

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
Институт водных проблем и гидроэнергетики

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
Институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Диссертационный совет Д 25.20.613

На правах рукописи
УДК: 622.4/.6(574.2)

Едигенов Михаил Беккужиевич

ТИПИЗАЦИЯ ГЕОРИСКОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ КАЗАХСТАНА

25.00.08 - инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

Бишкек - 2022

Работа выполнена в Институте водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии наук Кыргызской Республики

Научный консультант: Доктор геолого-минералогических наук,
профессор, **Усупаев Шейшеналы Эшманбетович**

Официальные оппоненты: **Саидов Мирзо Сибгатуллоевич**
доктор геолого-минералогических наук,
профессор кафедры гидрогеологии
и инженерной-геологии геологического
факультета Таджикского национального
университета (25.00.01; 25.00.08)
Тагильцев Сергей Николаевич
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой гидрогеологии,
инженерной геологии и геоэкологии
ФГБОУ ВО Уральский государственный
горный университет (25.00.08)
Байбатша Адильхан Бекдильдаевич
доктор геолого-минералогических наук,
профессор, академик КазНАЕН, заведующий
«Инновационной геолого-минералогической
лабораторией» Казахского технического ун
иверситета им. К.И. Сатпаева (25.00.08)

Ведущая организация:

Государственное учреждение “**Институт гидрогеологии и инженерной геологии им. О.К. Ланге**”, Гогскомгеологии Руз, г. Ташкент, ул.Олимлар, 64.

Защита состоится **31 декабря в 12 - 00** часов на заседании диссертационного совета Д 25.20.613 при Институте водных проблем и гидроэнергетики НАН КР, Институте водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Республики Таджикистан и Таджикском национальном университете, в режиме он-лайн, по адресам: г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533; г. Душанбе, ул. Айни, 14А. Идентификационный код онлайн трансляции

защиты диссертации в <https://vc.vak.kg/b/d25-m2m-m5s-p4f>

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии наук Кыргызской Республики по адресу 720033, г. Бишкек, ул. Фрунзе, 533, комн. 3, тел.+996 312 323728, e-mail: zagivit@mail.ru; г. Душанбе, ул. Айни, 14А, e-mail owp@tojikiston.com;

телефон: +992 (372) 2222320 и на сайтах <http://www.vak.kg>;
<http://iwp.kg/index.php/dissertatsionnyj-sovet>.

Автореферат разослан **6 декабря** 2021 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
К. Т. Н.



В.В. Загинаев

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. К актуальным в сфере грунтоведения, инженерной геодинамики, региональной инженерной геологии, инженерной и экологической геологии, геоэкологии, относится специальная междисциплинарная наука **инженерная геология месторождений полезных ископаемых**, изучающая твердые рудные и нерудные полезные ископаемые, вязкие рассолы, подземные воды, нефтегазовые, газовые, радиогеологические, геотермальные, карстовые, торфяные и иные месторождения, освоение которых сопряжены с необходимостью строительства при рудниках: промышленного комплекса и гражданского населенного пункта; дорог и линий электропередач; трубопроводов; гидротехнических; гидромелиоративных систем.

Рудники, самые «не заживаемые раны и шрамы Земли», как правило, имеют глубокие до первых сотен метров карьеры и, километровые вглубь подземные шахты. Инженерно-геодинамические по механизму разрушения, техногенные сколы и взрывы для извлечения из недр руды и пустой породы, сопряжены с грубым и мелким их гранулометрическим измельчением, перемещению и разгрузке горных масс на земную поверхность от первых до десятков кубических километров, что на локальном и региональном уровнях приводит к отчуждению земель, загрязнению, осадкам, просадкам и множествам георисков природно-техногенного характера.

Реализована идея в разработанных первых основах **инженерно-рудничной геологии** и ее самостоятельных «ветвей»: 1. грунтоведения рудничного; 2. инженерно-рудничной геодинамики; 3. региональной инженерно-рудничной геологии; 4. геогидрологии рудничной; в качестве интегро-дифференциального пути развития **инженерной геологии месторождений полезных ископаемых** на примере рудников Казахстана.

Трансформацию пространства недр в результате добычи полезных ископаемых, как правило не восстановить. Она с разрушительными эффектами изменяет геологическую среду в связи с техногенно-принудительной выемкой горных масс, что индуцирует геориски от: обрушений бортов карьеров и пространства шахт; горных ударов; вызванных землетрясений; взрывов; возгораний; затоплений карьеров и шахт; прорывов дамб радиоактивных и токсичных хвостохранилищ; горений терриконов; транзита загрязнений; миграцией флюидов; дегазацией разломов; что трансформирует земную кору и кровлю литосферы и требует мер защиты от их воздействий на население и территории, следовательно, относится к **актуальной проблеме инженерной геологии**.

Связь темы диссертации с научными программами.

В основу диссертации положены, выполняемые работы в рамках государственной программы № 014 с 2007 г. «Мониторинг недр и недропользования» и подпрограммы РК №1 01 с 2014 г. «Мониторинг подземных вод и опасных геологических процессов», теме изучения недр РК:

«Топливо-энергетический комплекс и недропользование» и инженерно-геологических и гидрогеологических исследований ТОО «Костанай-гидрогеология» по программе: «Мониторинг минерально-сырьевой базы, недропользование подземных вод и опасных геологических процессов».

Объекты исследований - месторождения с карьерами, шахтами, накопителями рудничных вод, хвостохранилищами и горными отвалами.

Предмет исследований – геориски, представляющие угрозу жителям и территориям в сфере опасного влияния рудных объектов.

Цель исследований – создание самостоятельного направления инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, инженерно-рудничной-геологии и ее ветвей: региональной инженерно-рудничной геологии, инженерно-рудничной геодинамики и грунтоведения рудничного, для оперативного освоения месторождений, минимизации воздействий георисков от сферы влияния рудников на население и территорию Казахстана

Задачи исследований в связи с целью работ:

1. Изучить факторы проявления инженерно-рудничных георисков в горнодобывающих производствах на различных стадиях освоения полезных ископаемых Казахстана.

2. Исследовать особенности воздействия сферы прямого и триггерного влияния рудников на активизацию инженерно-рудничных георисков ближнего, дальнего и глубинного генезиса.

3. Усовершенствовать систему инженерно-рудничного мониторинга георисков на примере рудных объектов Казахстана.

4. Разработать инженерно-рудничные и геонимические методологии оценки георисков для этапов освоения полезных ископаемых.

5. Создать новые инженерно-рудничные, геонимические, геогидрологические карты и модели георисков для рудников Казахстана.

6. Установить роль и место инженерно-рудничной геологии и ее самостоятельных разделов в инженерной геологии полезных ископаемых.

7. Разработать рекомендации инженерно-рудничной геологии и геогидрологии по минимизации георисков и управления ими в регионе.

Методы исследований – теоретические и практические подходы, полевые съемки, натурные производственные эксперименты, мониторинговые сети наблюдений и измерений характеристик георисков, лабораторные и опытно-промышленные испытания, проработки и апробации инновационных графо-аналитических, классификационных, инженерно-руднично-геологических, геонимических, геогидрологических, картографических методологий, для решения проблем идентификации, типизации, прогноза георисков, их минимизации и управления ими.

Достоверность научных результатов обоснована и подтверждена теорией, полевыми съемками, инженерно-руднично-геолого-геонимическими исследованиями, натурными эксплуатационными испытаниями, мониторинговыми изысканиями, опытно-промышленными проработками и внедрениями полученных результатов типизации георисков на объектах учета.

Научная новизна полученных результатов:

1. Синергия результатов теоретических и натурных исследований рудников позволили установить интегрированную их трансформацию георисками от приповерхностных до глубинных зон кровли литосферы.
2. Разработана инженерно-рудничная, геолого-геономическая и геогидрологическая усовершенствованная модель-разрез планетарного круговорота компонент полигрунтов, флюидов и воды, обосновывающая природу рудогенеза и георисков по механизму «дренажной оболочки».
3. Составлены впервые интегрированные инженерно-руднично-геолого-геономические карты и геонот-модели типизации и прогноза георисков для территорий Казахстана и его субчастей.
4. Созданы методологические основы «инженерно-рудничной геологии» и ее самостоятельных «4- ветвей» в развитие инженерной геологии месторождений полезных ископаемых и меры по минимизации воздействия георисков на территорию Казахстана.

Практическая значимость полученных результатов.

1. Созданы оптимизированные сети мониторинга и первые карты типизации и прогноза георисков на рудниках для минимизации их воздействия в целях защиты населения и территории в условиях промышленной добычи.
2. Произведена геогидрологическая оценка эксплуатационных запасов дренажных вод хозяйственно-питьевого назначения, утвержденных в ГКЗ РК, определено их использование в технических целях,
3. Разработанные меры безопасности и способы защиты от воздействия георисков на различных стадиях освоения месторождений.
4. Внедрены результаты исследований в проектный институт «Урал ГИПРОРУДА» Российской Федерации, изыскательские подразделения Караганда ГИИЗ и «Каз ГИПРОЦВЕТМЕТ» Республики Казахстан, а также для обучения в профилирующие кафедры Вузов страны.

Экономическая значимость полученных результатов выражается в минимизации воздействия инженерно-руднично-геологических рисков на объекты учета, повышении работоспособности внедренных систем мониторинга и уменьшении их стоимости. Предложенная схема вторичного использования дренажных вод для технических целей позволило на примере Ломоносовского месторождения магнетитовых руд избежать прокладки дорогостоящего водовода длиной 20 км стоимостью погонного 1 км трубопровода 75 млн. тенге до рудника и сэкономить 1,5 млрд. тенге.

Основные защищаемые положения диссертации:

1. Разработанные основы научного направления **инженерно-рудничная геология** и ее структурных «ветвей»: грунтоведения рудничного, инженерно-рудничной геодинамики, региональной инженерно-рудничной геологии, геогидрологии рудничной, как дифференциального развития «**инженерной геологии месторождений полезных ископаемых**» на примере Казахстана.
2. **Инженерно-рудничные и геолого-геономические обоснования** природы георисков интегрированно трансформирующих земную кору и

кровлю литосферы круговоротами компонент полигрунтов, флюидов и воды по механизму “дренажной оболочки” на исследуемой территории.

3.Инженерно-рудничные и геогидрологические условия формирования и оценки запасов рудничных вод, утвержденных в ГКЗ РК, рекомендации по мониторингу и управлению георисками на территории Казахстана.

4.Внедренные в производство инженерно-рудничные, геолого-геономические и геогидрологические карты типизации и прогноза георисков для предупреждения и защиты от опасностей населения Казахстана.

Личный вклад автора. Автором собрана и обобщена за 40 лет комплексная междисциплинарная геобазы полевых, экспериментальных, натурных, мониторинговых и картографических данных. Под руководством диссертанта осуществлены инженерно-руднично-геологические и геономические исследования на различных стадиях изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации добывающих предприятий. Автор участвовал в прикладных работах ТОО «НПФ Геоэкос» и теоретических исследованиях ЦАИИЗ с составлением ИГН карт, моделей с применением ГИС технологий, позволившей создать методологические основы нового научного направления - инженерно-рудничной геологии.

Апробация результатов диссертации. Основные положения диссертации докладывались на международных и межрегиональных конференциях и симпозиумах: II-ой Международной конференции Академии наук РФ в Объединенном институте геологии, геофизики и минералогии СО РАН в 2004 г.; 6-ом Международном симпозиуме «Проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов» г. Бишкек, 2014.; Международной конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии» посвященной 10-летию ЦАИИЗ, г. Бишкек, Кыргызстан 8-9 сентября 2014 г.; Международных конференциях: «Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли. Бишкек. 2014 г. и «Развитие наук о Земле. Состояние, проблемы и перспективы», к 100 летнему Юбилею академика М.М. Адышева, Бишкек, 2015 г.; 9-ой Международной научно-практической конференции «Геориск-2015», Москва, 2015 г.; Международной конференции: «Геоэкологические проблемы национальной безопасности России, техногенез, инженерная геодинамика и мониторинг инженерных сооружений», VIII-ые Денисовские чтения (2017-Год Экологии) г. Москва, 2017 г. и др.

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. Основные результаты проведенных исследований опубликованы в 2 единоличных и 1-ой коллективной монографиях, в 69 научных трудах, рекомендованных ВАК КР в индексируемых в РИНЦ и СКОПУС изданиях с общим показателем более 665 баллов.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из 6 глав, введения и заключения, содержит 370 страниц машинописного текста, 84 рисунков, 27 таблиц, списка литературы из 216 названий.

Автор благодарен член-корреспонденту НАН КР, профессору д.т.н. Кожобаеву К.А., профессорам: д.г.-м.н. Жапарханову С.Ж., Валиеву Ш.Ф., Академии минеральных ресурсов Республики Казахстан (АМР РК) за подробный экспертный анализ работы в 2017 году; проф., докторам г.-м.н. Саидову М.С., Тагильцеву С.Н., Абдуллаеву Б.Д., Оролбаевой Л.Э., д.г.н. Чонтоеву Д.Т. за объективные замечания; д.г.-м.н. Подольному О.В., к.ф.-м.н. Тузовой Т.В. и Загинаеву В.В. за критические обсуждения и советы, а также за руководство проф., д.г.-м. н. Ш.Э. Усупаеву научному консультанту.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована связь темы исследований с крупными научными программами Республики Казахстан, актуальность решаемой проблемы, сформулированы цели и задачи, новизна исследования, а также научная, практическая и экономическая значимость полученных результатов. В диссертации приведена разработанная инновационная методология «инженерно-рудничной геологии» позволяющей усовершенствовать и развить «инженерную геологию месторождений полезных ископаемых» [1-65].

В работе введены инженерно-руднично-геологические понятия.

Трансформация литосферы-преобразование литосферы индуцированными природными, техногенными геоэкологическими процессами и явлениями при горнорудном освоении полезных ископаемых [55, 57, 63].

Инженерно-рудничная геология и геогидрология, новый «раздел» науки инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, изучающая рудогенез как следствие круговорота компонент полигрунтов, а рудники источники георисков и трансформации кровли литосферы позволяющие решать проблемы управления объектами горнорудных районов и защиты населения, их инфраструктуры, от негативных воздействий добывающих предприятий [44, 47, 55, 57, 61].

На рис. 1 показана составленная блок-схема интегро-дифференциального взаимодействия: А. дифференциальной, Б. интегральной позиции инженерно-рудничной геологии (**ИРГ**) и ее «ветвей». Инженерно рудничная геология и геогидрология тесно связаны с науками: инженерной геологией, экологической геологией, рудничной гидрогеологией, рудничной геологией, горнопромышленной геологией, геогидрологией, катастрофоведением, инженерной геонимией [55, 57, 61].

ГР - раздел общего грунтоведения, изучающий специфичность состава, строения, состояния и свойств рудных грунтов, отличающийся разработками новых методов и технологий извлечения полезного компонента, изучающий многокомпонентную горную породу-руды и влияние ее металлов на состав, строение и свойства грунта месторождения на всех этапах его освоения и ликвидации [55, 57, 61].

Грунты-рудные в результате различных этапов дробления, рафинирования, обогащения и извлечения до искомого металла различной

пробности и чистоты, подвергаются механическим, физическим, минералогическим, технологическим, электромагнитным, химическим, термическим, электронным, облучительным воздействиям.

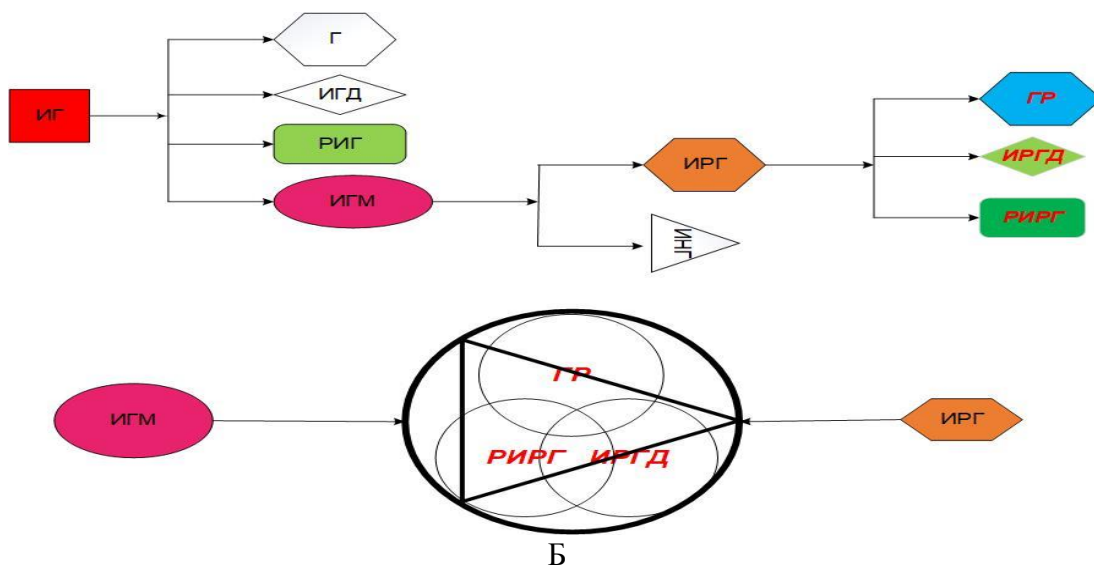


Рис. 1. Структурные дифференциальная (А) и интегральная (Б) блок-схемы развития новой **инженерно-рудничной геологии (ИРГ)** и ее самостоятельных “ветвей”: а. грунтоведения рудничного-ГР; б. инженерно-рудничной геодинамики - ИРГД; в. региональной инженерно-рудничной геологии - РИРГ, и их взаимосвязи с инженерной геологией (ИГ) и инженерной геологией месторождений полезных ископаемых (ИГМПИ).

В отличие от классического, **грунтоведение рудничное** изначально с момента поиска и разведки, по этапам добычи направлено на максимально эффективное извлечение металла и призвана решать проблемы вторичной безотходной технологии извлечения полезного компонента из отходов рудников. Грунтоведение рудничное, получило развитие в научных направлениях инженерной геологии «Техническая мелиорация грунтов» Воронкевича С.Д., Ларионовой Н.А. и «Техногенные грунты» Огородниковой Е.Н., Николаевой С.К. и др., горно-рудничном деле, металлургии и прикладных науках обогащении руд [57, 61].

Инженерно-рудничная геодинамика (ИРГД) изучает опасные процессы и явления на рудниках, где горнопроходческими взрывами и буровым технологиями разрушаются недра, приводящие к обрушениям бортов карьеров, кровли шахт, обвалам, оползням, затоплениям, загрязнениям, прорывам дамб хвостохранилищ и отстойников рудничных вод, горным ударам, пожарам, взрывам газов и иных георисков. **ИРГД** – изучает экзо- и эндогенные опасные процессы и явления природного, техногенного и экологического характера вызванные рудниками трансформирующими георисками от взрывов, ударов и вибраций литосферу [61].

Региональная инженерно-рудничная геология (РИРГ), изучает влияние множества рудников и сфер их воздействия на изменение инженерно-геологических условий регионов и их субчастей, охватывающих не только

приповерхностную сферу их прямого близкого воздействия, а также удаленных индуцированных георисков пронизывающих литосферу. **РИРГ** – представляет собой региональное влияние опасных процессов и явлений на население и территории, воздействия куммулятивного эффекта роста плотности размещения рудников, т.е. карьеров, шахт, буровых скважин при разведке и добыче руд [57, 61].

На рис. 1 - Б самостоятельные подразделы ИРГ объединены в виде круга, а также треугольника связи и пересечений им частей круга. Внешняя часть круга относится к ИГМ – инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, внутренняя к ИРГ [53, 55, 57, 61].

Геогидрология рудничная (ГГР), изучает закономерности формирования поверхностных и подземных вод, преобразуемых как промышленной добычей, так и природными механизмами их смешения между собой от зоны активного водообмена, до застойного режима по механизму «дренажной оболочки» вплоть до ювенильных вод астеносферы и мантии Земли [53, 57].

В главе 1 приведены данные о комплексной изученности физико-географических, климато-гидрологических, геоморфологических, геолого-тектонических, металлогенических, инженерно-геологических условий исследуемых месторождений полезных ископаемых. Показано расположение территории Казахстана на планетарной инженерно-рудничной, литосферной картах Мира и региональной инженерно-геологической карте [1-65].

Геология месторождений полезных ископаемых освещена в трудах Смирнова В.И. (1982), Асаналиева У.А. (1984), Акбарова Х. А. (1975), Дженчураевой Р.Д., Пак Н.Т., Никонорова В.В., Ивлевой Е.А. (2020), Абдуллаева Г.С., Долгополова Ф.Г. (2016), Старостина В.И. (2021) и др.

Рудничная геология, представлена и обоснована в учебниках и их пособиях у Альбова М.Н., Быбочкина А.М. (1973), Хоментовского Б. Н., Овсейчука Б. А. (2004), Свирского М.А., Чумаченко И.М., Афонин Б.А. (1987). Плотниковым Н. И., Рогинец И. И. изучена «**Гидрогеология рудных месторождений**» (1987), Троянским С. В., Белицким А. С., Чекиным А. И. созданы основы «**Общей и горнорудничной гидрогеологии**» (1960).

В классической инженерной геологии Саваренского Ф.П. (1937, 1941), Попова И.В. (1951), Коломенского Н.В. (1956) Коломенского Н.В и Комарова И.С. (1964) и др. исследователей глубина сферы влияния рудников приповерхностная и не превышает от десятков до первых сотен метров. В инженерной геологии полезных ископаемых Ломтадзе В.Д., Иванова И.П., сферы влияния рудников обоснованно завышены, а по Сергееву Е.М., Шаумян Л. В., Абатуровой И.В., Байбатша А.Б. и др. их воздействие более углублено. С позиций ИРГ использование энергии взрыва, как наиболее распространенной технологии разрушающей массивы грунтов приводит к потере устойчивости бортов карьеров, проявлениям оползней, обвалов, обрушениям и сыпучести в горных выработках, в шахтах к горным ударам, искусственным землетрясениям, проникающими сферой их техногенного

воздействия до астеносферы. Доказательством поиска месторождений и перспектив рудоносности, нефтегазоносности в странах СНГ являются пробуренные 13 глубоких и сверхглубоких скважин: в России-9, на Украине-2, в **Казахстане-2**, которые позволили углубить сферу влияния месторождений полезных ископаемых, имеющих связь с кровлей литосферы.

Глубокие и сверхглубокие горные выработки-скважины имели, как правило, инженерно-руднично-геологическую специализацию: в **Казахстане** Прикаспийской низменности (1962—1971) Аралсорская СГ-1 глубиной - 6,8 км; Биикжальская СГ-2, глубиной- 6,2 км для поиска нефти и газа. В **Узбекистане** Мурунтауская СГ-10, (1984), проектная глубина 7 км для поиска золота. В **Азербайджане** Саатлинская, (1977-1990), глубиной - 8324 м., проектная глубина - 11 км. На **Украине** Криворожская СГ-8, (1984-1993), глубиной - 5 382 м., проектная - 12 км, для поиска железистых кварцитов.

В **России** **Западная Сибирь**, Ен-Яхтинская СГ-7, глубиной 6900 м, проектная - 7500 м., для поиска нефти и газа; **Архангельская область** Колвинская (1961), глубиной - 7057 м.; **Северо-Восток России**, Тимано-Печорская СГ-5, (1984-1993), глубиной - 6904 м, проектная - 7 км.; **Западная Сибирь**, Тюменская СГ-6 (1987-1996) глубиной - 7502 м. проектная - 8 км., для поиска нефти и газа; **Татарстан**, Ново-Елховская (1988) глубиной - 5881 м.; **Поволжье**, Воротиловская скважина, (1989-1992), глубина - 5374 м., для поиска алмазов и изучение **Пучеж-Катункской** астроблемы; **Кольская** СГ-3, (1970-1994), глубиной - 12262 м., проектная- 15 км.; **Средний Урал**, Уральская СГ-4 (1985), глубиной 6100 м., проектная - 15000 м., для поиска медных руд и изучения строения Урала.

Научное бурение скважин на нефть и газ в 70-х годах **Юниверсити, США** достигли глубин - 8686 м.; **Бейден-Юнит** - 9 159 м.; **Берта-Роджерс** - 9 583 м.; **Бигхорн, Вайоминг** глубина - 7583 м. **Австрия Цистердорф** (80-е г) глубина 8553 м.; **Швеция Сильян Ринг**, глубина - 6,8 км. **Германия Hauptbohrung** (1990-1994), глубина -9100 м., проектная— 10 км. [48, 57, 61].

По Копничеву Ю.Ф. и Соколовой И.Н. (2001) техногенным интенсивным воздействием мощными взрывами на геологическую среду в районе Семипалатинского испытательного полигона установлено явление поглощения энергии искусственных сейсмovolн: сильное на глубинах 10-20 км. на площадках Балапан и Дегелен, аномально сильное S-волн в диапазоне 100-120 км., слабое на 200 км, в зонах влияния 2-ух крупных глубинных разломов, связанное с подъемом флюидов из верхней мантии в северо-восточном Казахстане, что упущено глубинной инженерной геологией [61].

Сейсмическое воздействие кинетических ядерных и горно-промышленных взрывов на газо-водо-флюидную проницаемость рудоконтролирующих разломов, как способ поиска и зондирования месторождений полезных ископаемых, увеличивают сферу и глубину проникновения техногенного воздействия человека до мантии Земли.

По Вольвовскому И.С. (1973 г. С. 27-28) при взрывах 1-3 т взрывчатого вещества, и нормальном (среднем) фоне микросейсм от 10 до 100 А° ангстрем,

формируются годографы преломленных волн длиной 200-300 км, а глубина проникновения волн от взрыва достигает 40-50 км, что в скальных грунтах Балтийского щита требует не более 100-300 кг взрывчатки.

На рисунке 2 показаны планетарные сейсмогеодинамические условия трансформации геориска территории Казахстана:

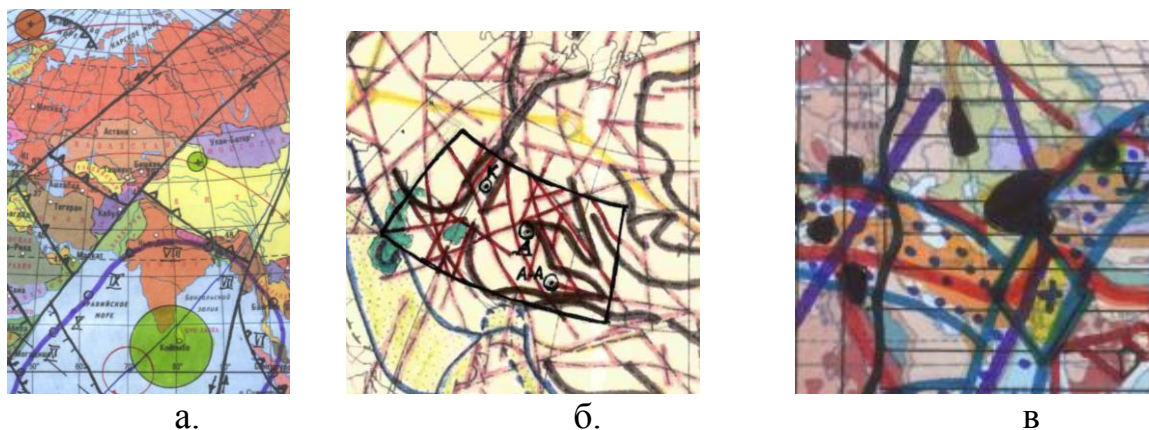


Рис. 2. Расположение литосферы Казахстана на планетарных картах оценки и типизации георисков Азии: (а) ноосферной инженерной геологии и катастрофологии, (б) литосферных плит и (в) концентрации месторождений полезных ископаемых в глобальных кольцевых сейсмогенных структурах Азии.

Кроме того- (а) находится зонах планетарных сдвигов Ю-З и С-В простирания контролируемых 3-мя закрашенными в виде кругов Северно-Ледовитой эпицентром (оранжевый), и Тихоокеанской большой и, Бразильской малый круги антиподальными центрами (зеленые) планетоблем, воздействия различных рангов (б) границ литосферных плит и контроль (в) кольцевыми сейсмогеономическими структурами Азии.

На рис. 2-б полезные ископаемые находятся во взаимосвязи с молодыми и древними орогенными зонами, делятся на части межлитосферными границами плит различного ранга и рудоконтролирующими региональными разломами. Голубые линии - границы литосферных плит альпийского тектогенеза, коричневые - внутриплитного орогенеза, красные - региональные мантийные глубинные разломы, желтые - границы граней пентагон-додекаэдра Земли, А - местоположение г. Астана, А-А – г. Алматы, К – г. Костанай на территории Казахстана [44, 48, 57, 61].

На карте (рис.2 - в) представлен фрагмент карты типизации и прогноза месторождений полезных ископаемых Мира, где закрашены черным цветом районы максимального сосредоточения руд на территории Казахстана.

На пересечении 2-ух планетарных гигантских сейсмогеономических кольцевых структур выделенных голубыми линиями и синим крапом высекается ромбический узел, фиолетовыми линиями проведены планетарные разломы.

На представленных 2-ух картах (Рис. 2 б, в) участки концентрации полезных ископаемых подвержены георискам от землетрясений, тектонических и геодинамических движений, флюидо-динамики по разломам и глубинному круговороту полигрантов по механизму дренажной оболочки.

Инженерно-геологические оползневые, водные, экологические и радиационные и вызванные деятельностью горных предприятий геориски исследованы в трудах Грязнова О.Н. (1995), Тагильцева С.Н. (1985-2018 гг.), Байбатша А.Б. (1990 - 2018), Саидова М.С. (1998-2019 гг.), Кожобаева К.А. (2001 - 2017), Абдуллаева Б.Д. (2013-2020 гг.), Усупаева Ш.Э., Молдобекова Б.Д., Мелешко А.В и др. (1997-2018 гг.), Торгоева И.А. и Алешина Ю.Г. (2001 – 2016), а искусственных землетрясений от добычи сланцевых газов у Сорокина С.Н., Горячева А.А. (2012).

В Казахстане, Узбекистане, Таджикистане, Кыргызстане, Средней Азии и Российской Федерации исследованы закономерности гидрогеологических условий эксплуатации и водообеспеченности важнейших горнорудных объектов Ахмедсафиним У.М. (1961-1970), Жапархановым С.Ж. (1970-1987), Веселовым В.В. (1989 г.), Плотниковым Н.И. (1957-1989 гг.), Скаббалановича И.А., Седенко М.В. (1978 г.), Гаевым А.Я. (1986-2020 гг.) Мухамеджановым С.М., Садыковым Г.Х. (1967-1989), Дейнека В.К. (2000-2013), Подольным О.В. (2010-2014 гг.), Лагутиным Е.И. (2000-2015), Кунанбаевым С.Б., Крыловым В.В., Саидовым М.С. (2008-2019 гг.), Абдулаевым Б.Д. (2012-2018 гг.), Оролбаевой Л.Э. (1988-2020 гг.), Едигеновым М.Б. (1977-2021) и мн. др. Геомеханика месторождений полезных ископаемых для рудников Кыргызстана и Казахстана представлена в трудах Айтматова И.Т. Таджибаева К.Т. (1987-2018), Мамбетова Ш.А. (1985-2018), Кожогулова К.Ч. (1988-2018). По Ежову Б.В. (1986), Худякову Г.И., Тащи С.М., Кулакову А.П., Никонову Р.И. (1979) полезные ископаемые развиты вдоль системы конических морфоструктур центрального типа (МЦТ) с радиусами равными глубине залегания очагов-инициаторов (концентроров).

С позиций предлагаемой инженерно-рудничной геодинамики при освоении рудниками геориски будут проявляться по концентрической схеме. По данным Байбатша А.Б. (2008) в Казахстане открыто и разведано более 2270 месторождений рудных, горючих и неметаллических полезных ископаемых. Казахстан занимает 1-ое место в мире по запасам урановой руды и вольфрама, 2-ое – хромовой руды, 3-ье – марганца, 4-ое – меди, 7-ое – золота, Действуют десятки горнорудных предприятий, где добывается и перерабатывается более 70 различных видов минерального сырья [57, 61].

На рис. 3 приводится составленная впервые «Региональная инженерно-руднично-геологическая карта типизации георисков природного, техногенного и экологического характера для территории Казахстана».

В Северном Казахстане выделяется 2 типа структур: 1. Кокчетав-Ишимский антиклинорий; 2. Тенгизский и Тургайский прогибы; имеющие контрастные типы металлогенической специализации. Месторождения полезных ископаемых контролируются трещинами оперения и узлами пересечения следующих разломов: Степняк-Акбеитский, Байлюсты-Джеламбетский, Бестобинский и приурочены они к краевым зонам Кокчетау-Селетинского прогиба. Эндогенные месторождения никеля, железа, молибдена, олова, вольфрама, тантала, ниобия, золота размещены в интрузиях

перидотит-габбрового и гранитоидного комплекса вдоль антиклинальных структур докембрия в зонах ордовикских прогибов. Экзогенные рудные формации с повышенным содержанием железа, ванадия, марганца, фосфора расположены в докембрийских железистых кварцитах и кембрийских углисто-глинисто-кремнистых осадках [36, 43, 47].

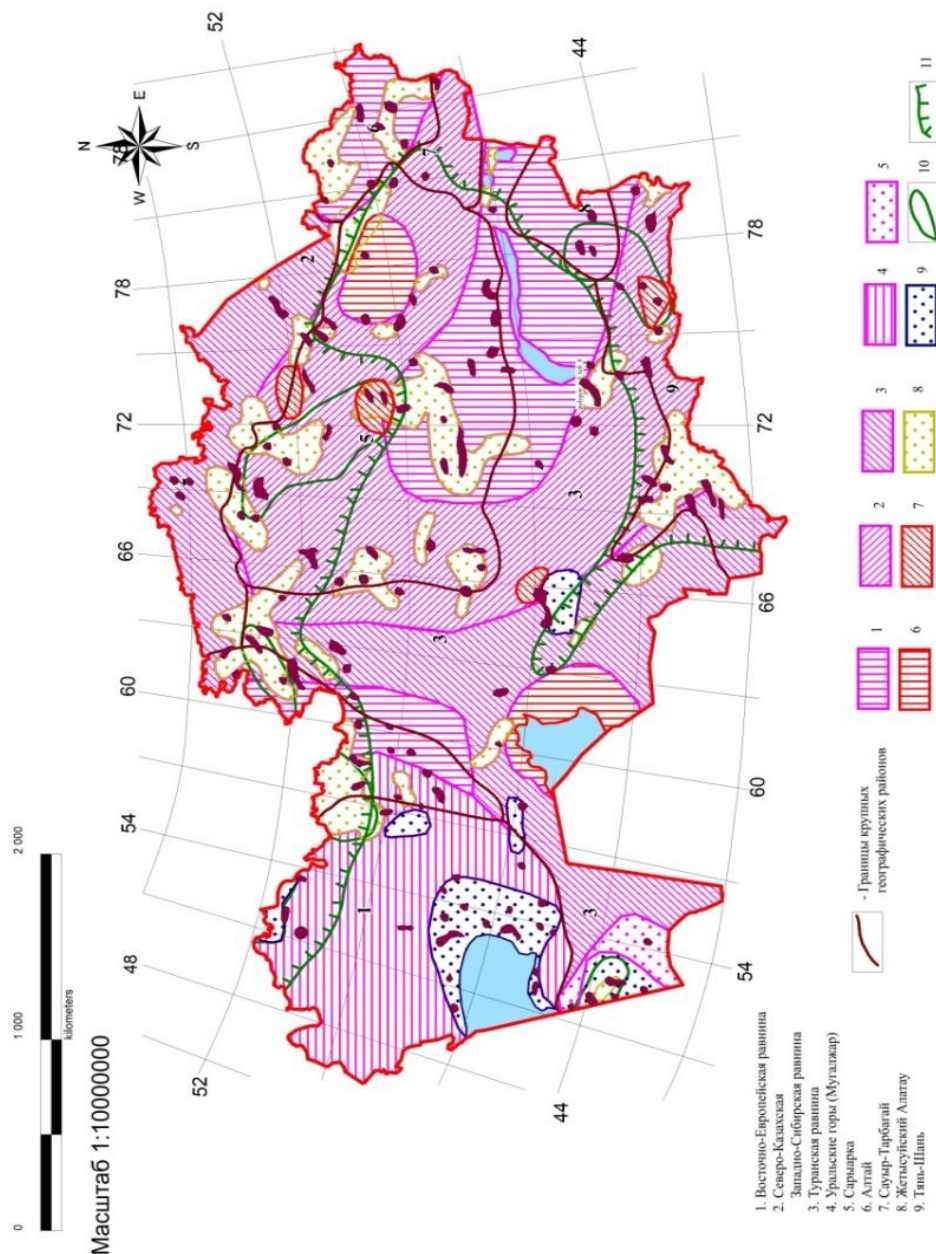


Рис. 3. РИРГ-карта географо-структурно-геотектонической типизации георисков и их негативного влияния на окружающую среду Казахстана.

С позиций региональной и инженерно-рудничной геологии по Соловьеву В.В. и Рожковой В.В. (1982) исследуемая территория представляет собой зону сочленения геоконов Обской и Казахско-Тянь-Шаньской МЦТ каледонского и герцинского возраста.

По Кузнецову О.Л., Ковалеву Г.А., Муравьеву В.В. (1994) геолого-структурные и на наш взгляд регионально инженерно-руднично-

геодинамические условия региона характеризуются наличием МЦТ в виде Костанайской части деформационных кольцевых зон Ишимской планетарной геосистемы с глубинной трещиноватостью, высокой проницаемостью и напряженно-деформированным состоянием вмещающей среды [36].

Регион исследований в северной части представлен Западно - Сибирской синеклизой, а с запада на восток низменными равнинами бассейнов Тобола и Убагана, переходящего в равнины междуречья Убагана и Иртыша. В инженерно-руднично-геодинамическом отношении в пределах МЦТ границы их раздела тектонически ослаблены, весьма подвижны, сильно раздроблены.

Исследуемая территория с севера представлена Иртышским астеконом с мощностями земной коры от 35 до 40 км и южнее Кокчетавским геоконом с мощностью земной коры 45 до 55 км.

На данной карте (Рис. 3) наряду с границами крупных географических делений и природных зон, выделены: 1- герциниды (Джунгаро-Балхашской складчатой системы, Урала, Южного Тянь-Шаня); 2. каледониды (Казахстанской складчатой системы); 3. эпигерцинских платформ (Туранской плиты, Тургайского прогиба, Устюрта, Западно-Сибирской плиты); 4. древних платформ (Прикаспийской синеклизы, Восточно-Европейской платформы); 5. мезозоиды (Мангыстау); 6. районы с катастрофической экологической опасностью; 7. районы с высокой экологической опасностью; 8. районы наиболее плотного регионального сосредоточения месторождений полезных ископаемых; 9. районы сосредоточения углеводородного сырья; 10. районы городской урбанизации населения и его инфраструктуры; 11. зоны благоприятные для проживания населения.

Из составленной впервые карты видно, что горнодобывающая и рудничная деятельность человека, приводит к негативному региональному инженерно-руднично-геологическому воздействию на поверхность кровли литосферы [4, 26, 27, 35, 36, 44, 48, 57, 61-65].

Во второй главе рассмотрены методологии и методы исследований опасных процессов и явлений, использованные при создании основ инженерно-рудничной геологии и ее самостоятельных подразделов, где наряду с классическими методами определения состава, строения, состояния и свойств грунтов, измерений и оценки гидрогеологических параметров в массивах грунтов, впервые использованы инновационные методологии геогидрологии и инженерной геологии для типизации и прогнозирования георисков [4, 25-26, 35, 44, 47, 48, 53, 57, 61]. Теоретические основы методологии новой инженерно-рудничной-геологии связаны с дифференциальным и интегральным обоснованием ее самостоятельных “ветвей”: а. грунтоведения рудничного, б. инженерно-рудничной геодинамики, в. региональной инженерно-рудничной геологии месторождений Казахстана и его субчастей. На рис. 4 представлена составленная «Инженерно-руднично-геолого-геономическая карта».

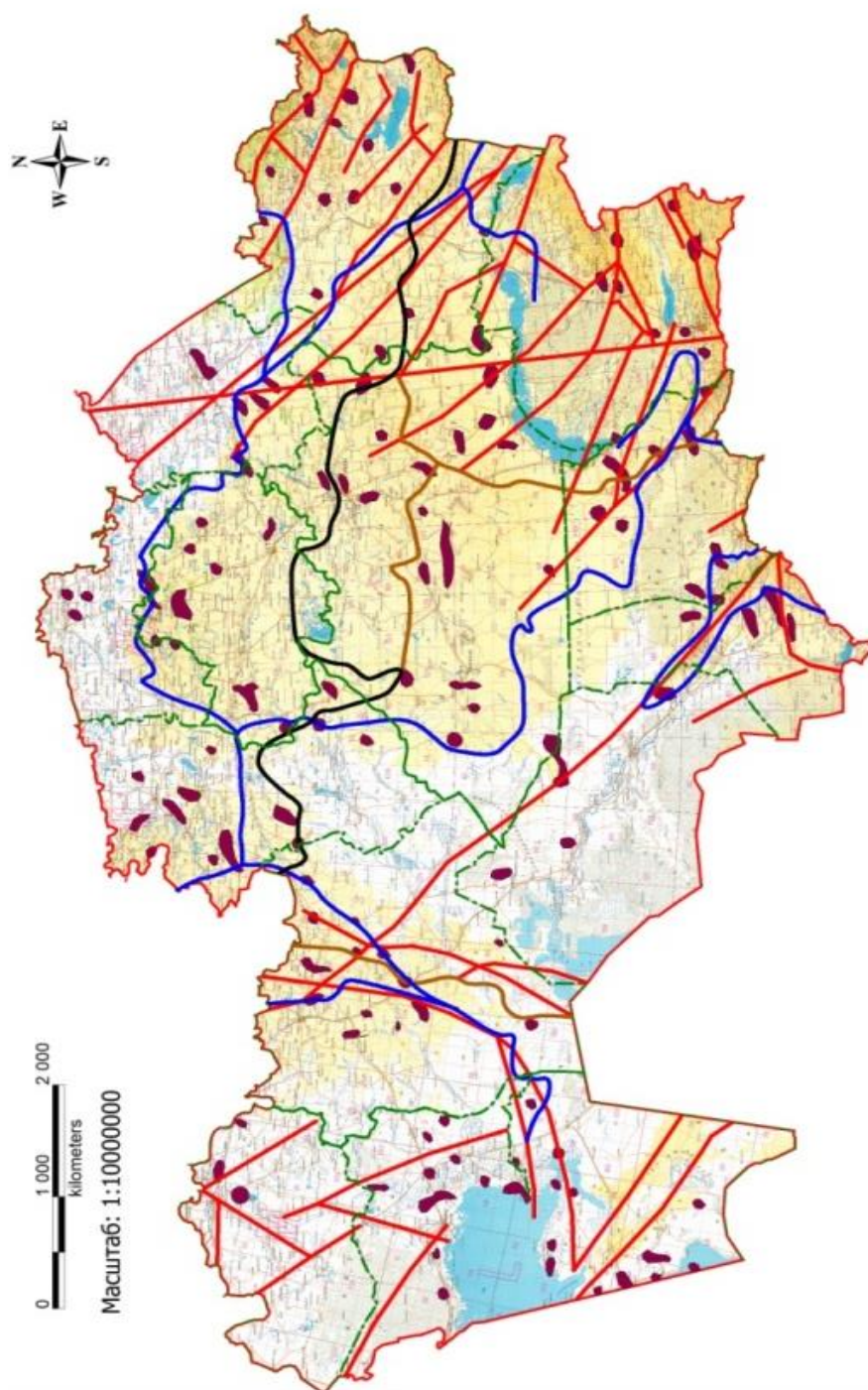


Рис. 4. РИРГ-геономическая карта с интегрированными: 1. геогидрологическими границами бассейнов стока рек (синие линии); 2. региональные тектонические разломы и сдвиги (красные линии); 3. размещение ареалов полезных ископаемых (красные пятна на карте); в приповерхностной части земной коры кровли литосферы Казахстана

На карте (рис. 4) интегрированы границы бассейнов стока рек: от черной извилистой линии севернее находится территория Казахстана принадлежащая Северно-Ледовитому бассейну стока рек, южнее оставшаяся часть Казахстана относится к Бессточному внутреннему бассейну стока рек, линии синего цвета указывают гидрогеологические границы разделения подземных вод, зеленым цветом выделены административно территориальные границы регионов и областей, прямыми красными линиями выделены сдвиги и разломы. На

составленной карте геогидрологические границы не совпадают с геоморфологическими водораздельными границами поверхностных вод и обе границы деления природных вод пересекаются и сопряжены с водоносными разломами и зоной тектонического сдвига, где при их сближении и пересечении выделяются **новые комплексные геогидрологические** границы, влияющие на степень обводненности рудников при добыче полезных ископаемых. На карте темно-красным цветом выделены в виде пятен и кружочков, расположение рудников и ареалы концентрации месторождений [35, 44, 47, 48, 57, 61].

На рис. 5 показаны промышленные взрывы на рудниках; сферы влияния сейсмических волн проникают глубоко в литосферу и индуцируют геориски природного, техногенного и экологического характера: а. первый взрыв в пределах верхних слоёв месторождения на Соколовском руднике (1957 г); б. массовый взрыв на горно-рудном карьере Северного Казахстана; в). карта-схема территорий добычи полезных ископаемых массовыми взрывами (серый цвет) индуцирующие техногенные землетрясения зафиксированные сейсмостанциями (красные треугольники) КНЯЦ ядерного центра.

При планировании, проектировании, строительстве и эксплуатации рудников и горных предприятий следует выйти за рамки классических представлений приповерхностного неглубокого воздействия сферы их влияния в пределах карьеров и шахт, а учитывать проникновение сейсмоволн от взрывов в глубины литосферы, и использовать новые принципы и методологии инженерной рудничной геологии полезных ископаемых.



а.

б

в

Рис. 5. ИРГД техногенные взрывы основной источник сферы негативного воздействия индуцированных ими георисков на рудники при освоении полезных ископаемых на территории Казахстана и его субчастей.

Методологически при укрупнении масштаба исследований, месторождения сгруппированные в виде ареалов группируются в карты - врезки полигонов, например в Северном Казахстане 13 (68%) из 19 месторождений размещены на СЗ, а 6 (32%) на СВ и южной части региона.

По металлогенической специализации (Рис.6) на ИРГ полигонах указанные цифрами месторождения распределены: золота – 3, урана – 2, железа – 7; алюминия – 3; олова -1; цинка -1; бурого угля- 1, асбеста-1 [1-4].

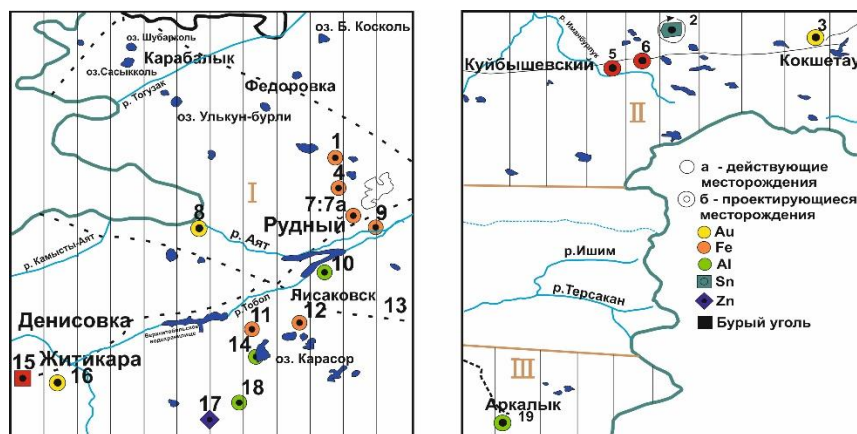


Рис. 6. РИРГ карты полигонного (I-III) размещения рудников (1-19) по металлогенической специализации на примере Северного Казахстана.

Крупнейшим в Казахстане золоторудным объектом является месторождение «Васильковское» в 17 км северо-западнее города Кокшетау, доказанные запасы составляют 370 т золота, при среднем содержании металла в руде 2,8 г/т. Месторождение разрабатывается с 1979 года, с 1991 года на комбинате проводились полупромышленные испытания переработки руд с применением метода кучного выщелачивания. Это был первый опыт в СССР с участием НИИ «Иргиредмет». Крупнейшие в мире месторождения скарново-магнетитовых руд Костанайской области (Рис.6), по данным Григорьева В.М. (1981) - Сарбайское (7), Соколовское (9), Качарское (1) залегают среди нижне-, средне-, и верхне-карбонатовых вулканогенно-осадочных отложений.

Руды месторождения в грунтах очень богаты и наполовину представлены сплошными, а на 50% вкрапленными разностями Fe, при среднем содержании железа 46%. К ИРГ георискам водного генезиса относится Васильевский накопитель вод с площадью зеркала водоема 100 млн. м², где накоплено 300 млн. м³ загрязненных дренажных вод. Георадар серии «Лоза» с шагом измерений (20-70 см) позволил получить непрерывный вертикальный разрез по профилю с детальной характеристикой его внутренней структуры, что позволяет изучить водные геориски объектов.

На рис. 7 представлен «ИРГ разрез» полученный георадарной методикой для месторождения Сарымбет, где цифрами красными в кружочках показаны литолого-стратиграфические разности, а красными стрелками – вертикальные границы бурения, на которых засечками приведены глубины конкретных границ и аномалий, установленных радиолокацией/ По результатам георадарной методики наибольшими значениями диэлектрической проницаемости обладают образования кор выветривания, они разделяются на две контрастные толщи: верхнюю (глинистую $\epsilon=8,01$) и нижнюю (глинисто-щебенисто-дресвяную $\epsilon=23,4$). Один и тот же тип грунта в сухом состоянии может иметь значения « ϵ », порядка нескольких единиц; при нормальной влажности – до десятка; влагонасыщенные – до нескольких десятков единиц.

На рис. 7 показано положение кровли и почвы водоносного горизонта (КВГ-43 м и ПВГ- 55 м) по данным бурения и по радиолокации. Учитывая, что

песчано-глинистый разрез месторождения характеризуется высоким затуханием зондирующего сигнала, глубина георадиолокации, в условиях разреза месторождения Сырымбет, составила 50-80 м.

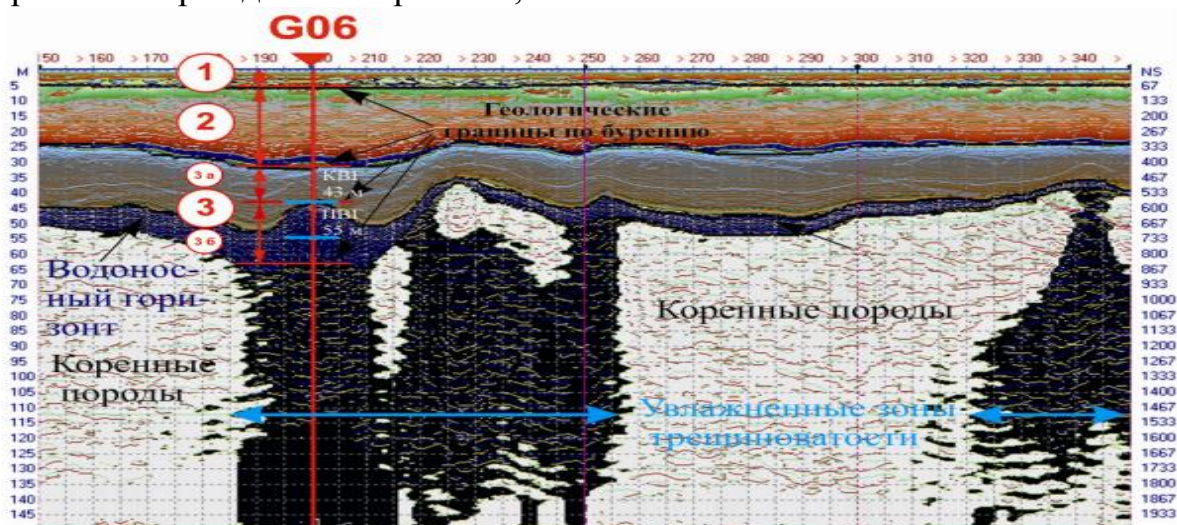


Рис. 7. Инженерно-руднично-геологический георадарный разрез месторождения Сырымбет

На рис. 7 показано положение кровли и почвы водонесного горизонта (КВГ-43 м и ПВГ- 55 м) по данным бурения и по радиолокации. Учитывая, что песчано-глинистый разрез месторождения характеризуется высоким затуханием зондирующего сигнала, глубина георадиолокации, в условиях разреза месторождения Сырымбет, составила 50-80 м.

На рис. 8 представлен ИРГ карьерный метод и геотехнология добычи полезных ископаемых разгружающей приповерхностную часть кровли литосферы Северного Казахстана: а. Соколовский железорудный карьер глубиной – 520 м. б. Качарский железорудный карьер глубиной – 352 м.



Рис. 8. Инженерно-руднично-геологические карьеры добычи полезных ископаемых индуцирующих геориски на месторождениях Казахстана.

На рис. 8-а приведен фотодокумент Сарбайского железорудного карьера, где глубина его достигла 590 м., площадь по верху составляет 9,8 км², а объем извлеченных из недр руд и грунтов превышает 1,52 км³. При извлечении из недр массивов грунтов по Сергееву Е.М (1983), начиная с объема до 0,5 км³ и более, и/или при создании искусственных водоемов с

такими же водоизмещениями в литосфере начинают часто индуцироваться землетрясения и триггерные экзогенные опасные процессы.

По рудной специализации полезные ископаемые Северного Казахстана представлены: 6-ю железорудными месторождениями: Качарское-1, Ломоносовское-4, Соколовское-9, Куржункульское-12, Сарбайское-7, Южно-Сарбайское-7-а; 5-ю бокситовыми на алюминий - Аятское-10, Восточно-Аятское-10, Краснооктябрьское-18, Аркалыкское-19, Белинское -14; 5-ю золоторудными: Васильковское-3, Варваринское-8, Комаровское-16, Элеваторное-16, Джетыгаринское-16; 2-мя урановыми: Касачинское-5, Грачевское-6; по одному: оловорудное Сарымбетское; цинковое Шаймерденовское; асбестовое: Джетыгаринское и бурогольное Приозерное [47, 55, 61].

На рис. 9 представлена впервые составленная ИГН карта трансформации индуцированных георисков для региона исследований, построенная интегрированием серии карт: а. актуотектонических движений Нусипова Е. и Щерба Ю.Г. (2002), б. карты Костанайской МЦТ, в. карты ареалов месторождений полезных ископаемых [27-32].

Это «Интегрированная региональная инженерно-руднично-геологическая и геонимическая карта вертикальных актуотектонических движений, сейсмического районирования, территорий техногенных рудничных взрывов и расположения карьеров, шахт подземных и карьеров с шахтами на территории Республики Казахстан». На карте (Рис.9) видно, что в северо-западном и северо-восточном полигоне ареалов размещения месторождений массивы грунтов в карьерах и шахтах испытывают геодеформации в виде вертикальных поднятий кровли литосферы со скоростями от 1 до 4 мм/в год, в южном и западном полигонах происходят на рудниках погружения со знаком до 2 мм/год и более, что приводит к разным условиям устойчивости грунтовых массивов при освоении месторождений с проявлениями георисков [47].

Из составленной впервые (Рис.9) генерализованной региональной инженерно-руднично-геолого-геодинамической и геонимической карты видно, что геориски от рудников сосредоточены на участках размещения карьеров, шахт, которые подвержены в локальном и региональном их рассмотрении вертикальным актуотектоническим движениям опускания и подъема, что приводит в горных выработках разрядки остаточных напряжений различной величины и масштаба. При этом природная высокая сейсмичность, создающая риски на юго-востоке Казахстана, в центральной, северной и западной частях страны охвачены горнодобывающими искусственными взрывами, индуцирующими горные удары и землетрясения.

В типологическом ИРГ картировании георисков, автором адаптирована модернизированная инженерно-руднично-геологическая и геонимическая методология оценки, типизации и прогноза георисков с ее генетически увязанными между собой 3-мя категориями **уязвимости** (КУ), 6 степенями **риска** (СР) и 12 уровнями **опасности** (УО) [44, 48, 57, 61].

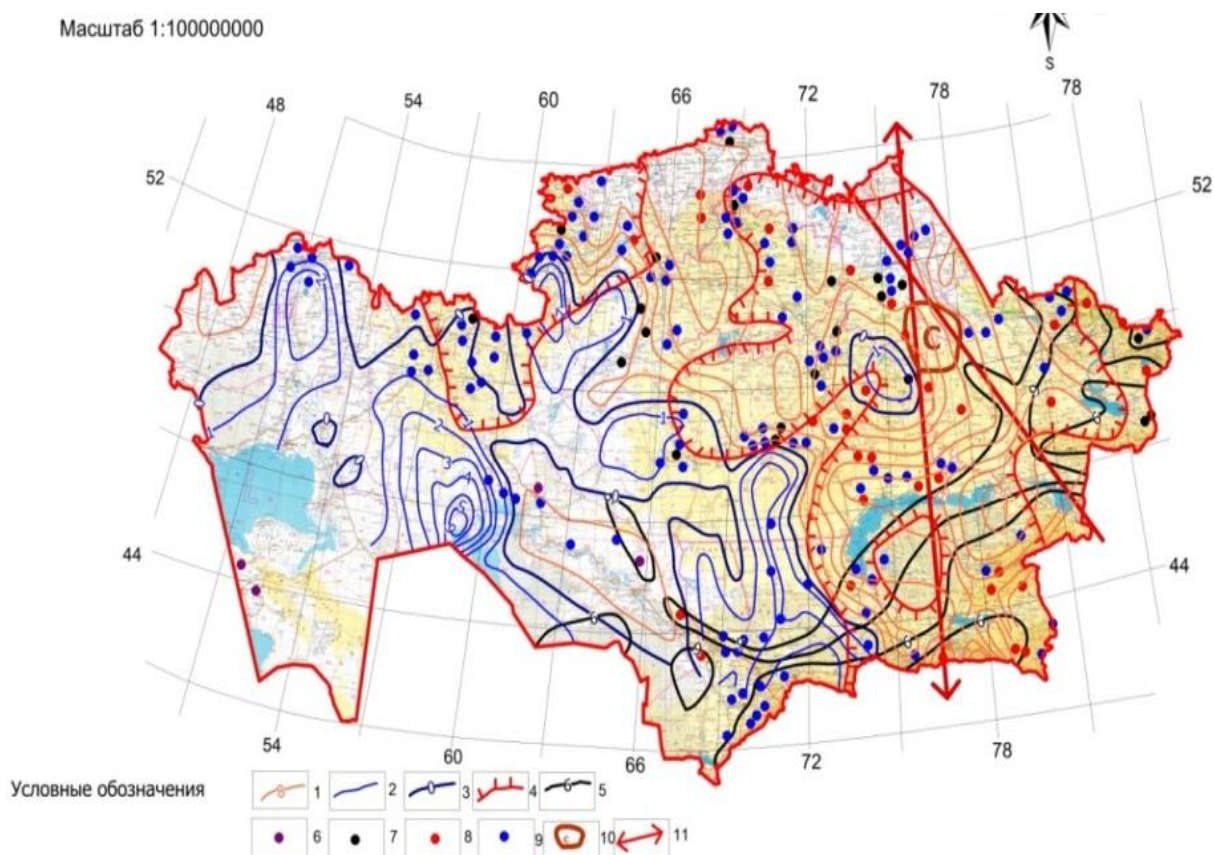


Рис. 9. РИРГ - геонимическая карта типизации и прогноза георисков от интегрированной трансформации приповерхностной части земной коры: 1-изолинии положительных вертикальных актуотектонических движений подъема поверхности земной коры в миллиметрах (оранжевого цвета изолинии); 2. то же, только синего цвета, изолинии отрицательных движений опускания поверхности; 3. изолинии черного цвета участки смены знака современных актуотектонических движений нулевого значения; 4. границы областей (красный цвет с штрихами) где производят техногенные взрывы при добыче полезных ископаемых, вызывающие горные удары и индуцированные землетрясения; 5. границы (линии черного цвета с цифрами) сейсмического районирования с ожидаемыми рисками землетрясений с интенсивностью 6, 7, 8 и 9 баллов; рудники-участки: 6. добычи урана; 7. карьерного и подземного шахтного способа добычи полезных ископаемых; 8. шахтный подземный метода добычи; 9. карьер- открытый способ добычи полезных ископаемых; 10. радиационно опасный район Семипалатинского ядерного полигона; 11. Центрально-Казахстанский разлом-сдвиг.

Откартированные с ИРГ и геонимической методологических позиций территории закрашиваются по принципу светофора в направлении уменьшения воздействия георисков (в цвета: красный-желтый-зеленый). На составленных сериях вышеуказанных карт инженерно-рудничной геологии и геонимии КУ расположены в последовательности по уменьшению георисков: **Бедствия-Кризиса-Дискомфорта**, указывающих на местоположение и масштаб проявления источника опасностей. Методы выделения 6 степеней рисков которые на 60% информативности указывают на интенсивность проявления георисков и 12 уровней опасностей до 60 % их информативности показывают на время ожидания активизации георисков [48, 57, 61].

Постоянный речной приток, поступает в карьеры через дренируемую призму водопроницаемых пород. В процессе проектирования и строительства карьеров проводятся наблюдения за работой дренажных устройств, режимом водоприток, качеством дренажных вод и развитием георисков [5-15].

Например, при ИРГ руднично-гидрогеологических исследованиях отработки карьеров Соколовско-Сарбайской группы они обусловлены: геологическим строением и мощностью рыхлых отложений 80-150 м; наличием поверхностей ослабления в несвязных и скальных грунтах-трещиноватостью и слоистостью грунтов; низкими прочностными свойствами рыхлых пород и поверхностей ослабления (склонностью пород к выветриванию; обводнёностью рыхлой и скальной толщи) [4, 13,14].

Выделены 2 инженерно-геологических комплекса грунтов на месторождениях полезных ископаемых на рудниках: 1. слабых и средней крепости пород, представленных покровными мезо-кайнозойскими породами, глинистыми корами выветривания и палеозойскими породами; 2. присутствием в разрезах крепких и средней крепости скальных пород.

В комплексах мезо-кайнозойских отложений и коры выветривания в разрезах преобладают слабые песчано-глинистые грунты с преобладанием песков, мощность которых составляет 50-80 м. Осадочная толща мезокайнозойских пород залегает практически горизонтально на глинах коры выветривания, либо на палеозойских породах.

Комплекс твердых по крепости палеозойских пород представлен эффузивными, метаморфическими и осадочно-вулканогенными породами (порфиритами, скарнами, туфами, туффитами, известняками и рудами).

К породам средней крепости относятся залегающие среди слабых песчано-глинистых пород, кремнистые и глинистые опоки, распространенные повсеместно. В верхней части палеозойского комплекса (до глубины 50-100 м) и в тектонических зонах скальные породы характеризуются сильной трещиноватостью и раздробленностью.

Характерной чертой месторождений является их блоковая структура, обусловленная наличием крупных и мелких тектонических нарушений. Южно-Сарбайское месторождение, как и Соколовское и Сарбайское, приурочено к дислоцированным нижне-карбоновым вулканогенно-осадочным породам. Породы имеют субмеридиональное простирание с падением на запад под углами 40°- 60°. В верхней части до глубины 50 м породы характеризуются интенсивной трещиноватостью [4, 13-14].

В контактных зонах интрузий и рудных тел развиты контактово-метаморфические и метасоматические образования: роговики, известняки, скарны, скарнированные породы. Анализ дизъюнктивной тектоники свидетельствует о преобладании пострудных нарушений с субмеридиональной ориентировкой.

Углы падения разломов, как правило, изменяются в пределах 70°-90°. На промышленных площадках рудников проведены полевые инженерно-руднично-геологические маршруты, буровые опытно-фильтрационные

работы и лабораторные испытания грунтов, определены гранулометрический состав несвязных разностей и прочностные характеристики глинистых, скальных и полускальных пород [4, 25, 26, 31].

На месторождении развита система трещин, согласная с направлением слоистости и расщепления, которая прослеживается во всех породах месторождения и вблизи рудных тел. Вблизи рудных тел или тектонических нарушений трещины образуют крупные плоскости, протяженностью до 20 – 50 метров с зеркалами скольжения. При этом интенсивность трещиноватости в восточном борту выше, чем в западном. При исследовании по уточнению инженерно-геологических условий доработки Соколовского, Сарбайского и Южно-Сарбайского месторождений открытым способом в зоне выветривания до отметки +40 м получены следующие показатели свойств грунтов: сцепление по трещинам слоистости – 5 т/м^2 , угол внутреннего трения – 31° , а ниже – сцепление – $7,5 \text{ т/м}^2$ [4].

На промышленных площадках рудников проведены полевые инженерно-руднично-геологические маршруты, буровые опытно-фильтрационные работы и лабораторные испытания грунтов, определены гранулометрический состав несвязных разностей и прочностные характеристики глинистых, скальных и полускальных пород [4, 25, 26, 31].

Величина оседания поверхности осушаемой многослойной толщи, радиус действия водопонижающей установки, состав дренажных вод в водоотливах водоносного комплекса были рассчитаны по адаптированной автором к рудным объектам серии формул:

$$S = \frac{\Delta v n \Delta h}{E_y} \left(h_i + \frac{\Delta h}{2} \right) \quad , \quad (2.1)$$

где S - суммарное оседание, м; $\Delta v n$ - приращение веса грунта после осушения; Δh - понижение уровня водоносного горизонта, м; E_y - коэффициент уплотнения пород Па; h_i - остаточный столб воды неосушенного пласта, м. Радиус действия водопонижающей установки определяется по соотношению $R_y = R + r_0$, где R - радиус влияния каждой из скважин, r_0 - радиус окружности, по контуру которой сооружается кольцевой дренаж.

Радиус влияния каждой из скважин рассчитывали по формуле:

$$R = 1.5 \times \sqrt{a \times T} \quad , \quad (2.2)$$

где: a - уровнепроводность безнапорного водоносного комплекса, $10^3 \text{ м}^2/\text{сут}$.

Состав дренажных вод в водоотливных стволах шахт по формуле:

$$M_{\text{ср.}} = \frac{M_1 d_1 + M_2 d_2 + M_3 d_3}{d_1 + d_2 + d_3} \quad (2.3)$$

где M_1, M_2, M_3 – средняя минерализация или содержание компонентов водоносных горизонтов; d_1, d_2 и d_3 - доля участия водоносных горизонтов в общем водоотливе.

В третьей главе описаны основы грунтоведения рудничного, приведена уточненная и дополненная автором инженерно-руднично-геологическая схема систем мониторинга георисков разработанная для обеспечения безопасности эксплуатации и воздействия рудных объектов на население, их инфраструктуру и территорию Казахстана.

Грунтоведение рудничное (ГР)-наука изучающая любые горные породы, почвы и техногенные образования как многокомпонентные, динамичные образования в связи с инженерно-руднично-геологической деятельностью человека. **ГР**, изучает состав и строение грунтов на разных стадиях освоения месторождений как многокомпонентных систем состоящих из твердой, жидкой, газовой фаз компонент грунта; исследует физические, физико-химические, физико-механические свойства грунтов; разрабатывает классификационные и расчетные показатели и проводит корреляции между показателями свойств грунтов; обосновывает характеристики основных типов грунтов с их общей и рудничной классификацией природных и искусственных скальных и дисперсных грунтов; проводит исследования свойств массивов грунтов и определяет их характеристики.

ГР изучает многокомпонентную, динамическую изменяющуюся во времени состав, строение и свойства минералов, горных пород, в зависимости от предназначения грунта-руды. В принципах ее основ, в качестве специфики исследуются химические, минералогические, физико-механические и иные характеристики комплексно с начала поисков и разведки, инженерных изысканий, ТЭО и при различных этапах разработки, добычи, извлечения металлов из руд до реализации кондиций их пробности. В **ГР** в отличие от классического подхода нами предлагается изначально на стадии поиска и разведки месторождений проводить по первым же образцам и монолитам грунтоведческие технологии извлечения из образцов руд металла для оценки и определения эффективных способов извлечения металла с позиций ГР и инженерно-рудничной геологии [48, 52, 57, 61].

По данным Огородниковой Е.Н., Николаевой С.К. (2017) при извлечении полезных компонентов от 30 до 70% исходного сырья вследствие несовершенства технологий извлечения складываются в отходы производства – хвостохранилища и горные отвалы, а рудный концентрат после переработки образует новые отходы в виде шлаков, золы и шламов. Нами оценено по данным Хазанова М.И. (1975), что на 1000 т металла при мировой добыче руд образуется до 10 км³ искусственных отходов грунтов [57, 61].

В **ГР**, грунты и их состав, строение и свойства, рассматриваются как следствие генезиса и процессов седиментации, диагенеза, катагенеза, гипергенеза, и в отличие от классического грунтоведения метаморфогенеза, вулcano-магматизма и техногенеза, образующих, как следствие, искомые металлы и техноземы - искусственные месторождения полезных ископаемых.

К классическим требованиям грунтоведения, предназначенного для проектировщиков, строителей, горняков, мелиораторов, в **ГР** на современном этапе его развития относится участие в разработке методов обеспечения

безотходной технологии извлечения полезного компонента и вторичной переработки отходов.

В твердой компоненте грунтов в **ГР** наряду с не рудными минералами необходимо изучать состав, строение и свойства металлического вещества. Металлическое вещество грунтов, как твердая компонента классифицируется в россыпях и коренных породах, а также при разных способах дезинтеграции пород и этапах извлечения вплоть до металлургического плавления по структурным элементам и гранулометрическому размеру. Определяется взаимосвязь рудно-металлического минерального состава и дисперсности нерудного вещества.

В жидкой компоненте грунта в **ГР** исследуется влияние различных растворов воды и иных жидких и вязких веществ на технологии извлечения металла из руд. В газовой компоненте грунтов в **ГР** исследуются их определенные влияния на свойства грунтов. Живая компонента грунтов в **ГР** связана с биотехнологиями извлечения металла из руд с помощью специализированных микроорганизмов, сульфатредуцирующих, тионовых, метанообразующих и воздействующих на твердую, жидкую и газовую компоненты грунтов их свойства [27, 35, 44, 48, 57, 61, 62].

В **ГР**-химические, физико-химические, электромагнитные, гравитационные воздействия на рудные грунты, способствуют изменению сил механической, электростатической, магнитной, ионно-электростатической, молекулярной сил связей и типов контактных взаимодействий. Все виды методов, способов и технологий извлечения металлов из руд пронизаны **ГР**. В классификации грунтов с позиций **ГР** предлагаются впервые группы магматических, метаморфических, осадочных сцементированных и дисперсных несцементированных, искусственных скальных и дисперсных грунтов, подразделять на грунты рудные, т.е. содержащие металлы [57, 61].

Мониторинг грунтов в **ГР**, **ИРГД**, **РИРГ** следует проводить инструментально бурением, наземными дистанционными съемками, в. т.ч. георадарами и сейсмотомографией на разных глубинах нахождения руд, и разных стадиях и этапах освоения месторождений полезных ископаемых.

На рис. 10 приводится действующая сеть мониторинга подземных вод, опасных процессов и явлений, дополненная рекомендуемой инженерно-руднично-геологической сетью комплексного мониторинга георисков на рудниках совмещенных с подземными выработками-1, шахтами-2, открытыми карьерами-3, хвостохранилищами, терриконами, водонакопителями.

Мониторинг георисков проводится по сети наблюдений за опасными процессами и явлениями на базе 39 действующих постов инструментальных наблюдений и 2 полигонов (Иртышском и Каскелен-Талгарском) и дополненными нами 84-мя ИРГ пунктами наблюдений за георисками (Рис.11), где необходимо: определение напоров основных водоносных горизонтов по сети пьезометров; измерение водопритокков в горные выработки, дренажные сооружения; определение производительности водозаборов, расходов источников; наблюдения за уровнями водоемов и водотоков; наблюдения за

химией подземных и поверхностных вод; наблюдения за геодинамическими явлениями, которые обусловлены наличием потока подземных вод в массиве горных пород; наблюдения за георисками природного, техногенного и экологического характера на рудниках с карьерами, шахтами, хвостохранилищами, терриконами, водонакопителями рудничных вод.

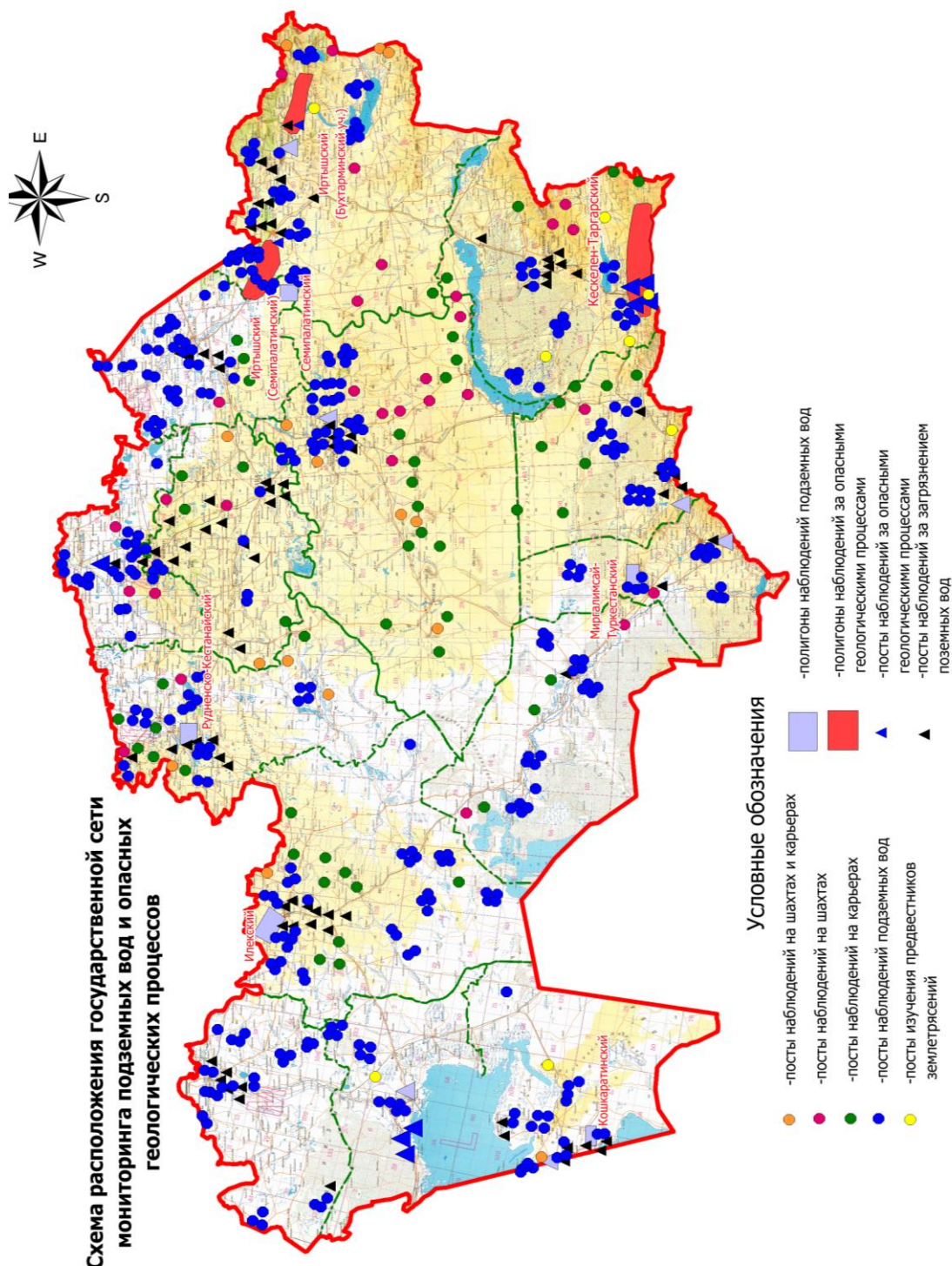


Рис. 10. Карта-схема сети комплексного грунтоведчески-рудничного мониторинга георисков и наблюдения за подземными водами на : 1. карьерах с подземными выработками - кружочки оранжевого цвета, 2. шахтах - красные кружочки, 3. открытые карьеры - зеленные кружочки.

Таким образом, для решения проблем ГР, ИРГД, РИРГ модернизирована и дополнена сеть мониторинга за опасными изменениями природно-климатических условий, позволяющей наблюдать воздействия георисков трансформирующих литосферу региона исследований [48, 57, 61].

Четвертая глава посвящена впервые составленным инженерно-руднично-геодинамическим и геонимическим картам закономерностей распределения, типизации и прогноза георисков. Рассмотрены воздействия горных работ на деформации грунтов рудников, подтопление территорий, изменение режима подземных вод. Представлена планетарная инженерно-руднично-геологическая и геонимическая модель генезиса руд и процесса круговорота компонент полигрунтов по механизму дренажной оболочки трансформирующая георисками литосферу территории Казахстана [48, 53].

Инженерно-рудничная геодинамика – представляет собой геориски, трансформирующие рудниками сферой классического устаревшего представления неглубокого их воздействия, и современного прохождения волн техногенных взрывов до мантии и окружающей литосферной среды. Первые же ковши от вскрышных работ, и все этапы создания горной выработки, сопряжены с искусственными: грунтоведческо-рудничными дроблениями, инженерно-руднично-геодинамическими обрушениями бортов карьеров, выемками рудничных массивов, геогидрологическими рисками.

ИРГД, изучает экзогенные и эндогенные процессы, факторы их определяющие, классификации процессов и явлений инженерно-руднично-геологического характера в виде новейших и актуотектонических движений, сейсмичности, климатических, ветровых, водных, геоморфологических факторов проявившихся в сфере влияния рудников [48, 53, 57, 61].

В «Геологии полезных ископаемых» академик Смирнов В.И. (1982) описывает, что Казахстан есть типичная бициклическая область распространения каледонских и герцинских эндогенных месторождений, где крупные глубинные разломы есть магистральные каналы благоприятные для циркуляции растворов, флюидов, рудоносных расплавов наверх из недр.

Академик Сидоренко А.В. (1986) утверждает, что геологи для извлечения полезных ископаемых будут проникать в верхнюю мантию.

По Трофимову В.Т, Хачинской Н.Д, Цукановой Л.А и др. (2014) при извлечении полезного ископаемого трансформация геологического пространства превысила 1100 м., между забоем шахты и высотой горных отвалов. Например, меднорудный Бигем-каньон карьер в штате Юта США имеет глубину 774 м и площадь 7,2 км², железорудный Качканарский карьер Казахстана имеет проектную отметку 720 м. По Сергееву Е.М. (1986) современные шахты превысили глубины 1,3 км, в Чехословакии, 1,5 км в Германии и Бельгии, золоторудные рудники в Индии и ЮАР 4 км, при этом бурение скважин на нефть и газ превышает 7-8 км, а самая сверхглубокая в т.ч. связанная с проблемами рудогенеза Кольская скважина составляет 12 км.

С позиций нового направления ИРГ генезис месторождений по концепции **геогидрологии** (гидрогеологии тектоносферы) Дерпгольца В.Ф. и Гавриленко В.С. (1962) сопряжен на глубине 5 км с георисками от водных сил; от 12 до 20 км вытеснении воды из осадочных толщ из погребенных флюидов от катастрофического сжатия и насыщения металлами и солями; на 50-70 км от появления первых молекул воды образуются корни глубинных разломов и индуцированные ими сейсмические геориски [27, 35, 48, 57, 61].

На основе синтеза построений Садыбакасова И.С. (1990), Валиева Ш.Ф., Оролбаевой Л.Э., Усупаева Ш.Э. (2019), составлена «Инженерно-руднично-геодинамико-геономическая модель круговорота компонент полигрунтов Земли по механизму дренажной оболочки (ДО)» образующих месторождения с очагами и мегаструктурами центрального типа (МЦТ) (Рис.11) [44, 47].

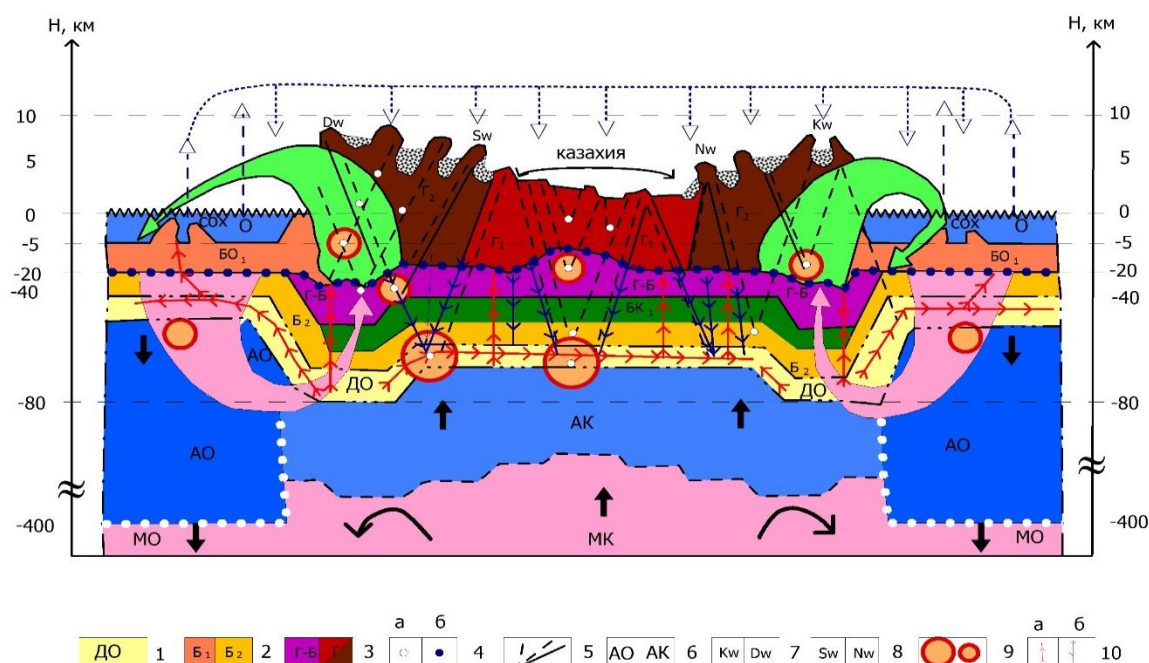


Рис. 11. Геономико-геогидрологическая модель круговорота компонент полигрунтов с флюидами и водой образующих месторождения по механизму ДО и МЦТ (б), где: 1. ДО-дренажная оболочка; 2. базальты верхние B_1 ; BO_2 - нижний слой базальты океанические и континентальные; БК –континентальные (преобразованные из океанических); 3. ГБ – гранито-базальты (слои преобразования БК в граниты); Г – граниты; 4. а. концентры МЦТ аккумуляторы источников нефтегазородного вещества; б. горизонты локализации ловушек над границей Конрада нефтегазородных компонент в виде полигрунтов полезных ископаемых; 5. МЦТ структуры генерирующие вещества в концентраторах полезных ископаемых (нефтегазород); 6. астеносфера содержащая ювенильные воды и компоненты полигрунтов с полезными ископаемыми АО-океаническая; АК – континентальная; 7. вергентные новейшие структуры Азии, Высокой Азии и Тянь-Шаня Kw -конвергентный ; Dw -дивергентный; 8. Sw -южномоновергентный; Nw -северо-моновергентный; 9. астероидоблемы формирующие МЦТ и концентры аккумуляирования компонент вещества месторождений нефтегазород; 10. направления движения и миграции воды, флюидов и компонент полезных ископаемых по механизму круговорота полигрунтов в геосферах Земли.

На рис. 11 приведено сейсмотомографическое строение орогенов и глубинной структуры Азии (а) с модернизированной инженерно-руднично-геолого-геономической моделью формирования континентов и океанов, рудоконцентрирующих гранитных и базальтовых слоев на примере геосфер (б) Казахстана и вергентных структур Тянь-Шаня и Высокой Азии глубинным круговоротом компонент полигрантов по механизму ДО по Григорьеву С.М. (1971) взаимодействующих с Мегатрутурами центрального типа (МЦТ).

С позиций инженерно-рудничной геодинамики проявления георисков подразделены на следующие 3 типа. **Высокой** степени геориска, характерной для особо сложных инженерных и гидрогеологических условий месторождений: Соколовский, Сарбайский и Южно-Сарбайские карьеры, Ломоносовское месторождение, Приозерный бурогольный разрез, месторождение Шаймерден. **Средней** степени геориска характерной для сложных гидрогеологических условий месторождений Качарского и Комаровского карьеров и КБР. **Умеренная** степень геориска имеет место для простых гидрогеологических условий месторождений Лисаковского, Варваринского, Васильковского и Куржункульского карьеров [4, 43, 46].

В ИРГД – геологические процессы и явления эндогенные и экзогенные, связаны с их проявлениями на рудниках и сферах их влияния – ближнего и глубинного действия. Геориски ближнего действия в ИРГД представлены обрушениями, обвалами, осыпанием, бортов карьеров и поверхностей шахт. Глубинные геориски формируются от горных ударов и стрельаний, пожаров и взрывов газов, затоплений горных выработок, а также промышленных взрывов и техногенных землетрясений от разгрузки остаточных напряжений породных массивов. В классификацию вертикальных зон сферы инженерной деятельности человека в инженерной геодинамике, где 3-ья зона имеет глубины от десятков до сотни метров, в ИРГД предлагается выделить для рудников с генетических позиций зону 4-ую, где глубина проникновения промышленных взрывов и индуцированных землетрясений достигает подошвы литосферы [57, 61].

ИРГД -искусственное рудничное разрушение горных масс относится к техногенному особому классу “выветривания” грунтов. В классификацию инженерно-геодинамической прочности категорий пород, с позиций ИРГД предлагается выделять крепости по М.П. Протодяконову для всех типов: а. очень высокопрочных; б. высокопрочных; в. прочных; г. недостаточно прочных; д. слабопрочных рудо-содержащих грунтов. В классификацию опасных процессов и явлений инженерной геодинамики, с позиций ИРГД предлагается включить дополнительно к горному давлению, стрельанию, прорывам в выработки горные воды, газовыделению, также геориски от горно-промышленных взрывов, эолового разноса пыли, загрязняющих компонентов, газа, рудничных пожаров и взрывов возгораний, индуцированной сейсмичности, импульсов рудообразующих дегазаций и дефлюидизации глубинных разломов, мгновенной и длительной разгрузки остаточных

напряжений по Айтматову И.Т., Таджибаеву К.Т., Таджибаеву Д.К., Акматалиевой М.С. (2016) [20, 26, 35, 36, 44, 48, 57, 61].

Глава пятая посвящена обоснованию и созданию региональной инженерно-руднично-геологической и геонимической карты типизации георисков в целях минимизации их негативного воздействия и управления ими на страновом, региональном и порайонном уровнях [4, 20, 26, 41, 43, 57, 61]. РИРГ – изучает закономерности формирования георисков представляет собой латеральное и глубинное воздействие инженерно-руднично-геодинамических негативных воздействий от концентрации и роста плотности размещения карьеров и шахт рудников на кровлю литосферы Казахстана. РИРГ, изучает территории подразделенные на древние-докембрийские платформы, молодые-эпипалеозойские плиты, горно-складчатые сооружения допалеозойского, палеозойского и альпийского возрастов, картирования индивидуального и интегрального воздействия рудников различных типов с позиций типизации георисков трансформирующих геологическую среду.

РИРГ карты позволяют в региональном отношении охарактеризовать интенсивность трансформации георисками от рудников литосферы. В Южной и Восточной части страны в пределах горных сооружений и их отрогов геориски от землетрясений трансформируют кровлю литосферы, которые имеют субширотный характер распространения интенсивности сейсмичности растущей с юга на север. В высокогорной зоне размещены моренно-ледниковые прорывоопасные горные озера, ниже по рельефу оползни, по руслам рек в весенний и осенний периоды формируются селевые процессы.

На рис. 12 представлена разработанная впервые **«Региональная инженерно-руднично-геолого-геодинамическая и геонимическая карта типизации классов и формаций грунтов, ареалов размещения полезных ископаемых и георисков на территории Казахстана»**. В отличие от региональной инженерной геологии, РИРГ при типизации территории основывается на негативном воздействии карьеров, шахт, горных выработок-скважин и их концентрации на литосферу Казахстана [55, 61].

На рис. 13 представлена разработанная интегрированная экспликация к карте (Рис.12) позволяющая типологически районировать ИРГ обстановку исследуемой территории регионов и областей Казахстана. **РИРГ**: ИГО - инженерно-геологические образования (А –коренной основы, Б.-поверхностные отложения); ИГН – инженерно геонимические геориски; ИГКГ – инженерно-геологические комплексы грунтов (I – скальные, II – полускальные, III - нескальные); ИГФ – инженерно-геологические формации (И-интрузивные, Э-эффузивные, Ме-метаморфические, К-карбонатные, ТК-терригенно-карбонатные, ГР-грубообломочные, ПС-песчаные, ГС-грунты связные; ИГГКГП-инженерно-геологические группы комплекса грунтов.

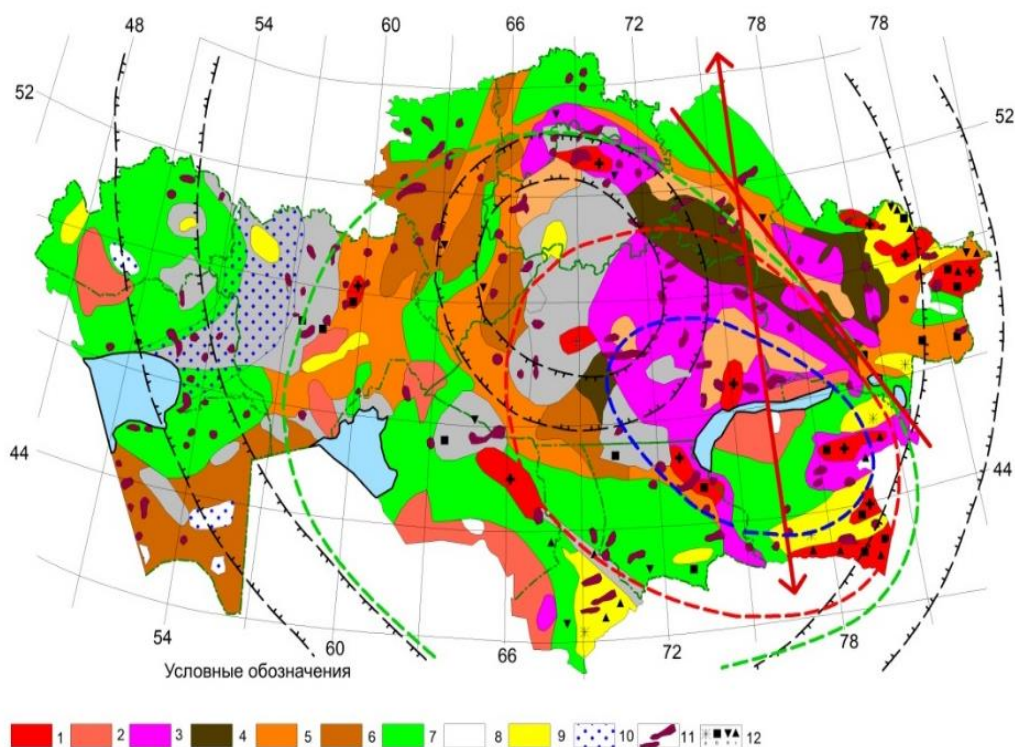


Рис. 12. Интегрированная региональная инженерно-руднично-геолого-геономическая карта типизации георисков в различных классах и формациях грунтов и полезных ископаемых в регионах Казахстана: где: I скальные: 1. интрузивные, 2. эффузивные, 3. метаморфические, 4. карбонатные, 5. терригенные формации; II полускальные: 6. терригенно-карбонатные, 7. кайнозойские песчаные; III нескальные: 8. рыхлые (дефляция пылеватых и глинистых фракций из песков пустынь); 9. связные (просадочные лессы), 10. районы развития карста; 11. ареалы размещения месторождений полезных ископаемых; 12. геориски от: а. оползней, б. камнепадов, в. осыпей, г. селей.

ИГО		А				Б				ИГН	
ИГКГ		I				II	III			I-III	
ГТП		а		б	в					а-в	
ИГФ		И	Э	Ме	К	Т	ТК	ГР	ПС	ГС	ИГФ
ИГТКГП	1										камнепад, карст
	2										осыпи, карст
	3										дефляция, засоление
	4										паводки, затопление
	5										просадки, оползни, сели
Класс		С К А Л Ь Н Ы Е					Д И С П Е Р С Н Ы Е			ГЕОРИСКИ	

Рис. 13. Экспликация к интегрированной карте: инженерно-руднично-геологической обстановки и условий (ИГО-У), классов грунтов (ИГКГ), генетических типов пород (ГТП), инженерно-геологических формаций (ИГФ), инженерно-геологических групп комплекса горных пород (ИГТКГП) и инженерно-геономической типизации георисков в Казахстане

Месторождения полезных ископаемых Казахстана подразделяются на 3 категории по их сложности: 1. простые, где при разработке рудника, как правило, геориски минимальные и глубина карьеров варьирует до 300 м;

средней сложности, где в процессе разработки формируются геориски, осложняющие проведение горных работ при глубине карьеров более 300 м; сложные, где при разработке рудника формируются геориски, требующие защитных мероприятий, при глубине карьера более 400 м.

Прочность грунтов месторождений Казахстана обусловлена их генезисом и характеризуется нижеследующими физико-механическими значениями сопротивления на сжатие: до 330 МПа метаморфические; от 45 до 258 МПа интрузивные; от 160 до 325 гидротермальные; от 45 до 258 МПа карбонатные; от 18 до 94 МПа глинистые сланцы [47, 48, 50, 54, 57, 61, 63].

На рис. 14 приведена в результате инженерно-геономического преобразования РИРГ карты (Рис.12) составленная впервые «Инженерно-руднично геологическая и геономическая латеральная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от негативного воздействия рудников (шахт, карьеров)».

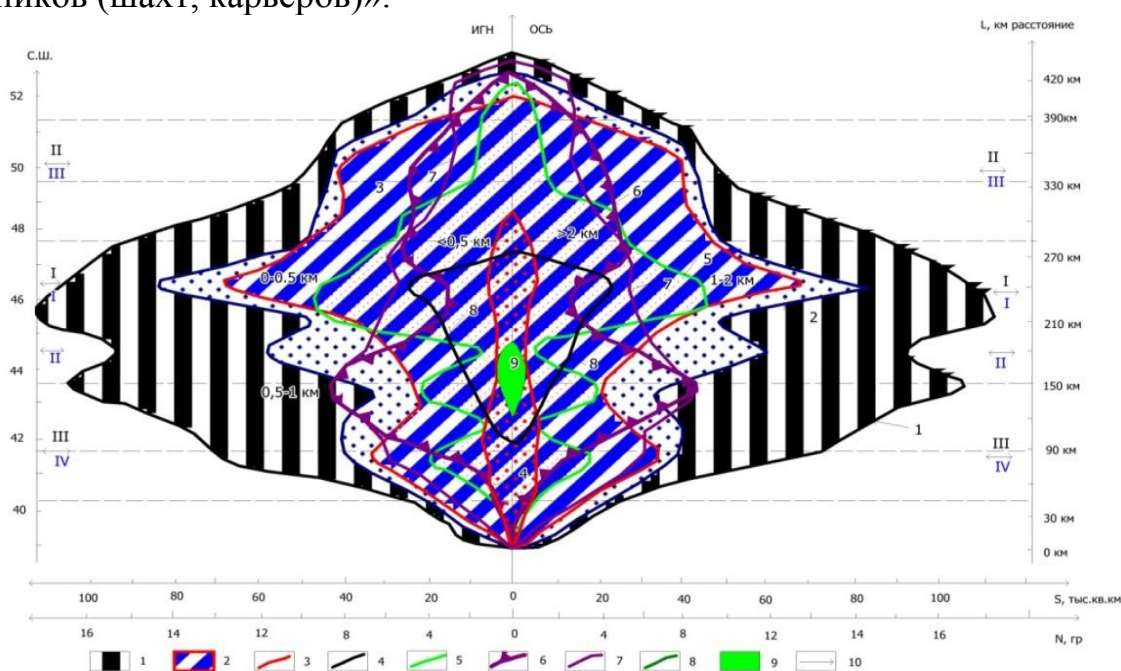


Рис. 14. ИРГ латеральная геономическая модель: а. закономерности распространения; б. типизации; в. прогноза георисков от шахт и карьеров воздействующих на население и трансформируемую земную кору Казахстана где: 1. геонм модель латеральной территориальности Казахстана с 2-мя пиками на широтах 46 град и 42 град. 50 мин. с.ш., 2. геонм латерального распространения георисков; 3. контуры геонма (2) с 3-мя максимальными пиками уменьшающихся в следующем порядке на рудниках представленных шахтами, карьерами, водонакопителями, хвостохранилищами на широтах 46 град. 30 мин. с.ш., 50 градуса с.ш и 41 град 35 мин. с.ш.; геонмы закономерности латерального распространения площадей с различными высотами: 4. более 2 км, 5. 1-2 км, 6. 0,5 – 1 км, 7. 0 – 0,5 км, 8. менее 0,5 км, 9. геонм акваториальности; 10 инженерно-геономическая ось.

Из ИГН модели видно, что геориски от месторождений полезных ископаемых и их рудников имеют латеральные и по- высотные закономерности распространения и позволяют для региональной инженерно-

рудничной геологии и ИРГД получать графоаналитические прогностические оценки в целях их типизации и принятия превентивных мер.

На рис. 15 приведена составленная впервые «Инженерно-руднично геологическая и геонимическая вертикальная повысотная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от негативного воздействия рудников (шахт, карьеров)».

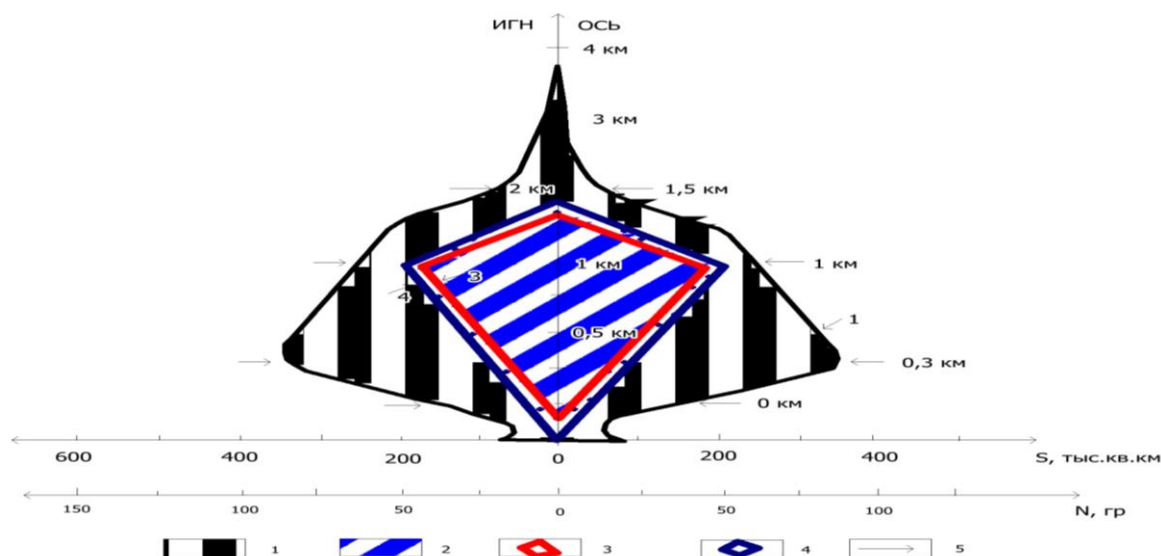


Рис. 15. ИРГ вертикальная повысотная геонимическая модель: а. закономерности распространения; б. типизации; в. прогноза георисков от рудников воздействующих на население и трансформируемую земную кору Казахстана

На оси абсцисс приведены шкалы площади по-широтного и по-высотного распределения количества георисков от рудников где: 1. геоним по-высотной территориальности, 2. геоним по-высотного распределения георисков от рудников (шахт, карьеров), 3. граница геонима (2) с пиком георисков на высоте 1,0 км; 4. геоним по-высотной концентрации месторождений полезных ископаемых с пиком на высоте 1,0 км на территории Казахстана; 5. инженерно-геонимическая ось шкалы высот в км.

На рис. 16 представлена РИРГ и геонимическая карта оценки плотности проживания населения и размещения полезных ископаемых, контролируемых 2-мя типами кольцевых мегаструктур трансформирующих кровлю литосферы территории Республики Казахстан». На карте (Рис. 16) видно, что максимальные геориски от рудников в уменьшающемся порядке в региональном отношении характерны для Южно-Казахстанской, Атырауской, Акмолинской, Северо-Казахстанской, Костанайской, Мангыстауской, Жамбылской, Алматинской областей, при этом наименее подвержены в увеличивающейся последовательности Западно-Казахстанская, Кызыл-Ординская, Карагандинская области [44, 48, 52, 57].

В качестве карты-врезки (рис. 17) приведена составленная впервые автором инженерно-руднично-геологическая и геонимическая карта типизации и прогноза георисков на по-районном уровне Костанайской области, и в Соколовско-Сарбайском рудном районе.

Масштаб 1:10000000

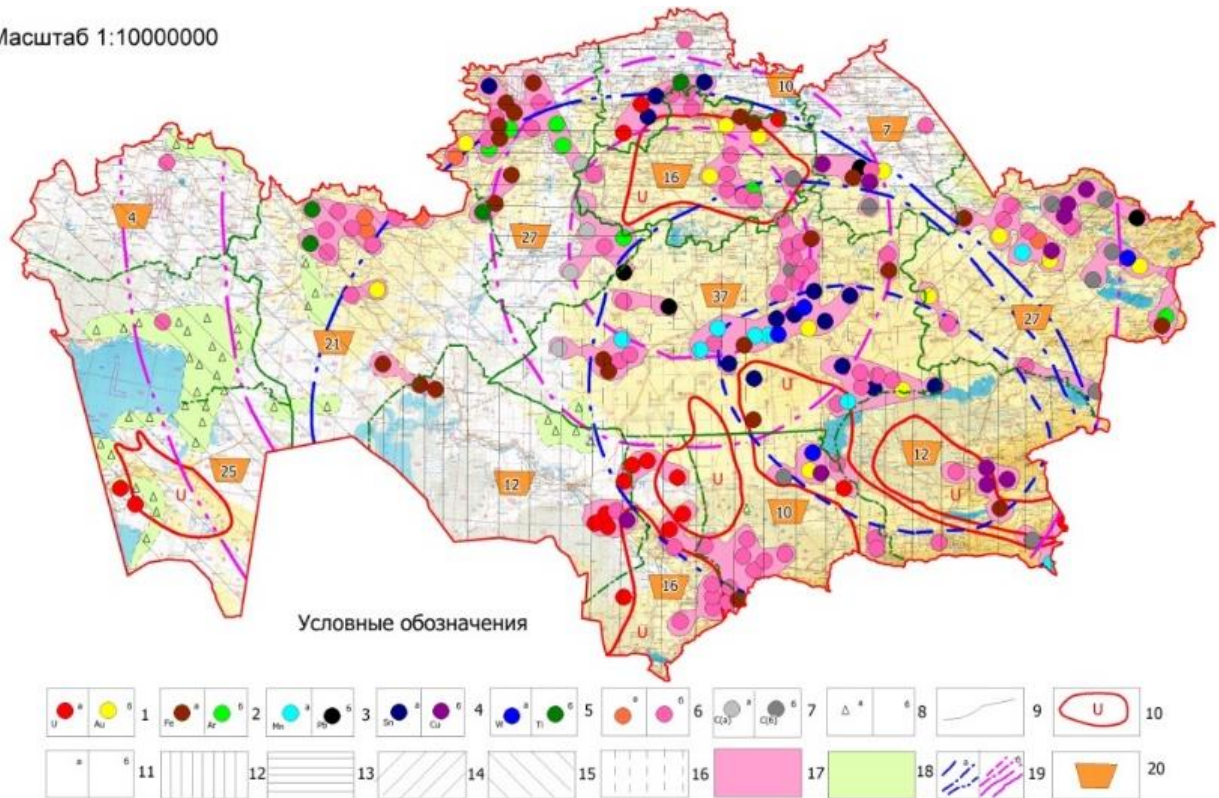


Рис. 16. РИГ-геономическая карта объединяющая информацию: а. плотности размещения полезных ископаемых; б. плотности проживания населения; в. взаиморасположения 2-ух типов Мегаструктур Центрального Типа контролирующих и трансформирующих земную кору литосферы Казахстана, где: от 1 до 7 даны местоположения и металлогенические специализации месторождений полезных ископаемых (7 б – ГХС – горно-химическое сырье); 8. а. месторождения нефти и газа; 9. Границы деления на С-Северный, Ю- Южный, Ц – Центральный, В – Восточный, З – Западный регионы Казахстана; 10. Районы размещения урановых руд; 11. А. в трапеции количество месторождений, б. границы деления регионов на административные области Казахстана; 12. Южный; 13. Северный; 14. Восточный; 15. Западный; 16. Центральный регионы Казахстана; 17. ареалы плотного размещения рудных полезных ископаемых; 18. то же нерудных месторождений полезных ископаемых; 19. а. границы расположения металлогенических поясов с крупнейшими месторождениями полезных ископаемых вдоль геоструктурных зон кольцевых структур континента Казахстана проникающих в верхнюю мантию: I –внутреннего; II срединного; III внешнего пояса; б. границы контролирования полезных ископаемых деформационными зонами внешней Ишимской и внутренней Костанайской планетарной геосистемы; 20. цифры внутри трапеции, это количество крупных месторождений расположенных в административных областях и регионах Казахстана, над трапецией цифры оценки в уменьшающемся порядке от потенциальных интегрированных георисков от рудников, в числителе места при учете плотности месторождений, в знаменателе с учетом плотности проживания населения, а внизу оранжевые цифры-обобщенные оценки по местам уменьшения георисков от рудников в областях страны.

На карте (Рис. 17-б) цифрами обозначены: 1- высокие геориски (незащищенные грунтовые воды); 2 - средние (условно-защищенные межпластовые безнапорные воды); 3 - низкие (относительно защищенные межпластовые напорные воды); 4 - контуры месторождения технических и

дренажных вод; 5 - контуры месторождения пресных хозяйственно-питьевых вод; 6 - территории развития категории уязвимости и степени георисков пред-дискомфорта; 7. - территории развития категорий уязвимости и степени георисков дискомфорта; 8- контуры распространения затапливаемых от паводков низких террас р. Тобол; 9 - участки расположения месторождений; 10 - площади вероятных затоплений в половодье [26, 27, 36, 57, 61].

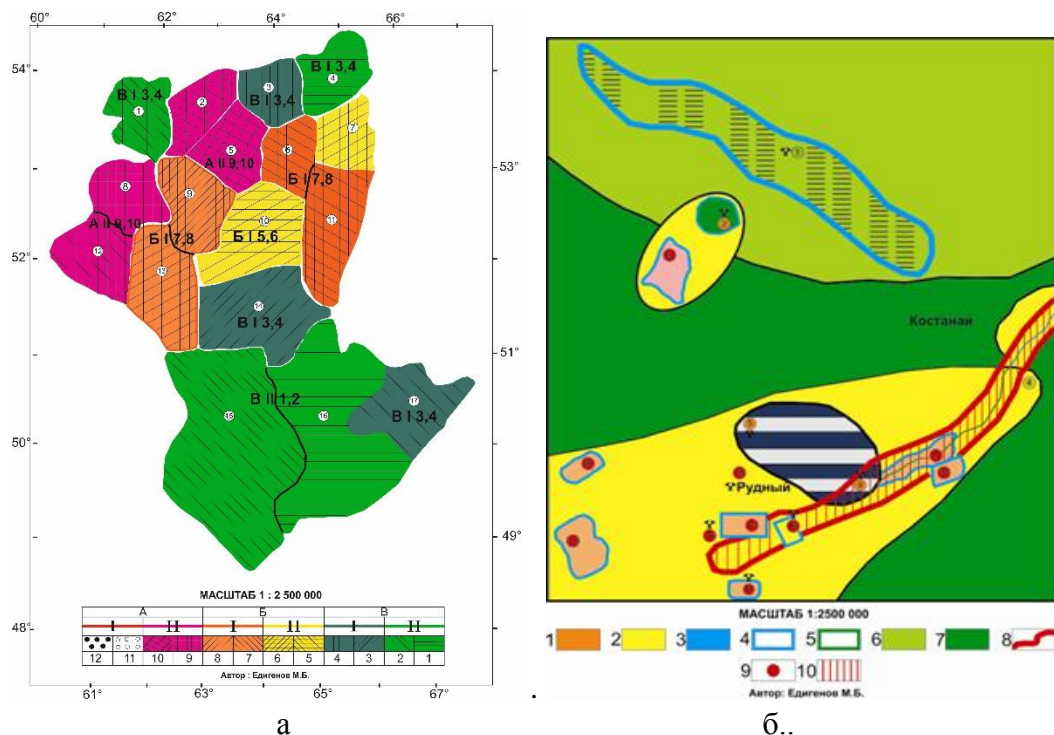


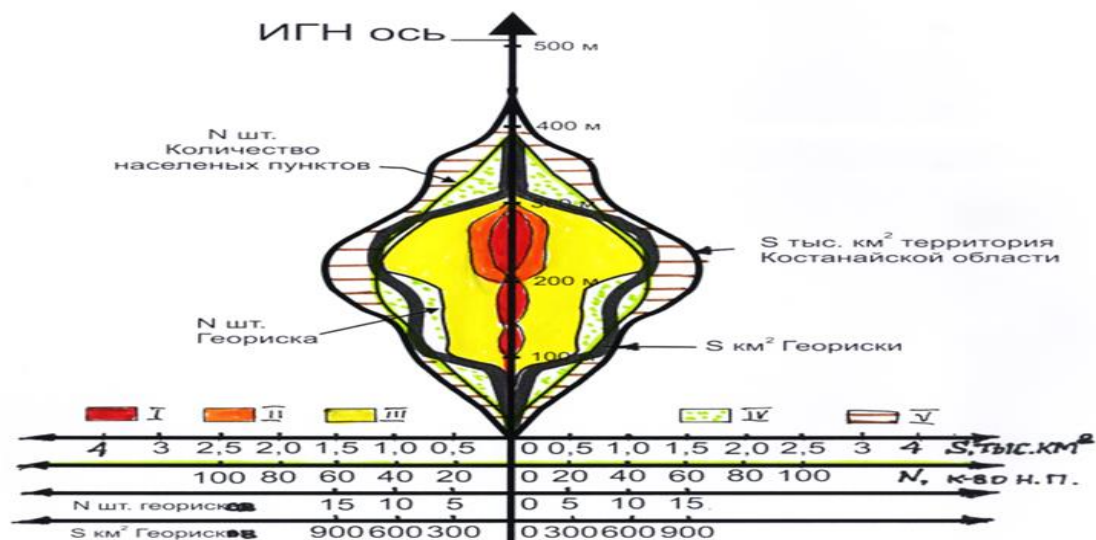
Рис. 17. ИРГ-геономические карты типизации и прогноза георисков, для минимизации их негативного воздействия на население и верхнюю часть литосферы Казахстана на примере: а. порайонной типизации георисков в Костанайской области Казахстана; б. типизации и прогноза георисков геогидрологического характера в Соколовско-Сарбайском рудном районе.

На рис. 18 представлена составленная впервые преобразованием серии тематических карт ИГН модели повысотного и поширотного распределения, типизации и прогноза георисков для территории Костанайской области.

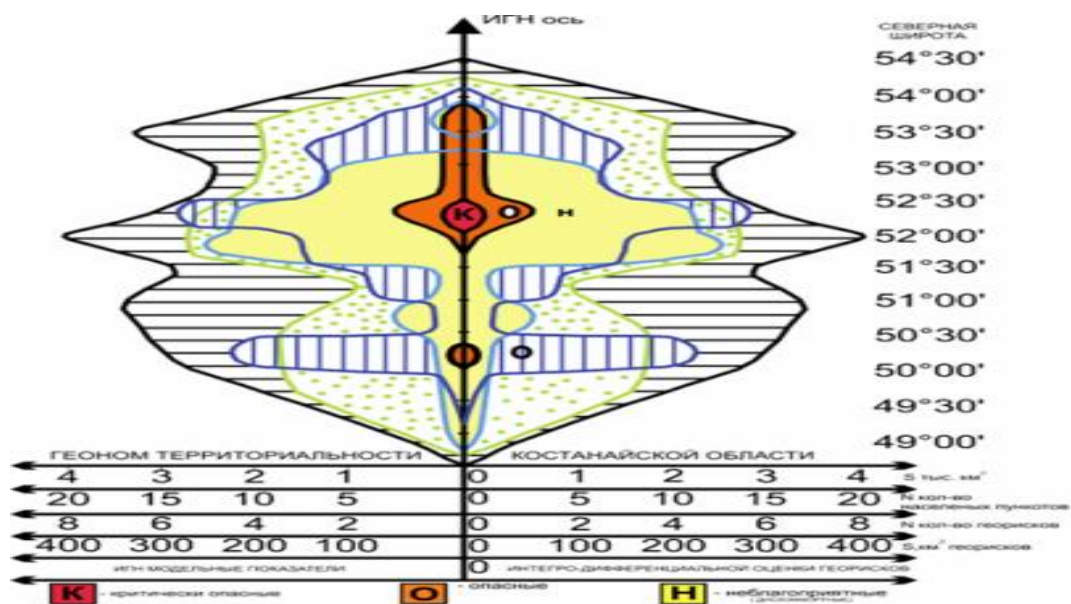
По оси ординат ИГН-модели выставлены высотные отметки исследуемой территории, а по оси абсцисс - распределения площадей и/или количества развития по административным районам угроз от георисков, полученным из тематических карт: 1. площади распространения территорий с георисками; 2. количество георисков; 3. количества населенных пунктов; 4. плотности населенности для Костанайской области.

Инженерно-руднично-геологическая и геономическая модель высокоточна и демонстрирует, несмотря на малые по сравнению с горными странами высоты, закономерные распределения максимальных пиков концентрации георисков на различных высотных отметках, в зависимости от интенсивности их проявлений, которые выделены различными цветами и штриховками: I- критически опасные (красный цвет); II-опасные (оранжевый

цвет); III-средней опасности (желтый цвет); IV-геоном плотности населения (зеленый контур и крап); V-геоном.



а.



б.

Рис. 18. Интегрированная инженерно-руднично-геолого-геономическая модель: (а) повысотной, (б) латеральной поширотной, закономерности а. распределения; б. типизации; в. прогноза; георисков на примере территории Костанайской области. Геоном интегральных георисков оконтурен на ИРГ модели толстой черной линией.

На рис. 18-б дана составленная инженерно-руднично-геолого-геономическая модель по-широтной закономерности распределения, типизации и прогноза георисков, с латеральной закономерностью развития максимального пика геонома-георисков на с.ш. 52 град. 15 мин.

Составленные впервые инженерно-руднично-геологическая и геономическая карты и модели особенностей распределения опасных процессов и явлений позволили выявить: а. закономерности латерального

поширотного и повысотного распространения георисков. б. создать основы геобазы знаний инженерно-рудничной геологии [44, 48, 57, 61, 63].

В шестой главе на разработанной базе знаний прикладной инженерно-рудничной геологии даны результирующие рекомендации и меры рационального ведения мониторинга и управления георисками на примере горнорудных объектов территории Казахстана [4, 41, 43-47, 49, 51, 59, 61, 64].

На карте (Рис. 19) по методологии интегрированного картирования вынесены вышеописанные: кольцевые космогенные структуры, полученные на основе концепции ударно-взрывной тектоники Зейлик Б.С. и Тюгай О.М (2015) по данным дистанционного зондирования Земли, где предложена новая технология прогноза месторождений полезных ископаемых; овалы кольцевые структуры по Байбатша А.Б., Ишимской и Костанайской МЦТ.

Таким образом на рис. 19 представлена впервые генерализованная «Инженерно-руднично-геодинамическая и геонимическая карта размещения полезных ископаемых с рудоконтролирующими интегрированными ударными кольцевыми космогенными структурами и очаговыми мегаструктурами центрального типа на территории Республики Казахстан».

Из представленной интегрированной карты видно, что месторождения полезных ископаемых контролируются кольцевыми ударными космогенными тектоническими и очаговыми эндогенными мегаструктурами.

Из интегрированной карты (Рис.19) видно, что полезные ископаемые располагаются в зонах воздействий 4-ех различных нелинейных кольцевых и овальных типов геодинамических неотектонических и современных движений, которые в совокупности формируют инженерно-руднично-геодинамические геориски трансформирующие литосферу Казахстана.

По концепции ударно-взрывной тектоники Зейлик Б.С. в зависимости от установленных различных сочетаний от однократного до четырехкратного процессов растяжения и сжатия, в верхней части земной коры, эти импульсные инженерно-рудничные геодинамические процессы, создают благоприятные ловушки для концентрации полезных ископаемых. В участках пересечения кольцевых структур образующих узлы интерференции создаются условия для формирования, миграции и сохранения руд, нефти и газа.

Овальные структуры геодинамической истории формирования Казахии по Байбатша А.Б. унаследованы кольцевыми образованиями ударно-взрывной тектоники Зейлик С.Б. на примере Казахстанской, Ишимской Каибско-Шуйской, Киикско-Босагинской гиаблем и крупной Боровской астроблемы (I–XI) позволяющих типизировать геориски и прогнозировать месторождения.

На рис. 20 представлена впервые разработанная инженерно-руднично-геолого-геонимическая шкала, оценки, типизации и прогноза георисков трансформирующих в сфере влияния рудников литосферу и его субчасти (Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б.) [36, 44, 48, 57, 61].

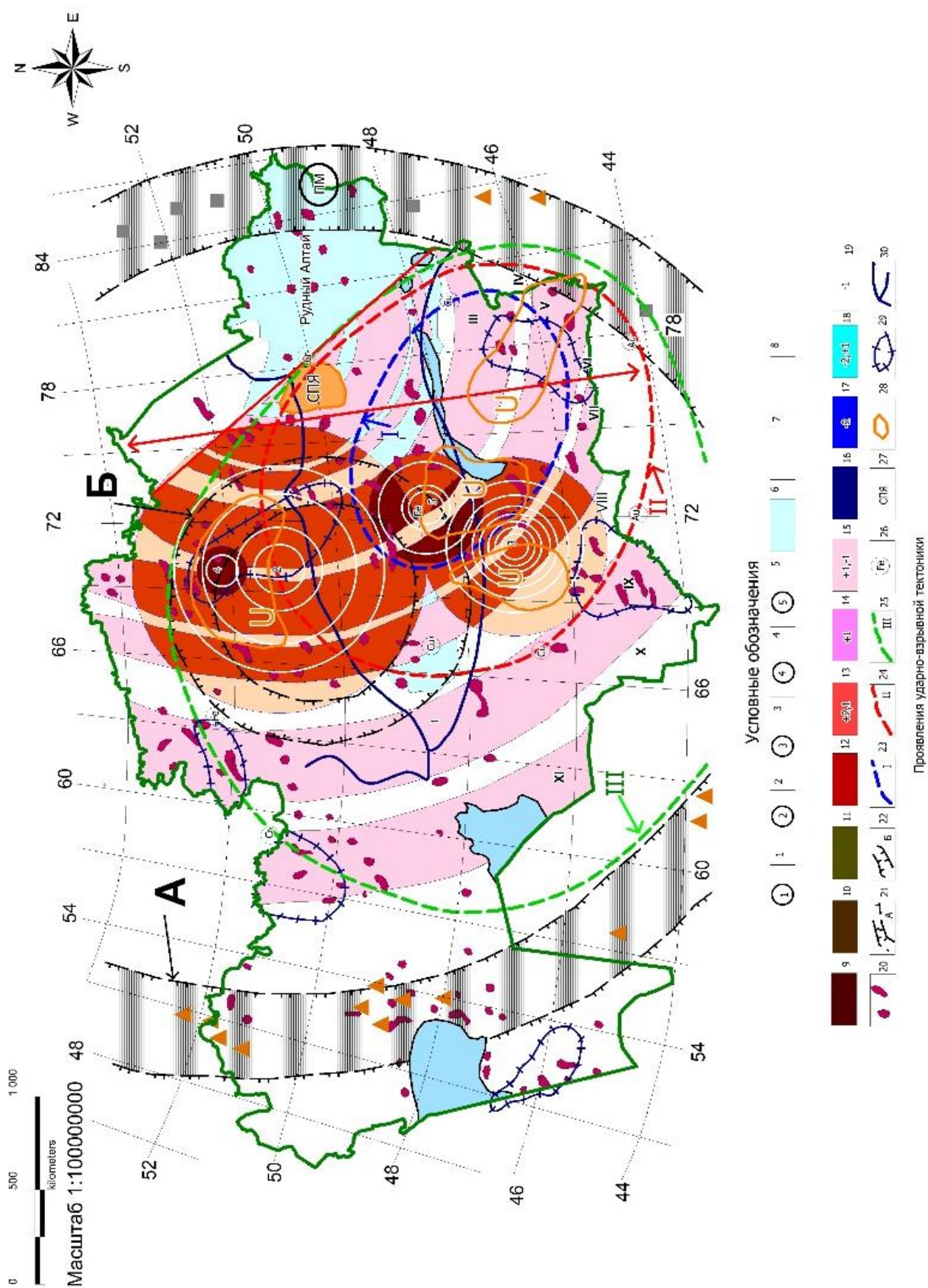


Рис. 19. Инженерно-руднично-геодинамическая и геонимическая карта.

На Рис. 19. представлена составленная впервые Инженерно-руднично-геодинамическая и геонимическая карта размещения полезных ископаемых, с рудоконтролирующими интегрированными ударными кольцевыми космогенными структурами и очаговыми мегаструктурами центрального типа на территории Республики Казахстан»: где выделены зоны растяжения и сжатия 1-Казахстанской гиаблемы (I–XI), На которые подразделены I и 0 -на зоны меньшей ширины, обозначенные буквенными индексами; 2. Ишимской гиаблемы; 3. Каибско-Шуйской гиаблемы; 4. Крупной Боровской астроблемы; 5. Киикско-Босагинской гиаблемы; 6. домезозойские образования; 7. мезо-кайнозойские отложения; 8. Шынгыз-Балхашский разлом (а), Центрально-Казахстанский разлом-сдвиг (б); площади находящиеся в контурах: 9. четырехкратного растяжения; 10. трехкратного растяжения; 11. трехкратного растяжения и однократного сжатия; 12. двухкратного растяжения; 13. двухкратного растяжения и однократного сжатия; 14. однократного растяжения; 15. Однократного растяжения и однократного сжатия; 16. трехкратного сжатия; 17. двухкратного сжатия; 18. двухкратного сжатия и однократного растяжения; 19. однократного сжатия; 20. ареалы концентрации месторождений рудных и нерудных месторождений полезных ископаемых; 21. схема распределения месторождений полезных ископаемых в деформационных зонах внешней Ишимской планетарной геосистемы по Кузнецову О.Л., Ковалеву Г.А., Муравьеву В.В. (1994); 22. то же в пределах внутренней Костанайской мегаструктуры; по данным Байбатша А.Б. (2018) расположения металлогенических поясов с крупнейшими месторождениями полезных ископаемых вдоль геоструктурных зон кольцевых структур континента Казахия проникающих в верхнюю мантию 23. I –внутреннего; 24. II срединного; 25. III внешнего поясов; 26.в кружках даны специализации месторождений по металлам; 27. СПЯ-Семипалатинский ядерный полигон; 28. ареалы распространения урановой минерализации; 29. районы расположения густонаселенных урбанизированных городов и их агломераций; 30. Границы деления Казахстана на Центральный, Северный, Южный, Западный и Восточный регионы.

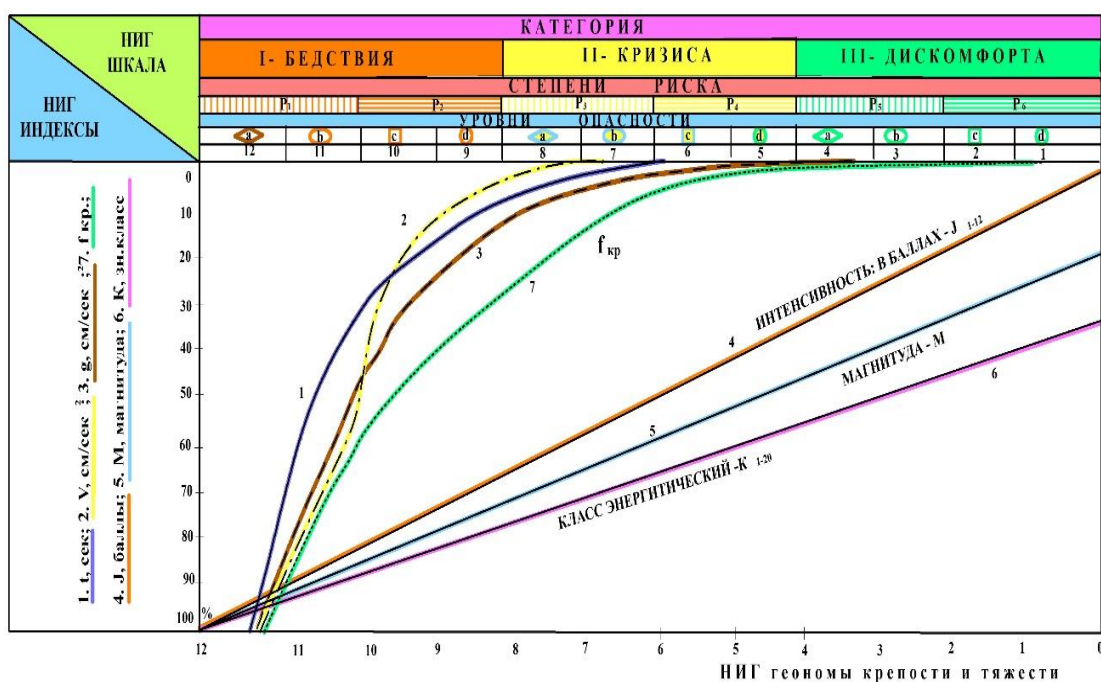


Рис. 20. Инженерно-руднично-геолого-геонимическая шкала: а. оценки, б. типизации; в. прогноза георисков, в сфере влияния рудников трансформирующих литосферу и его субчасти.

На разработанной 12 мерной ИГН-шкале по горизонтали интегрированы для ИРГ и ее самостоятельных ветвей РГ, ИРГД, РИРГ взаимозависимости между собой 3-категорий уязвимости, 6-рисков бедствий и 12-уровней опасности. Одновременно по вертикали представлены по методологии ИРГ и ИГН катастрофования, приведенные к одной единице измерений от 0 % до 100 %, наиболее необходимые для типизации георисков показателями-индексами 3-х видов оценки интенсивности магнитуды и энергетического класса землетрясений. На ИГН шкале впервые графоаналитически скоррелированы с временем протекания землетрясения-1, t , сек-время продолжительности максимальных колебаний при разрядке землетрясений; 2. V , см/сек максимальные скорости колебаний частиц грунта; 3. g -изменение колебаний в силе тяжести; 4. J -интенсивность землетрясений, в баллах; 5. M -магнитуда землетрясений; 6. K -энергетический класс землетрясений, $10n$ Дж.; 7. F – коэффициент крепости по М.М. Протоdjяконову [44-57, 65].

На рис. 21 дана классификационная инженерно-руднично-геологическая и геонимическая шкала оценки, типизации и прогноза воздействия георисков на административно по-районном уровне Костанайской области.

№ административных районов	ИГН степень населенности			ИГН степень георисков			ИГН степень населенности	ИГН степень георисков	ИГН интегрирование георисков	ИГН индикаторы и критерии оценки георисков
	N кол-во населенных пунктов	S км площадь районов	p км/н.п. плотн. расположения нас. пунктов	N кол-во георисков в районе	S, км опасные от георисков	p км/геориски плотность георисков в районе				
1	8	390	43	1	44	44				КУ- Дискамфорта, СР- Дискамфортная, УО – Выше низкого 4
2	15	420	28	3	63	21				КУ-Бедствия, СР- Дискамфортная, УО – очень большая 10
3	10	362	36	2	2	1				КУ- Дискамфорта, СР- Бедственная, УО – Выше низкого 4
4	7	394	56	1	1	1				КУ- Дискамфорта, СР- Дискамфортная, УО – Низкий 3
5	10	386	39	6	186	31				КУ-Бедствия, СР- Бедственная, УО – очень большая 10
6	8	258	32	1	1	1				КУ- Кризиса, СР- Кризисная, УО – Выше среднего 8
7	9	316	35	2	3	1,5				КУ-Кризиса, СР- Предкризисная, УО – Выше умеренного 6
8	10	373	37	7	204	51				КУ-Бедствия, СР- Бедственная, УО – Большая 9
9	7	428	61	8	274	33				КУ- Кризиса, СР- Кризисная, УО – Выше среднего 8
10	9	624	69	7	157	22,4				КУ- Кризиса, СР- Кризисная, УО – Средний 7
11	16	765	48	5	38	7,6				КУ- Кризиса, СР- Кризисная, УО – Выше среднего 8
12	13	486	38	16	164	16,4				КУ-Бедствия, СР- Бедственная, УО – очень большая 10
13	14	628	45	5	69	13,8				КУ-Кризиса, СР- Кризисная, УО – Выше среднего 8
14	17	875	52	3	62	20,6				КУ-Дискамфорта, СР- Дискамфортная, УО – Выше низкого 4
15	31	2365	76	3	5	1,7				КУ- Дискамфорта, СР- Дискамфортная, УО – Низкий 3
16	26	1488	57	2	3	1,5				КУ- Дискамфорта, СР- Дискамфортная, УО – Низкий 3
17	10	720	72	2	103	51,5				КУ- Дискамфорта, СР-Дискамфортная, УО –Выше низкого 4

Рис. 21. Интегрированная инженерно-руднично-геолого-геонимическая: а. оценка, б. типизация; в. прогноз воздействия георисков на население и территорию на по-районном уровне для Костанайской области.

Карта необходима для практического использования служб ответственных за чрезвычайные ситуации региона, которая составлена на базе интегрального использования тематических карт: 1. оценок плотности населенности; 2. степени интенсивности развития георисков.

Южная, восточная и северо-западная части Казахстана являются сейсмичными, а на более 50 % мелкосопочной и равнинной территории при добыче месторождений используют промышленные рудничные взрывы [61].

На рис. 21 в последнем столбце классификационной таблицы по вертикали представлены для 17 районов Костанайской области индексами 12 мерной ИГН шкалы ранжированные генетически взаимосвязанные категории уязвимости (КУ), степени риска (СР) и уровни опасности (УО).

На рис. 21 в первом вертикальном столбце пронумерованы закрашенные на инженерно-руднично-геологической и геонимической карте по степени интенсивности угроз от георисков 17 административных районов Костанайской области: 1. Алтынсаринский, 2. Амангельдинский, 3. Аулиекольский, 4. Денисовский, 5. Джангельдинский, 6. Житикаринский, 7. Камыстинский, 8. Карабалыкский, 9. Карасуский, 10. Костанайский, 11. Мендыкаринский, 12. Наурзумский, 13. Сарыкольский, 14. Тарановский, 15. Узункольский, 16. Федоровский, 17. Аркалыкский. На рис. 22 приведены результирующие инженерно-руднично-геологические и геонимические оценки типизации и прогноза георисков, полученных на основе подсчетов количества и площадей развития густоты населенности по вертикальным столбцам 2-4 и степени распределения георисков (столбцы 5-7) [4, 41, 43-47].

На рис. 21 даны распределения георисков для 17 административных районов Костанайской области, а на рис. 22 приведены результаты инженерно-руднично-геолого-геонимической оценки, типизации и прогноза георисков, для 16 месторождений на территории Северного Казахстана [61].

При комплексной оценке индивидуальных показателей интенсивности георисков на основе индикаторов и критериев их оценки с учетом экспертных управленческих решений для каждого района из 17 исследуемых административных районов получены следующие ранжирования: очень высокие степени воздействия георисков (красный цвет, к ним отнесены районы 5, 2, 12, 8); высокой степени - оранжевый цвет - районы 6, 11, 13; средней степени - желтый цвет, районы 7, 10); умеренной степени (темно зеленый цвет, районы 3, 14, 17) и низкой степени (светло зеленый цвет, районы 1, 4, 15, 16). Конкретные оценки интегральных инженерно-руднично-геолого-геонимических степеней георисков, индивидуальные для каждого месторождения, даны во втором вертикальном столбце, где римскими цифрами указана по мере уменьшения интенсивности воздействий георисков их последовательность для 16 месторождений с учетом: 1. глубины карьеров (рост глубины пропорционально увеличивает вероятности и масштабы опасных процессов и явлений); 2. объемов водопритоков в горные выработки; 3. объемов отвалов горных пород; 4. объемов воды в накопителях рудничных вод; 5. числа разновидностей и количества активизировавшихся георисков.

№ п/п	Названия месторождений и ИГН интегральные места по снижению георисков	S, тыс.м ² площадь карьера (шахта)	H, м. глубина карьеров, шахт и места по снижению геориска	V, млн. м ³ объем извлеченных из недр грунтов	V, тыс. м ³ /сут водоприимки в выработки и места по уменьшению георисков	V, тыс. м ³ /сут утвержденные запасы дренажных вод.	S, млн.м ² площадь накопительных рудничных вод.	V, млн. м ³ объем накопителя рудничных вод и их места по уменьшению потенциальных георисков	S, млн. м ² площадь отвалов	V, млн. м ³ объем отвалов горных пород и их места по уменьшению георисков	N, шт. георисков и их места по уменьшению угроз
1	Сарбайское	9800	590 - I	1522	1096 -V	49,2	5,2	9,0 -IX	32	1303 - I	3 VI
2	Южно-Сарбайское	1200	120- XII	144	480 -VII		100	390 -II	3,5	144 -VI	1 - XIII
3	Соколовское	6120	525 - II	928	1176 - IV	40,4	0,53	1,6 - XIII	15,4	795 - III	4 - II
4	СПР	3000	510 - III	27,35	365 - IX			XV	0,04	0,35 - XV	3 - III
5	Кахарское	10268	450 - IV	1043	127- XII	3,8	35	37,4 -V	27,3	956 - II	4 - IV
6	Куржункульское	518,5	240 - VI	182,3	126 - XI	Не утвержден	3,45	37,4 -VI	5,7	163 - V	3 - VII
7	Лисаковское	8750	30 -XVI	87,5	661,2-VI	Не утвержден	4,5	45 - IV	4,2	52 - XI	2 - X
8	Кызыл-Жарское	150	60 - XV	7,2	30 - XVI	1,38	0,0137	1,72 - XII	0,3	4,1 - XIV	1 - XIV
9	Варваринское	2 115	150 - X	267	285 - X	7,2	0,300	0,612 -XI	3,65	159,63 -VI	1 - XV
10	Комаровское	1 800	160- IX	96	96 -XIV	2,1	1,9	1,6 - XIV	2,13	85 - XII	3 -VIII
11	Васильковское	1 404	240 -VII	140,5	117,3 -XIII	2,815	1,5	10,5 -X	3,2	118,2 -VIII	1 - XI
12	Шаймерден	400	200 - VIII	26,7	3500 - I	36	16,0	32 - VIII	0,7	18,0 - XIII	3 - IX
13	Житикара-асбест	6400	310 -V	457,627	80 - XV	2,556	0,049	0,199 - XVI	10,52	876,72 - IV	4 - V
14	Белинское боксит	5812	100- XIII	193,75	440 -VIII	7,4	35,6	58 - III	4,78	124 - VII	1 - XVI
15	Приозерное	3875	150 -XI	193,75	1773 - II	27,5	16,0	32,0 - VII	3,4	102 - X	7- I
16	Приозерное	8640	90 -XIV	259,2	1200 - III	Не утвержден	250	500 - I	3,1	123 -IX	1-XII

Рис. 22. Интегрированная инженерно-руднично-геолого-геономическая: а. оценка, б. типизация; в. прогноз георисков, индивидуализированная на примере каждого месторождения полезных ископаемых Северного Казахстана.

По полученным данным инженерно-руднично-геолого-геономической типизации и прогноза георисков, наиболее напряженные ситуации сосредоточены на Сарбайском и Соколовском, затем Кахарском и СПР, а наименьшие на Комаровском и Кызыл-Жарском месторождениях (Рис. 23). Названия рудных объектов и римскими цифрами их места ранжированы по убыванию силы воздействия георисков даны во втором столбце (рис. 23).

Таким образом, **инженерно-рудничная геология** и ее самостоятельные ветви **РГ, ИРГД, РИРГ**, в отличие от **ИГМПИ** и смежных с ним наук позволяют: 1. каталогизировать в ПАСПОРТА в электронном цифровом формате ИРГ характеристики проходки всех крупных и средних по объемам в разное время созданных горных рудников; 2. в ретроспективном отношении восстанавливать пропущенные ряды по георискам для горно-промышленных объектов; 3. ранжировать геориски по стадиям разработки рудников и их специализации; 4. визуализировать ДРОН съемкой весь цикл произошедшего механизма рудничного разрушения геологической среды по изменяющимся координатам зон дезинтеграции; 5. оценивать объемы и массы воздействия сфер влияния рудника в процессе его разработки на окружающую геологическую среду; 6. контролировать сроки проходки и последствия разгрузки рудником приповерхностной части земной коры кровли литосферы; 7. построить новые ИРГД 3D динамические ГИС модели рационального освоения месторождения; 8. создать схемы безотходного производства и

использования искусственных грунтов с заданными свойствами в целях управления георисками и создания основ искусственного интеллекта [52, 61]. ИРГ и ее самостоятельные “ветви” позволяют каждый рудник обеспечить ГИС цифровой 3D паспортизацией, ранжировать по ИГН шкале риски на генетически взаимосвязанные: а. категории уязвимости (КУ); б. степени риска (СР); в. уровни опасности (УО); г. сигналы тревоги (СТ); д. тяжести социальных и экономических потерь (ТСЭП) [44, 51, 57, 61].

Научные обоснования предлагаемой **инженерно-рудничной геологии** и ее самостоятельных ветвей: а. грунтоведение рудничное, б. инженерно-рудничная геодинамика, в. региональная инженерно-рудничная геология; базируются на принципах геогидрогеологической искусственной взаимосвязи поверхностных и подземных вод в карьерах и шахтах рудников, а также геомеханических параметрах нарушенных отработкой массивов горных пород, формирующих геориски на территориях горной добычи.

Основные выводы

1. Разработана методология и создана впервые основа «инженерно-рудничной геологии» и ее базовых самостоятельных “ветвей”: а. грунтоведение рудничное, б. инженерно-рудничная геодинамика, в. региональная инженерно-рудничная геология, дополняющие, уточняющие и развивающие «инженерную геологию месторождений полезных ископаемых» на примере рудников Казахстана.

2. Интегрирована и построена новая концептуальная инженерно-руднично-геолого-геономическая модель круговорота компонент полигрунтов и флюидов по механизму дренажной оболочки сопряженная с мегаструктурами центрального типа и георисками от сферы влияния рудников трансформирующими кровлю литосферы исследуемой территории.

3. Составлены впервые геонорм-модели, преобразованием инженерно-руднично-геологических карт, позволяющие выявить закономерности повысотного и поширотного распределения, типизации и прогноза георисков для: а. Костанайской области; б. Северного Казахстана; г. Казахстана.

4. Составлены новые прикладные инженерно-руднично-геолого-геономические карты с 12-мерной экспликацией для целей типизации, прогноза, снижения и управления георисками на территории Казахстана.

5. Составлены впервые классификационные инженерно-руднично-геолого-геономические табличные шкалы оценки и прогноза георисков по уменьшению их интенсивности для месторождений Казахстана.

6. Инженерно-рудничная геология, новый раздел инженерной геологии месторождений полезных ископаемых, позволяет снижать негативные воздействия и управлять георисками на примере рудников Казахстана.

7. Результаты комплексных и инновационных исследований внедрены в производство на рудниках для решения практических задач в проектные институты, изыскательские организации и Вузы страны (5 актов внедрения).

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Монографии

1. Едигенов М.Б. Гидрогеология и охрана окружающей среды горнорудных районов Северного Казахстана. [Текст] Веселов В.В., Махмутов Т.Т., Едигенов М.Б., Мирлас В.М., Дейнека В.К. Монограф. М, Недра, 1992, 270 с.
2. Едигенов М.Б. «Гидрогеология рудных месторождений Северного Казахстана». Текст] / М.Б. Едигенов. Монография, Костанай, 2013, 308 с.
3. Едигенов М.Б. «Горнорудничная гидрогеология и геориски на месторождениях Северного Казахстана». Текст] / М.Б. Едигенов. Монография, Бишкек, ИЦ «Техник» КГТУ, 2014, 378 с.

Статьи в СКОПУС, Веб ОБ САЙН и РИНЦ

4. Едигенов М.Б. “Проблемы осушения и водоотведения на горнорудных предприятиях Костанайской области”. [Текст] Б.И. Бекмагамбетов, М.Б. Едигенов / Геология и охрана недр, Алматы, Казгео, № 1 (38), 2011, С. 77-82.
5. Едигенов М.Б. Радиоактивные отходы и проблемы консервации урановых рудников Северного Казахстана. [Текст] / Едигенов М.Б., Мазуров А.К. Сборник «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека». Материалы II междунар. конф. АН РФ; Томск, Объединенный институт геологии, геофизики и минералогии СО РАН, 2004, С. 331-339.
6. Едигенов М.Б. Водоотведение и утилизация рудничных вод южных районов Костанайской области. Текст] / М.Б. Едигенов. Информ. Бюлл. «Современные проблемы Тобол-Торгайского бассейна», Костанай, 2007, С.135-141.
7. Едигенов М.Б. Изучение обводненности Варваринского медно-золотого месторождения на различных стадиях его освоения. Текст] / М.Б. Едигенов. «Геология и охрана недр», Алматы, Казгео, № 1 (42), 2012, С. 59-67.
8. Едигенов М.Б. Изучение Варваринского медно-золотого месторождения на различных стадиях его освоения. Текст] / М.Б. Едигенов. «Геология и охрана недр», Алматы, Казгео, № 3 (44), 2012, С. 78-84.
9. Едигенов М.Б. Изучение обводненности месторождения олова Сырымбет на различных стадиях его освоения. Текст] / М.Б. Едигенов. «Геология и охрана недр». Алматы, Казгео, № 1 (46), 2013, С. 77-89.
10. Едигенов М.Б. Изучение обводненности месторождения олова Сырымбет на различных стадиях его освоения. Текст] / М.Б. Едигенов. «Геология и охрана недр». Алматы, Казгео, № 3 (48), 2013, С. 77-85.
11. Едигенов М.Б. Прогнозы водоприток в горные выработки рудных месторождений Соколовско-Сарбайской группы. Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геологический журнал, Житикара, Асбестовое геологоразведочное предприятие, № 3-4 (35-36), 2013, С. 20-25.
12. Едигенов М.Б. «Оценка запасов дренажных вод рудных месторождений Соколовско-Сарбайской группы». Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геологический журнал, Житикара, Асбестовое геологоразведочное предприятие, № 3-4 (35-36), 2013, С. 25-33.

13. Едигенов М.Б. Оценка влияния рудничных вод Васильевского накопителя на гидрогеологические условия и реку Тобол в Северном Казахстане. [Текст] / Едигенов М.Б., Усупаев Ш.Э. Бишкек, Доклады НАН КР, 2014, С. 58 – 61.
14. Едигенов М.Б. Инженерно-геологические особенности оценки георисков на Сарбайском месторождении Казахстана. [Текст] / М.Б.Едигенов, Ш.Э. Усупаев Бишкек, Известия НАН КР, № 2014, С. 48-56.
15. Едигенов М.Б. Изменчивость свойств грунтов на бортах карьера Варваринского месторождения Костанайской области Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов. Бишкек, Известия НАН КР, № 1, 2014, С. 48 – 55.
16. Едигенов М.Б. «Гидрогеологические прогнозы и оценка запасов дренажных вод рудных месторождений». [Текст] / М.Б. Едигенов. Геология и охрана недр, № 1(50) 2014, Алматы, С. 83-93.
17. Едигенов М.Б. Инженерно-геологические условия Варваринского месторождения Северного Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов. Интернет–журнал ВАК НАН КР, № 054 от 26.02.2015 г, 7 с.
18. Едигенов М.Б. Инженерно-геологические особенности Варваринского месторождения Северного Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов. Интернет–журнал ВАК НАН КР, 2014, № 054 от 26.02.2015 г, 8 с.
19. Едигенов М.Б. Прогнозы фильтрационных потерь поверхностных вод Васильевского накопителя Северного Казахстана в подземные воды и реку Тобол. [Текст] / М.Б. Едигенов. Материалы докладов 6-ой международной конференции молодых ученых и студентов, «Современные техника и технологии в научных исследованиях». 26-27 марта, Бишкек, 2014, С. 69-71.
20. Едигенов М.Б. Оценка влияния сточных вод АО «ССГПО» и г. Рудного в Северном Казахстане на подземную гидросферу и реку Тобол. [Текст] / М.Б. Едигенов. Материалы докладов 6-ой международной конференции молодых ученых и студентов, «Современные техника и технологии в научных исследованиях». 26-27 марта, Бишкек, 2014, С. 67-69.
21. Едигенов М.Б. Взаимосвязь гидро- и инженерно-геологических условий с георисками на рудных месторождениях Северного Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов. «Наука и новые технологии», № 6, Бишкек, 2013, С. 6-10.
22. Едигенов М.Б. «Гидрохимические геориски рудных месторождений Северного Казахстана». [Текст] / М.Б. Едигенов. Материалы международной конференции "Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии", посвященная 10-летию ЦАИИЗ. Бишкек, Кыргызстан 8–9 сентября 2014, Бишкек, С.138 - 144.
23. Едигенов М.Б. «Осушение горных выработок и охрана окружающей среды Варваринского месторождения золота и меди». [Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геологический журнал, Житикара, 2014, С. 21-26.
24. Едигенов М.Б. «Осушение горных выработок и охрана окружающей среды месторождения олова Сырымбет. [Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геологический журнал, Житикара, № 37-38, 2014, С. 39-46.

25. Едигенов М.Б. «Осушение горных выработок и охрана окружающей среды Соколовско-Сарбайской группы месторождений». [Текст] / М.Б.Едигенов. Горно-геолог. журнал, № 1-2 (37-38), Житикара, 2014, С. 46-54.
26. Едигенов М.Б. «Мониторинг подземной гидросферы района Васильевского накопителя-испарителя и Центральной промышленной площадки АО «ССГПО». [Текст] / М.Б. Едигенов. Геология и охрана недр, № 4 (53), Алматы, 2014, С. 78-82.
27. Едигенов М.Б. Мониторинг георисков на различных стадиях освоения месторождений Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов. Известия вузов. №6, Бишкек. 2014, С. 37-31.
28. Едигенов М.Б. Закономерности формирования и проявления георисков подземной гидросферы на рудных месторождениях Северного Казахстана. [Текст] М.Б.Едигенов. Материалы Международной конференции: "Современное состояние и перспективы развития горнодобывающей отрасли. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. № 33. Бишкек, 2014, С. 401-405
29. Едигенов М.Б. О георисках гидрохимического характера на примере рудных месторождений Северного Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов. Журнал "Наука и новые технологии" №3, Бишкек, 2014, С. 9-14.
30. Едигенов М.Б. «Рекомендации по осушению горных выработок, ведению мониторинга и охране окружающей среды на Ломоносовском месторождении железных руд. [Текст] / М.Б. Едигенов. Геология и охрана недр, № 1 (54), Алматы, 2015, С. 54-64.
31. Едигенов М.Б. Типизация месторождений подземных дренажных вод Северного Казахстана по условиям формирования их эксплуатационных запасов. [Текст] / М.Б. Едигенов. Вестник Каз НТУ им. К.И. Сатпаева, № 6 (112), Алматы, ноябрь 2015, С. 52-57
32. Едигенов М.Б. Методика расчета фильтрационных параметров по опыту строительного водопонижения Качарского железорудного месторождения в Северном Казахстане. [Текст] / М.Б. Едигенов. Вестник КазНТУ им. К.И.Сатпаева, № 6 (112), Алматы, ноябрь 2015, С. 63-71.
33. Едигенов М.Б. Гидрохимические геориски центральной промплощадки АО «ССГПО». [Текст] / М.Б. Едигенов. Горный журнал Казахстана, № 10, Алматы, 2015, С.12-16.
34. Едигенов М.Б. Изученность гидрогеологии месторождений полезных ископаемых. Обзор состояния вопроса. [Текст] / М.Б. Едигенов. Горный журнал Казахстана, № 11, Алматы, 2015, С. 10-14.
35. Едигенов М.Б. Мониторинг подземной гидросферы на рудных месторождениях. [Текст] / М.Б. Едигенов. Горный журнал Казахстана, № 12, Алматы, 2015, С. 12-20.
36. Едигенов М.Б., Подольный О.В. Геориски горнорудного техногенеза Северного Казахстана. [Текст] / Едигенов М.Б., Подольный О.В. Геология и охрана недр, № 3, Алматы, 2015, С. 78-88.

37. Едигенов М.Б. ИГН карты типизации и прогноза горнорудных георисков месторождения (Северный Казахстан). Развитие наук о земле в Кыргызстане: Состояние, проблемы и перспективы. [Текст] / Едигенов М.Б., Усупаев Ш.Э. ИГН карты типизации и прогноза горнорудных георисков месторождения (Северный Казахстан). Развитие наук о земле в Кыргызстане: Состояние, проблемы и перспективы. Материалы международной конференции, посвященной 100 летнему юбилею академика М.М. Адышева, Бишкек, 2015, С. 104-110.
38. Едигенов М.Б. «Оценка влияния подземных вод на горнорудные геориски». Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире. [Текст] / М.Б. Едигенов. Материалы 9-й Международной научно-практической конференции «Геориск 2015», М, 2015, С. 118-123.
39. Едигенов М.Б. Анализ гидрогеологической изученности Васильковского месторождения золота на различных стадиях его освоения. [Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геолог., журнал, № 1-2 (45-46), Житикара, 2016, С. 40-48.
40. Едигенов М.Б. Подсчет запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота. [Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геологический журнал, № 1-2 (45-46), Житикара, 2016, С.48-54.
41. Едигенов М.Б. Обоснование обеспеченности запасов дренажных вод Васильковского месторождения золота и их категоризация. [Текст] / М.Б. Едигенов. Горно-геолог., журнал, № 1-2 (45-46), Житикара, 2016, С. 54-61.
42. Едигенов М.Б. «Рекомендации по осушению горных выработок, предупреждению опасных геологических процессов, ведению мониторинга подземной гидросферы на Васильковском месторождении золота». [Текст] / М.Б. Едигенов. Геология и охрана недр, № 3 (60), Алматы, 2016, С. 83-89.
43. Едигенов М.Б. «Качественная характеристика дренажных вод Васильковского месторождения и прогноз его изменения». [Текст] / М.Б. Едигенов. Геология и охрана недр, № 4 (61), Алматы, 2015, С. 56-63.
44. Едигенов М.Б. Геориски, индуцированные добычей месторождений полезных ископаемых. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Атыкенова Э.Э., Шаршенов Б., Едигенов М.Б. и др. Вестник ИС НАН КР, выпуск №1, 2014, С. 50-57.
45. Едигенов М.Б. Геориски гидросферы Земли в субчасти Центральной Азии. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б., Лагутин Е.И. и др. Вестник Института сейсмологии НАН КР, выпуск №1 2014, С. 121-129.
46. Едигенов М.Б. О достоверности прогноза георисков природного характера для населения и территории на примере Кыргызского Тянь-Шаня. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д., Едигенов М.Б. и др. Вестник КНУ им. Ж. Баласагына, 2014, С.167-170.
47. Едигенов М.Б. Перспективы освоения месторождений полезных ископаемых Кыргызстана и Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов, Ш.Э., Усупаев Ш.Э., А.О. Маралбаев П.Б. Туркбаев. Горн. Жур., № 8, 2016, С. 10-16.
48. Едигенов М.Б. ИГН трансформация геозорисками кровли литосферы в Центральной Азии. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Садыбакасов И.С., Валиев Ш.Ф., Едигенов М.Б. и др. Сб. докл. Междунар. Конф. "Геоэкологические проблемы

- национальной безопасности России, техногенез, инженерная геодинамика и мониторинг инженерных сооружений (кафедра Инженерных изысканий и геоэкологии, 8-ые научные чтения Н.Я. Денисова). М, 2017, С. 60-64.
49. Усупаев Ш.Э., Садыбакасов И.С., Едигенов М.Б. Инженерная геонимия типизации и прогноза месторождений полезных ископаемых мира и Кыргызстана. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Садыбакасов И.С., Едигенов М.Б. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова, Бишкек, № 3 (47), 2017, С. 358-369.
50. Едигенов М.Б. Прогноз водопритоков в горные выработки и оценка запасов рудничных вод месторождения олова Сырымбет в Северном Казахстане. [Текст] / М.Б. Едигенов. <http://minmag.mining.kz> Геология и охрана недр», Алматы, Казгео, № 1 (66), 2018, С. 56-65.
51. Едигенов М.Б. Опыт применения георадиолокации при изучении обводненности месторождения олова Сырымбет. <http://minmag.mining.kz> «Геология и охрана недр», Алматы, Казгео, № 2 (67), 2018, С. 30-36.
52. Гахария Н.С., Едигенов М.Б., Михно А.Н., Мальченко С.Е., Фрейман Г.Г. Основные направления рудничной инженерной геологии на базе инженерно-геономического картирования на примере Костанайской области Северного Казахстана. <http://minmag.mining.kz>. Геология и охрана недр», Алматы, Казгео, № 2 (67), 2018, С. 30-36.
53. Едигенов М.Б. Инженерно-руднично-геолого-геономические карты и модели типизации георисков от воздействия рудников Северного Казахстана. Прогноз и предупреждение горных ударов и землетрясений, мониторинг деформационных процессов в породном массиве. [Текст] / М.Б. Едигенов Материалы Второго Международного симпозиума, посвященного 75-летию НАН КР, 10-12 сентября 2018 г, Бишкек, С. 372-384.
54. Едигенов М.Б. Инженерная геонимия круговорота полигрантов и вергентная трансформация георисками планетосфер Земли. [Текст] / М.Б. Едигенов Снижение рисков стихийных бедствий, Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Ельцина и Дню науки. Бишкек, КРСУ, 2107, С.119-122.
55. Едигенов М.Б. Инженерно-руднично-геологическая оценка и типизация георисков водного генезиса на примере месторождений Северного Казахстана. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б. Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, Бишкек, № 3, 2018, С.93-100.
56. Едигенов М.Б., Усупаев Ш.Э. Инженерно-рудничная геология и гидрогеология в трансформации гидрогеосферы Северного Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов, Ш.Э. Усупаев Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, Бишкек, № 3, 2018, С.29-34.
57. Едигенов М.Б. Основные направления рудничной инженерной геологии на базе инженерно-геономического картирования на примере Костанайской области Северного Казахстана. [Текст] / Едигенов М.Б. «Геология и охрана недр», Алматы, Казгео, № 3 (67), 2018, С. 83-89.

58. Едигенов М.Б. Инженерная геонотия типизации и прогноза месторождений полезных ископаемых Мира и Кыргызстана. Материалы Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы и перспективы геологии, горного дела и образования» посвященной 80-летию геологической службы Кыргызской Республики. [Текст] / Усупаев Ш.Э. Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. Теоретический и прикладной научно-технический журнал №3 (47), 2018. Бишкек. Издательский центр «Техник», 2018, С. 358 - 369.
59. Едигенов М.Б. Характеристика качества подземных вод месторождения олова Сарымбет в Северном Казахстане. [Текст] / Едигенов М.Б. ТОО «Асбестовое ГРП» Горно-геолог. журнал. г. Жетикара №1 (53) 2018. С. 26-35.
60. Едигенов М.Б. Рекомендации по организации водоотлива и использованию рудничных вод месторождения Сырымбет Характеристика качества подземных вод месторождения олова Сарымбет в Северном Казахстане. [Текст] / Едигенов М.Б. ТОО «Асбестовое ГРП» ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. г. Жетикара №2 (54) 2018. С. 28-36.
61. Едигенов М.Б. Прогноз водопритоков в горные выработки и оценка запасов рудничных вод месторождения олова Сырымбет в Северном Казахстане. [Текст] / М.Б. Едигенов Журнал, «Геология и охрана недр. 2018 №1 (66). С. 56 - 65
62. Едигенов М.Б. Инженерно-рудничная геология – новое дифференциальное развитие инженерной геологии полезных ископаемых на примере Казахстана. [Текст] / Ш.Э. Усупаев Ш.Э. Журнал Наука и инновация. Серия геологических и технических наук 2019. №2 С. 4 – 13.
63. Едигенов М.Б. Инженерно рудничная геология в снижении георисков на примере освоения полезных ископаемых в Казахстане и золота на предприятии Кумтор в Кыргызстане. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б., Молдобеков Б.Д., Абдыбачаев У.А., Рахматилла уулу Зарылбек, Анаркулов Б., Сычев В.Г., Шаршенов Б В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики (Изд. 20-е с изм. и доп.). Б.: МЧС КР, 2020 - С. 730 – 735.
64. Едигенов М.Б. Инженерно-рудничная геология и гидрогеология месторождений репрезентативных регионов Казахстана. [Текст] / М.Б. Едигенов, Ш.Э. Усупаев, Е.И. Лагутин, Б-Б. Исакова. Труды Международной научно-практической конференции: «Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе», посвященная Всемирному дню охраны окружающей среды 5 июня 2020 г. КГУ им. И. Арабаева, 2020. С. 9-19.
65. Едигенов М.Б. Мониторинг георисков водного генезиса подземной гидросферы в инженерно-рудничной геологии Казахстана. [Текст] / Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б., Исакова Б-Б. Труды Международной научно-практической конференции: «Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном

этапе», посвященная Всемирному дню охраны окружающей среды 5 июня 2020 г. КГУ им. И. Арабаева, 2020. С. 19 – 30.

66. Едигенов М.Б., Усупаев Ш.Э., Лагутин Е.И., Искакова Б-Б. К. Эколого-гидрогеологические и инженерно-руднично-геологические опасности на рудниках Казахстана. [Текст] / Труды Междунар. конфер.: «Проблемы совершенствования управления природными и социально-экономическими процессами на современном этапе», посвященная Всемирному дню охраны окружающей среды 5 июня 2020 г. КГУ им. И. Арабаева, 2020. С. 189 – 200.

67. Едигенов М.Б. Новые карты региональной инженерно-рудничной геологии трансформации георисками верхней части земной коры Казахстана. [Текст] /Ш.Э.Усупаев, М.Б. Едигенов/. Журнал Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана, №4, 2021 С. 20-26.

68. Едигенов М.Б. Основы инженерно-рудничной геологии и ее самостоятельные ветви. [Текст] /Ш.Э.Усупаев, М.Б. Едигенов./ VII Международная научно-практическая конференция «Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы. 20-23 сентября 2021, г. Воронеж. С. 298-307.

69. Едигенов М.Б. Прогнозные геогидрохимические карты с использованием оригинального графика – квадрата химического состава подземных вод. [Текст] / Лагутин Е.И., Усупаев Ш.Э., Терехов А.Г/. Геология и охрана недр, № 3 (80), 2021. Алматы. С.71-79.

КЫСКАЧА МАЗМУНУ

Едигенов Михаил Беккужиевичтин 25.00.08 – Инженердик геология, тоң таануу жана кыртыш таануу адистиги боюнча геология-минералогия илимдеринин доктору окумуштуулук даражасын изденүүгө **“КАЗАКСТАНДЫН КЕНДЕРИНДЕГИ ГЕОРИСКТЕРДИ ТҮРЛӨШТҮРҮҮ”** темасындагы диссертациясына РЕЗЮМЕ.

Түйүндүү сөздөр: Ачкыч сөздөр: тоо инженердик геологиясы, пайдалуу кен чыккан жерлердин инженердик геологиясы, тоо кенинин илими, тоо инженери геодинамикасы, регионалдык тоо инженери геологиясы, инженердик геонимия, гео-тобокелдик, литосфералык трансформация, мониторинг, кен объекттери.

Изилдөө объекттери: тоо-кен объекттери (карьерлер, шахталар, суу топтогучтар, калдык сактагычтар, керексиз тоо катмарлары).

Изилдөө предмети – геотобокелдиктер, өзгөрмөлүү литосфера.

Изилдөөнүн максаты–Казакстандын мисалында геотобокелдиктердин таасирин төмөндөтүү, башкаруу көйгөйлөрүн чечүү.

Изилдөө методдору: инженердик-кен-геологиялык тартуулар, өлчөөчү тармактарды түзүү, сууну төмөндөтүүчү дренаждык эксперименттер, кен сууларын сордуруп чыгаруу жана алардын камдыктарынын эсептери; картографиялык, графикалык-аналитикалык методдор; 12 ченемдүү ИГН шкалаларынын негизинде аярлуулук – тобокелдик деңгээлдери – кооптуулук деңгээлдери генетикалык өз ара аярлуу категориялар менен бирдей аталыштагы карталарды жана моделдерди түзүү; кыртыштын айлануусун моделдөө; геологиялык тобокелдиктерди идентификациялоо, типтештирүү жана башкаруу инженердик-кен-геологиялык көйгөйлөрүн чечүү үчүн геологиялык тобокелдиктерди кеңдикте жана туурасынан бөлүштүрүү боюнча мыйзам ченемдүүлүктөрдүн моделдеринин геонунда карталарды өзгөртүүнүн интегралдык ыкмасы.

Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыгы: 1. Биринчи жолу “пайдалуу кен чыккан жерлердин инженердик геологиясы” дисциплинасында геологиялык маалыматтар базасынын негизинде “инженердик-кен геологиясы” жаңы бөлүмү көзкарандысыз бутактары менен: тоо кыртыш таануу, тоо инженери геодинамикасы, регионалдык тоо инженери геологиясы түзүлдү. 2. Литосферанын геотобокелдиктерин өзгөртүүчү, дренаждык кабык механизми жана борбордук типтеги мегаструктуралар боюнча кыртыштын компонентинин айлануу процессинин планетардык ИГН модели иштелип чыкты. 3. Типологиялык жана божомолдоо ИГН карталарынын сериялары, 12 ченемдүү жиктөөчү экспликациялар жана ИГН шкалалар түзүлдү, карталар геотобокелдиктерди башкаруунун геоним-моделине өзгөртүлдү.

Пайдалануу деңгээли. Россия Федерациясынын “Урал ГИПРОРУДА”, Казакстан Республикасынын Караганда ГИИЗ, “КазГИПРОЦВЕТМЕТ” долбоордук уюмдарында жер астындагы гидросферанын өзгөрүүлөрүнө мониторинг, типтештирүү жана божомолдоо тутумуна киргизилди.

Колдонуу чөйрөсү. Пайдалуу кен чыккан жерлердин Казакстанда жана Борбордук Азиянын ушул сыяктуу чөйрөдөгү тоо-кен объекттерин өздөштүрүүнүн жана иштетүүнүн ар кандай баскычтарында геотобокелдиктерди башкаруу.

РЕЗЮМЕ

диссертации **Едигенова Михаила Беккужиевича** на тему: «**ТИПИЗАЦИЯ ГЕОРИСКОВ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ КАЗАХСТАНА**» на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.08- Инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение.

Ключевые слова: инженерно-рудничная геология, инженерная геология месторождений полезных ископаемых, грунтоведение рудничное, инженерно-рудничная геодинамика, региональная инженерно-рудничная геология, инженерная геология, геориски, трансформация литосферы, мониторинг, рудные объекты.

Объекты исследований: горнорудные объекты (карьеры, шахты, накопители вод, хвостохранилища, горные отвалы) Казахстана.

Предмет исследований – геориски трансформирующие литосферу.

Цель исследований – решения проблем снижения воздействий и управления георисками на примере месторождений Казахстана.

Методы исследований: теоретические, полевые, экспериментальные, мониторинговые, опытно-промышленные исследования; методологии составления ИГН шкалы с генетически взаимоувязанными категориями уязвимости-степенями риска, уровнями опасности; моделирование круговорота полигрунтов и составления карт типизации и прогноза георисков; интегральный способ преобразования карт в геоную модель закономерностей по широтного и подолготного распределения георисков.

Полученные результаты и их новизна.

1. Впервые систематизирована геобазы данных и создана основа нового раздела инженерной геологии месторождений полезных ископаемых - прикладное научное направление инженерно-рудничная геология с самостоятельными ветвями: грунтоведение рудничное, инженерно-рудничная геодинамика, региональная инженерно-рудничная геология. 2. Разработана планетарная ИГН модель процесса круговорота компонент полигрунтов по механизму дренажной оболочки и мегаструктур центрального типа, трансформирующих георисками литосферу. 3. Составлены серии типологических и прогнозных ИРГ карт, 12-мерные классификационные экспликации и ИГН шкалы, карты преобразованы в геоную модель управления георисками.

Степень использования. Результаты внедрены для системного мониторинга подземной гидросферы в проектные институты «Урал ГИПРОРУДА» Российской Федерации, Караганда ГИИЗ, «Каз ГИПРОЦВЕТМЕТ» Республики Казахстан.

Область применения. Для типизации, прогноза георисков и управления ими на всех этапах и стадиях освоения месторождений полезных ископаемых в Казахстане и для адаптации в горнорудных объектах Центральной Азии.

RESUME

of the Thesis for Doctor of Geological and Mineralogical Sciences degree with Specialization 25.00.08 - Geological Engineering, Geocryology and Soil Science; of **Mikhail Bekkuzhievich Edighenov** on theme: “**TYPING OF GEORISKS AT THE DEPOSITS OF KAZAKHSTAN**”.

Key words: Key words: mine engineering geology, engineering geology of mineral deposits, mining ground science, mine engineering geodynamics, regional mine engineering geology, engineering geonomy, geo-risk, lithosphere transformation, monitoring, ore objects.

Target of research: mining objects (pits, mines, water storages, tailings dams, refuses) of Northern Kazakhstan.

Subject of research: Geohazards transforming the lithosphere.

Goal of research: solutions of problems concerning geohazards impact reduction and management evidenced from Kazakhstan deposits.

Methodological framework of research: Engineering and mining and geological survey, creation of measuring networks, water lowering drainage experiments, pumping of mine waters and calculations of their storage capacity; cartographical, grapho-analytical methods; methodologies of drawing up on the basis of 12-dimensional IGN (engineering and geonomy) scale of the like maps and models with genetically interconnected vulnerability categories - risk degrees - hazard levels; modeling of polysoil circulation; integrated conversion method of maps in the geonom-model of regularities according to latitude and longitude distribution of geohazards for the solution of engineering and mining and geological problems of identification, typing and geohazards management.

Obtained results and their scientific novelty.

1. For the first time on the basis of systematization and updating of the geodatabase the new section Engineering and Mining Geology in Engineering Geology of Mineral Deposits with independent branches: mining soil science, mining engineering geodynamics, regional mining engineering geology. discipline is created; 2. Planetary IGN model of circulation process of polysoil components according to the mechanism of drainage mantle and megastructures of the central type transforming lithosphere by geohazards is developed; 3. Series of typological and predictive IRG maps are made; 12-dimensional classification explications and IGN scale, maps are transformed in a geonon-model of geohazards management.

Extent of use. Obtained results are implemented in the system of monitoring, typification and forecast of changes of the underground hydrosphere in the following design institutes: Ural HYPRORUDA, Russian Federation, Karaganda GIIZ, Kaz GIPROTSVETMET, Republic of Kazakhstan.

Field of Use. Engineering geology of mineral deposits, mining hydrogeology, geohazards management at different stages of development, and development of minerals in Kazakhstan, and in the field of similar mining objects of Central Asia.

Разрешено к печати «30» ноября

2021 г. Сдано в печать

«3» декабря 2021 г. Отпечатано

4 декабря. Тираж 50 экз.

