–700 м, геологическое строение отличается сложностью. Шонла подвержена воздействию стихийных бедствий и изменению климата, особенно таких явлений, как наводнения и оползни, происходящие ежегодно и наносящие серьезный ущерб производственной и повседневной жизни населения, а также социально-экономическому развитию провинции [4].

База данных для районирования оценки степени устойчивости геологической среды провинции Шонла на основе явлений оползнеобразования с применением системно-интеграционного подхода может быть разделена на три группы: данные инвентаризации оползней, данные о природных факторах и данные о техногенных факторах [2].

Оценка и выбор факторов, определяющих устойчивость геологической среды, весьма разнообразны и могут быть количественно определены и картографированы для качественной и количественной оценки изменений. Геологическая среда провинции Шонла является чувствительной, уязвимой и, следовательно, обладает высокой динамичностью. На основе соответствующих исследовательских материалов и реальных условий провинции Шонла были предложены к использованию следующие 9 факторов: крутизна склона; высота над уровнем моря; расстояние до дорог; стратиграфо-генетические комплексы и свиты; расстояние до эрозионной сети; экспозиция склона; расстояние до геолого-тектонических разломов; среднегодовое количество атмосферных осадков; землепользование [2,3]. Эти параметры включают природные и техногенные факторы, которые имеют прямое отношение к оползням и влияют на устойчивость геологической среды провинции Шонла.

С использованием метода модифицированного частотного отношения (Modified Frequency Ratio – MFR) [3] в сочетании с ГИС-технологиями, интегрированными в программное обеспечение ArcGIS, были составлены карта индекса опасности оползней (Рисунок 1а) и карта районирования опасности оползней (Рисунок 1б) для исследуемого района. Территория провинции Шонла была разделена на пять зон оползневой опасности: очень низкая, низкая, средняя, высокая и очень высокая.

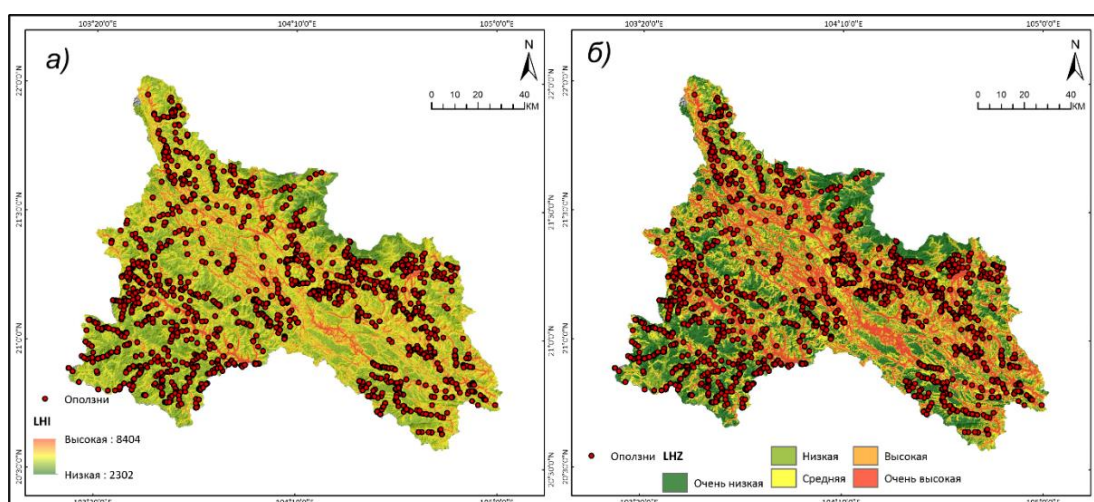


Рисунок 1. Карты: а – Индекс опасности оползней (Landslide Hazard Index – LHI); б – Районирование опасности оползней (Landslide Hazard Zonation – LHZ)

На основе карты районирования оползневой опасности территория провинции Шонла подразделяется на 5 зон: очень низкой (20,03%), низкой (20%), средней (20,06%), высокой (20,05%) и очень высокой (19,86%) опасности. При этом зоны высокой и очень высокой оползневой опасности занимают почти 40% территории, что соответствует 5630,23 км². Это свидетельствует о том, что геологическая среда исследуемого района является слабой, неустойчивой и легко подверженной разрушению, характеризуется крутым горно-холмистым рельефом, сложным геологическим строением и частым возникновением геологических опасных явлений. Данные факторы создают значительные трудности для развития инфраструктуры, строительства и жизнедеятельности населения. Оползневая опасность проявляется практически на всей территории провинции.

Подавляющее большинство оползневых точек расположено в зонах средней и очень высокой опасности (86,38%), в то время как на зоны низкой и очень низкой опасности приходится лишь 13,62% от общего количества оползневых проявлений (Рисунок 2б). Высокая плотность оползней отмечается в городских районах, вдоль транспортных путей, а также на слабо залесенных участках. Согласно классификации Шимундича [7], значение AUC (Area Under Curve) статистической модели составляет 70%, что указывает на ее хорошую прогностическую способность (Рисунок 2а).

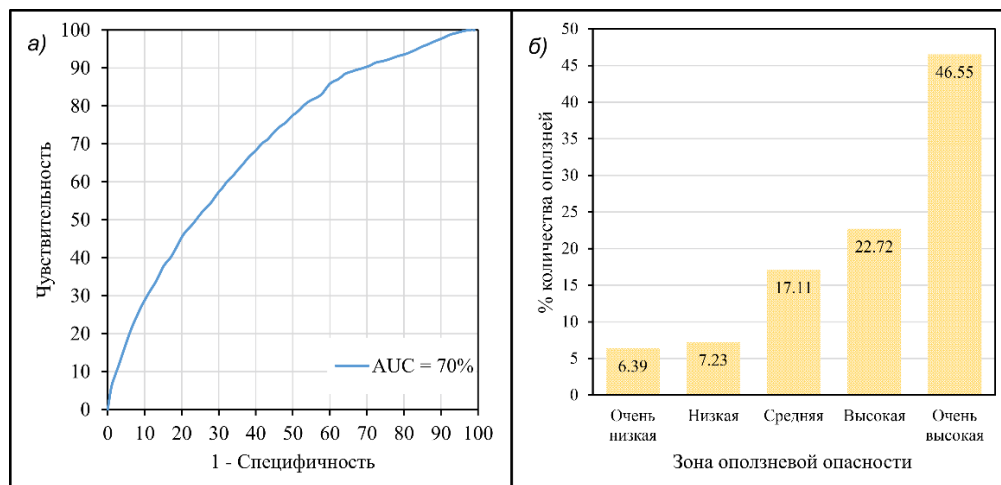


Рисунок 2. а – График, иллюстрирующий достоверность по ROC-анализу (Receiver operating characteristic-ROC) и значение AUC (%); б – Статистика распределения оползней по зонам опасности (%)

Таблица 1

Классификация опасности оползней в исследуемом районе

№	Степень оползневой опасности	% Площади	% Оползней
1	Очень низкая	20,03	6,39
2	Низкая	20	7,23
3	Средняя	20,06	17,11
4	Высокая	20,05	22,72
5	Очень высокая	19,86	46,55
Итого		100	100

Выводы

В исследовании был применен метод модифицированного частотного отношения (Modified Frequency Ratio – MFR) в сочетании с ГИС-технологиями для построения карты индекса оползневой опасности и карты районирования оползневой опасности для провинции Шонла.

Результаты исследования показывают, что зоны высокой и очень высокой оползневой опасности занимают почти 40% площади провинции, что отражает высокую чувствительность и уязвимость геологической среды в условиях крутого рельефа, сложного геологического строения и значительного количества осадков. Верификационный анализ подтвердил, что 86,38% фактических точек оползней расположены в зонах средней и очень высокой опасности, а значение AUC составило 70%, что свидетельствует о хорошей прогностической способности модели.

Полученные результаты представляют собой важную научную основу для территориального планирования, развития инфраструктуры и управления рисками геологических опасных явлений в провинции Шонла. Кроме того, карта районирования оползневой опасности может быть использована в качестве эффективного инструмента поддержки раннего предупреждения, предотвращения и минимизации ущерба от оползней, способствуя устойчивому социально-экономическому развитию горного региона.

Библиография

1. Народный комитет провинции Шонла. Общий отчет о планировании провинции Шонла на период 2021-2030 годов, видение до 2045 года. 2023. Шонла. 1316 с.
2. Нгия.Ч.Н., Экзарьян.В.Н. Оценка устойчивости геологической среды как основа функционального использования территории (на примере провинции Шонла, Вьетнам) // Вестник Евразийской науки. - 2025. - Т 17. - № 6. - URL: <https://esj.today/PDF/42NZVN625.pdf> (дата обращения: 03.03.2026).
3. Нгия Н.Ч., Экзарьян В.Н., Бинь З.В. Количественная оценка роли природных и техногенных факторов активизации оползней в провинции Шонла, Вьетнам. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2025;67(4):142-157. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2025-67-4-142-157>
4. Нгуен Чонг Нгия. Оценка ситуации стихийных бедствий в провинции Шонла, Вьетнам, на период 2011-2024 гг. XVII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле», 3-4 апреля 2025 г. МГРИ. Т. 5. С. 210-213.
5. Статистическое управление провинции Шонла. Отчет о социально-экономическом положении провинции Шонла в декабре и за весь 2024 год. 2025. 56 с. URL: <https://thongkesonla.nso.gov.vn/tin-tuc/22>(дата обращения 20.02.2026).
6. Chalkias, C., Ferentinou, M. and Polykretis, C. GIS-Based Landslide Susceptibility Mapping on the Peloponnese Peninsula, Greece. Geosciences, 4, 176-190 (2014). <https://doi.org/10.3390/geosciences4030176>.
7. Šimundić A.-M. Measures of Diagnostic Accuracy: Basic Definitions // The Journal of the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. 2009. Vol. 19. Iss. 4. P. 203-211.