

ГЕОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
GEOLOGICAL SCIENCES

Усупаев Ш.Е., Едигенов М.Б.

**КАЗАКСТАН ЖЕР КАБЫГЫНЫН ЖОГОРУ БӨЛҮКТӨРҮНДӨ АЙМАКТЫК
ИНЖЕНЕРЛИК-РУДНИКАЛЫК ГЕОЛОГИЯСЫНЫН ГЕОРИСКТЕРИ
ТРАНСФОРМАЦИЯЛАНГАН ЖАҢЫ КАРТАЛАРЫ**

Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б.

**НОВЫЕ КАРТЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИНЖЕНЕРНО-РУДНИЧНОЙ ГЕОЛОГИИ
ТРАНСФОРМАЦИИ ГЕОРИСКАМИ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ЗЕМНОЙ КОРЫ КАЗАХСТАНА**

Sh.E. Usupayev, M.B. Edigenov

**NEW MAPS OF REGIONAL ENGINEERING AND MINING GEOLOGY OF TRANSFORMATION
BY GEORISKS OF THE UPPER CREST OF KAZAKHSTAN**

УДК: 556.33.632:524

Пайдалуу кендердин инженердик геологиясы синергетикалык дисциплиналар аралык илимге таандык жана катуу руданы жана металл эмес, илешкектүү туздарды, суюк жер астындагы сууларды, нефть жана газ, газ, радиогеологиялык, геотермалдык, карст, чым жана башка кендерди изилдейт, алардын иштетилиши муктаждыктар менен байланыштуу шахталардагы курулуш: а) өнөр жай комплекси жана жарандык конуш; б) жолдор жана электр чубалгылары; в) Түтүктөр; г) гидротехника; д) сугат жана дренаж тутумдары. "Жердин айыкпаган жаралары" болгон шахталарда, эреже боюнча, биринчи жүздөгөн метр тереңдикке чейин карьерлер бар жана бир нече километр ылдый түшкөн жер алдындагы шахталар бар. Кыйратуу механизми боюнча инженердик-геодинамикалык, руданы топурактан алуу үчүн жасалма техногендик чиптер жана жарылуулар, алардын ири жана майда гранулометриялык майдаланышы, карьерлерден жана шахталардан казып алуу жана жылыштыруу, литосферанын чатырына түшүрүү. Жердин жана регионалдык масштабда жердин бөтөн болушуна, булгануусуна, жер бетинин жаан-чачынына жана табигый жана техногендик мүнөздөгү гео-тобокелдиктерге чейин кыскарган тоо тектеринин массасы биринчи ондогон кубометрге чейин.

Негизги сөздөр: регионалдык, кен инженериясы, геология, геонимия, моделдер, гео-тобокелдик, типтештирүү, жер кыртышы, трансформация.

Инженерная геология месторождений полезных ископаемых относится к инженерно-геологическим синергетическим междисциплинарным наукам и, изучает твердые рудные и нерудные, вязкие рассолы, жидкие подземные воды, нефтегазовые, газовые, радиогеологические, геотермальные, карстовые, торфяные и иные месторождения, освоение которых сопряжены с необходимостью строительства при рудниках: а) промышленного комплекса и гражданского населенного пункта; б) дорог и линий электропередач; в) трубопроводов; г) гидротехнических; д) гидромелиоративных систем. Рудники, незаживающие искусственные раны Земли, как правило имеют глубокие до первых сотен метров карьеры и километровые вниз подземные шахты. Инженерно-геодинамические по механизму разрушения, искусственно-техногенные сколы и взрывы для извлечения из грунтов руды, сопряжены с грубым и мелким их гранулометрическим измельчением, извлечению из пространств карьеров и шахт и перемещению, разгрузке в кровле литосферы от первых до десятков кубических километров горных масс, что на локальном и региональном масштабах сводится к отчуждению земель, загрязнению, осадкам поверхности

земли и георискам природно-техногенного характера.

Ключевые слова: региональная, инженерно-рудничная, геология, геонимия, модели, геориски, типизация, земная кора, трансформация.

Engineering geology of mineral deposits refers to synergistic interdisciplinary sciences and studies solid ore and nonmetallic, viscous brines, liquid groundwater, oil and gas, gas, radiogeological, geothermal, karst, peat and other deposits, the development of which is associated with the need for construction at mines: а) industrial complex and civil settlement; б) roads and power lines; в) pipelines; д) hydraulic engineering; е) irrigation and drainage system. The mines, "unhealed wounds of the Earth," as a rule, have open pits deep up to the first hundreds of meters and underground mines that are kilometers down. Engineering-geodynamic by the mechanism of destruction, artificial-man-made chips and explosions for extraction of ore from soils, are associated with their coarse and fine granulometric grinding, extraction from quarries and mines and displacement, unloading in the roof of the lithosphere from the first to tens of cubic kilometers of rock masses, that on a local and regional scale are reduced to the alienation of land, pollution, precipitation of the earth's surface and geo-risks of a natural and man-made nature.

Key words: regional, mine engineering, geology, geonomy, models, geo-risk, typification, crust, transformation.

Рудники формируют пустые пространства недр и имеют разрушительные эффекты на геологическую среду. Техногенная принудительная выемка из выработанного пространства полигрантов индуцируют геориски от обрушений бортов карьеров шахт, горных ударов, землетрясений, взрывов, возгораний, затоплений карьеров и шахт. Повышаются потенциалы угроз к прорывам дамб радиоактивных и токсичных хвостохранилищ, горений терриконов, транзита загрязнений. Рудниковые взрывы, сопряжены с миграцией флюидов и дегазации разломов. По-существу происходит синергия трансформации георисками верхней части земной коры, что требует мер защиты от их негативных воздействий на население и территории [1-6].

Новое научное направление **инженерно-рудничная геология** и ее 3 самостоятельные ветви научно обеспечивают рациональное и безопасное освоение месторождений с минимизацией воздействий

георисков и негативного влияния рудников на население и территорию Казахстана.

Инженерно-рудничная геология, изучает рудники как источник георисков трансформирующих верхнюю часть земной коры вследствие взаимодействия природного и техногенного круговорота компонент полигрантов для решения проблемы управления

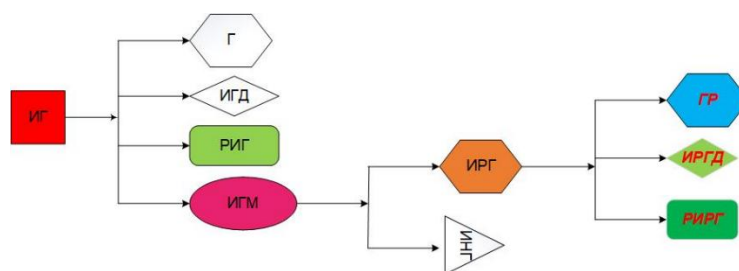


Рис. 1. Структурная блок-схема взаимосвязи с инженерной геологией (ИГ) и инженерной геологией месторождений полезных ископаемых (ИГМП) дифференциального развития нового научного направления инженерно-рудничной геологии (ИРГ) и ее самостоятельных «ветвей»: а. грунтоведение рудничное-ГР; б. инженерно-рудничная геодинамика - ИРГД; в. региональная инженерно-рудничная геология – РИРГ [1-4].

ГР - раздел общего грунтоведения, изучающее специфичность состава, строения, состояния и свойств рудных грунтов отличающееся разработками новых методов и технологий извлечения полезного компонента и изучает многокомпонентную горную породу руды и влияние ее металлов на состав, строение и свойства грунта месторождения на всех этапах ее освоения, утилизации и рекультивации [1-4].

В отличие от классического, **ГР** (грунтоведение рудничное) изначально с момента поиска и разведки, по этапам добычи направлено на максимально эффективное извлечение металла и призвана решать проблемы вторичной безотходной технологий извлечений полезного компонента из отходов рудников и 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. Грунты-рудные, в результате различных этапов дробления, рафинирования, обогащения и извлечения до искомого металла различной пробыности, подвергаются физико-механическим, минералогическим, электромагнитным, химическим, термическим воздействиям [1-4].

ИРГД - изучает опасные процессы и явления на рудниках, формируемые горнопроходческими взрывами и буровым технологиями разрушаются недра, приводящим к обрушениям бортов карьеров, кровли шахт, обвалам, оползням, затоплениям, загрязнению, прорывам дамб хвостохранилищ и отстойников рудничных вод, горным ударам, пожарам, взрывам газов и иных георисков и изучает экзо- и эндогенные опасные процессы и явления природного, техногенного и

объектами горнорудных районов и защиты населения и их инфраструктуры, от негативных воздействий добывающих предприятий [1, 4, 5].

На рисунке 1 показана составленная блок-схема дифференциального взаимодействия и развития нового научного направления инженерно-рудничной геологии (ИРГ) и ее самостоятельных «ветвей» [1-4].

экологического характера вызванные рудниками трансформирующими георисками от взрывов, ударов и вибраций в литосферу [1-4].

РИРГ - изучает влияние множества рудников и сфер их воздействия на изменение инженерно-геологических условий регионов и их субчастей охватывающих не только при-поверхностную сферу их прямого близкого воздействия, а также удаленных индуцированных георисков пронизывающих литосферу и представляет собой региональное влияние особенностей ГР и ИРГД опасных процессов и явлений на население и территории, воздействия куммулятивного эффекта концентрации и роста плотности размещения рудников, т.е. карьеров, шахт, буровых скважин при разведке и добыче руд [1-4].

ГРР (геогидрология), изучает закономерности формирования и взаимосвязи поверхностных и подземных вод от зоны застойного до активного водообмена, с глубинными круговоротами компонент полигрантов и их выходом по механизму «дренажной оболочки» из ювенильных вод астеносферы и мантии Земли [1-4].

В 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 обосновано завышены, а по Сергееву Е.М., Шаумян Л.В., Тагильцеву С.Н., Абатуровой И.В., Байбатша А.Б., Абдуллаева Б.Д. и др. их воздействие оптимально углублено [1-5].

С позиций ИРГ энергии рудничных взрывов, как

наиболее распространенной технологии разрушающей массивы грунтов приводит к потере устойчивости бортов карьеров, проявлениям георисков от оползней, обвалов, обрушениям и сыпучести в горных выработках, в шахтах к горным ударам, искусственным землетрясениям проникающими сферой их техногенного воздействия до астеносферы. Доказательством глубинной сферы влияния горнорудных воздействий в странах СНГ являются пробуренные 13 глубоких и сверхглубоких скважин: России - 9 в Украине - 2, Казахстане - 2 имеющих 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 - 7 км для поиск золота. В Азербайджане Саатлинская, (1977-1990), глубиной - 8324 м., проектная глубина - 11 км. В Украине Криворожская СГ-8, (1984-1993), глубиной - 5 382 м., проектная - 12 км, для поиск железистых кварцитов [1-5].

В России Западная Сибирь, Ен-Яхтинская СГ-7, глубиной 6900 м, проектная-7 500 м., для поиск 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-Катунской 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 [1-5].

Научное бурение скважин на нефть и газ 70-х годах Университи, 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 [1-5].

По Вольвовскому И.С. (1973 г. С. 27-28) при взрывах от 1 до 3 тонн взрывчатого вещества, и нормальном-среднем фоне микросейсм от 10 до 100 А° ангстрем, формируются годографы переломленных волн длиной 200-300 км, а глубина проникновения волн достигает 40-50 км, а в скальных грунтах Балтийского щита не более 100-300 кг взрывчатки [1-3].

На рис. 2 показаны планетарные сейсмогеодинамические условия трансформации георисками территории Казахстана: (а) в 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, разобщены на части межлитосферными границами плит различного ранга и рудоконтролирующими региональными разломами. Голубые линии границы литосферных плит альпийского тектогенеза, коричневые - внутриплитного орогенеза, красные - региональные до мантийные глубинные разломы, желтые - границы граней пентагон-додекаэдра Земли, А - местоположение г.Астана, А-А - г. Алматы, К - г. Костанай на территории Казахстана [1-6].

На рисунке 2-в фрагменте карты типизации и прогноза месторождений полезных ископаемых Мира, закрашены черным цветом районы максимальной концентрации полезных ископаемых в Казахстане.

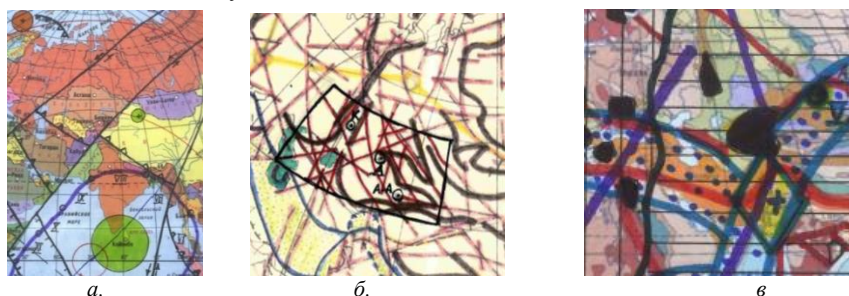


Рис. 2. Расположение литосферы Казахстана на планетарных картах оценки и типизации георисков Азии: (а) ноосферной инженерной геономии и катастрофоповедения, (б) литосферных плит и (в) концентрации месторождений полезных ископаемых в глобальных кольцевых сейсмогенных структур Азии.

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

тарные разломы. На рисунке 2 б-в участки концентрации полезных ископаемых подвержены георискам от землетрясений, тектонических и геодинамических движений, флюидо-динамики по разломам и глубин-

ному круговороту полигрантов по механизму дренажной оболочки [6].

На рисунке 3 представлена разработанная впервые «Региональная инженерно-руднично-геолого-геономическая карта типизации и прогноза георисков в различных классах и формациях грунтов сопряженных с месторождениями полезных ископаемых в Казахстане», 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 [1-4].

На рисунке 4 представлена разработанная региональная экспликация к карте (рис. 3) позволяющая типологически районировать инженерно-руднично-геологическую обстановку территории Казахстана [4, 5].

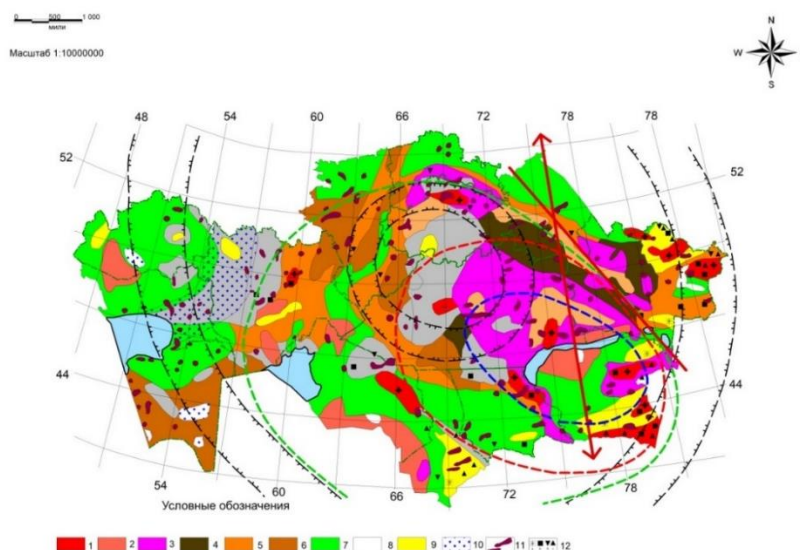


Рис. 3. Региональная инженерно-руднично-геолого-геономическая карта типизации и прогноза георисков в различных классах и формациях грунтов сопряженных с месторождениями полезных ископаемых в Казахстане.

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
ИГКГП	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. 4. Экспликация к региональной инженерно-руднично геолого-геономической карте типизации и прогноза георисков, взаимосвязанная с классами грунтов, генетическими типами пород, инженерно-геологических формаций, инженерно-геологических групп комплекса горных пород.

Из региональной карты на рисунке 5 видно, что полезные ископаемые располагаются в зонах воздействий 4-ех различных нелинейных кольцевых и овальных типов геодинамических структур, неотектониче-

ских и современных движений которые в совокупности формируют инженерно-руднично-геодинамические геориски трансформирующие литосферу Казахстана [4, 5].

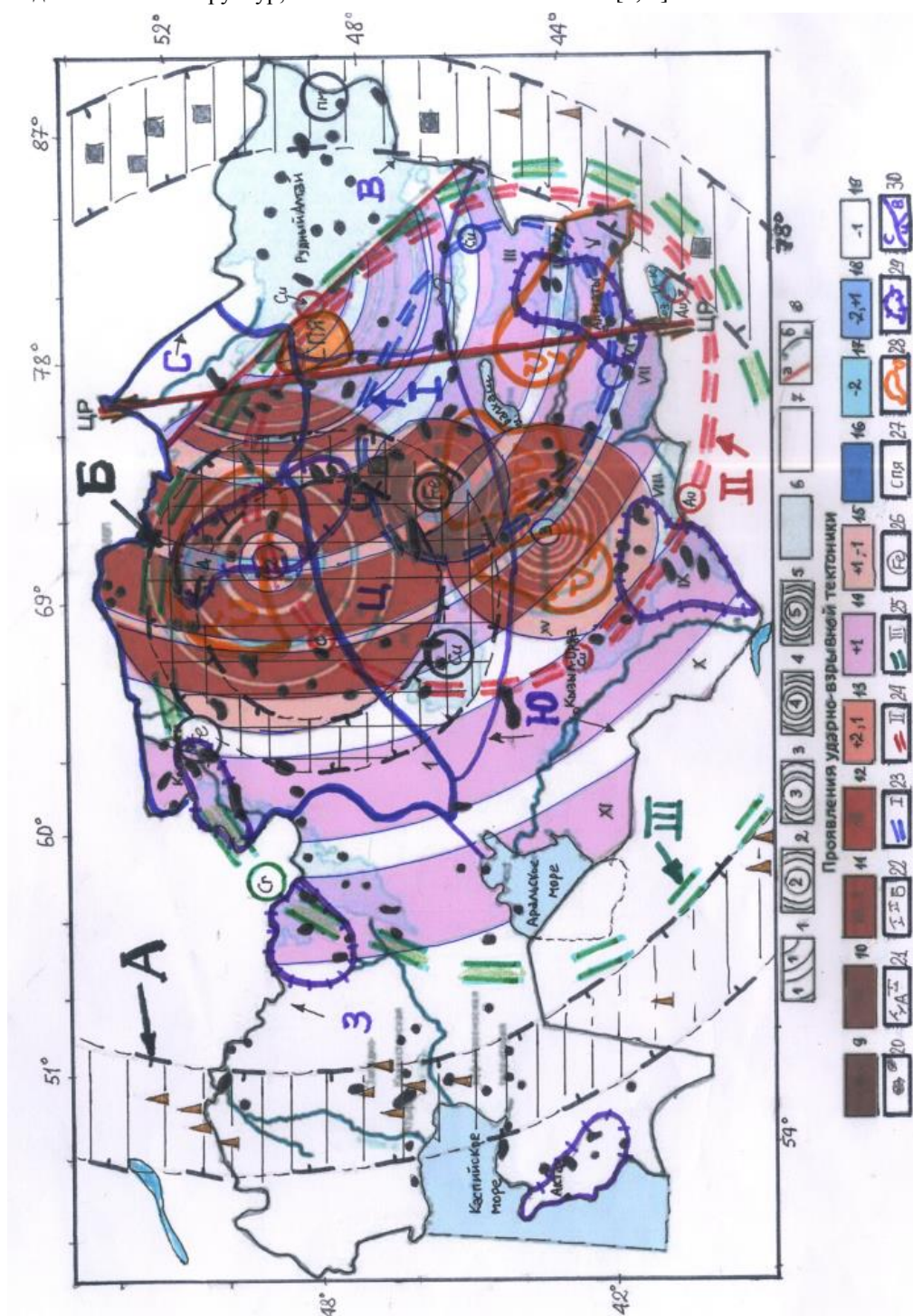


Рис. 5. Региональная инженерно-руднично-геодинамическая и геонимическая карта типизации и прогноза полезных ископаемых с рудоконтролирующими ударными космогенными кольцевыми и очаговыми мегаструктурами центрального типа на территории Казахстана.

На рисунке 6 приведена в результате инженерно-геономического преобразования РИРГ карты (рис.3) составленная впервые «Инженерно-руднично геологическая и геономическая латеральная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от негативного воздействия рудников (шахт, карьеров)», где: 1. геоном модель латеральной территориальности Казахстана с 2-мя пиками на широтах 46 и 42.50 град с.ш., 2. геоном латерального распространения георисков; 3. контуры геонома (2) с 3-мя максимальными пиками уменьшающихся в следующем порядке на рудниках представленными шахтами, карьерами, водонакопителями, хвостохранилищами на широтах 46 град. 30 мин. с.ш., 50 градуса с.ш и 41 град 35 мин. с.ш.; геономы закономерности латерального распространения площадей с различными высотами: 4. более 2км, 5. 1-2 км, 6. 0,5-1 км, 7. 0-0,5 км, 8. менее 0,5 км, 9. геоном акваториальности; 10. инженерно-геономическая ось [4].

На рисунке 7 по оси абсцисс приведены шкалы площади по-высотного распространения территорий, и по-высотного распределения количества георисков от рудников на разных высотных отметках, где: 1. геоном по-высотной территориальности, 2. геоном по-высотного распределения георисков от рудников (шахт, карьеров), 3. граница геонома (2) с пиком георисков на высоте 1,0 км; 4. геоном по-высотной концентрации месторождений полезных ископаемых с пиком на высоте 1,0 км на территории Казахстана; 5. инженерно-геономическая ось шкалы высот [4].

На рисунке 7 приведена составленная впервые «Инженерно-руднично-геолого-геономическая вертикальная повысотная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от негативного воздействия рудников (шахт, карьеров)» [4].

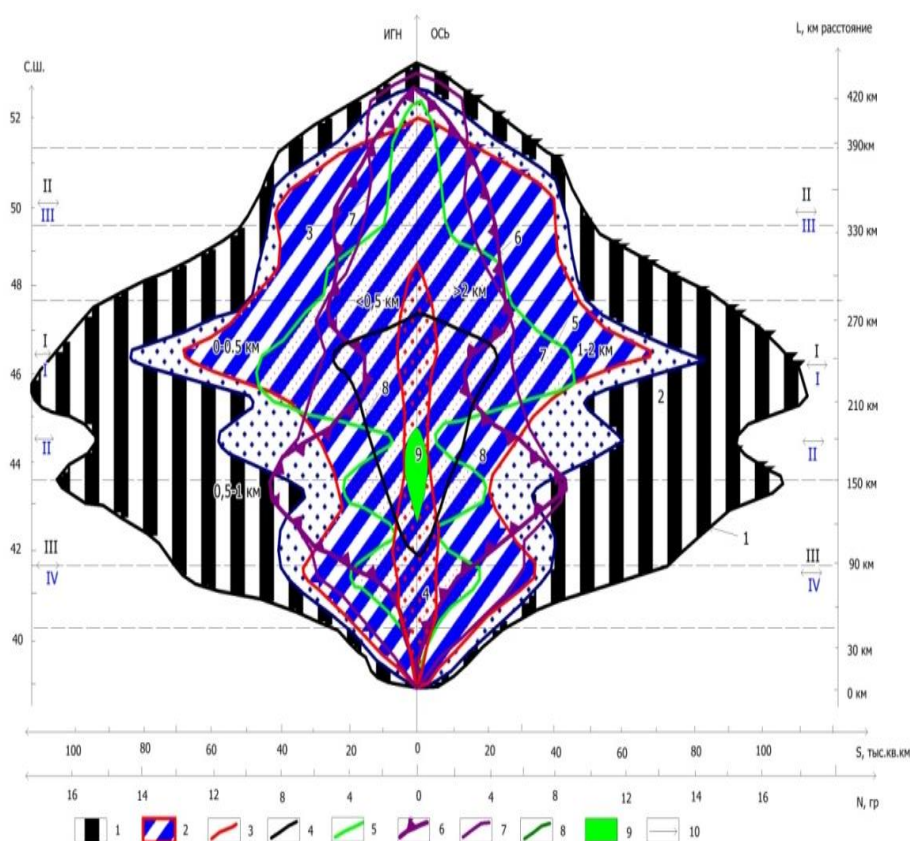


Рис. 6. Региональная инженерно-руднично-геолого-геономическая латеральная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от шахт и карьеров воздействующих на население и верхнюю часть земной коры на территории Казахстана.

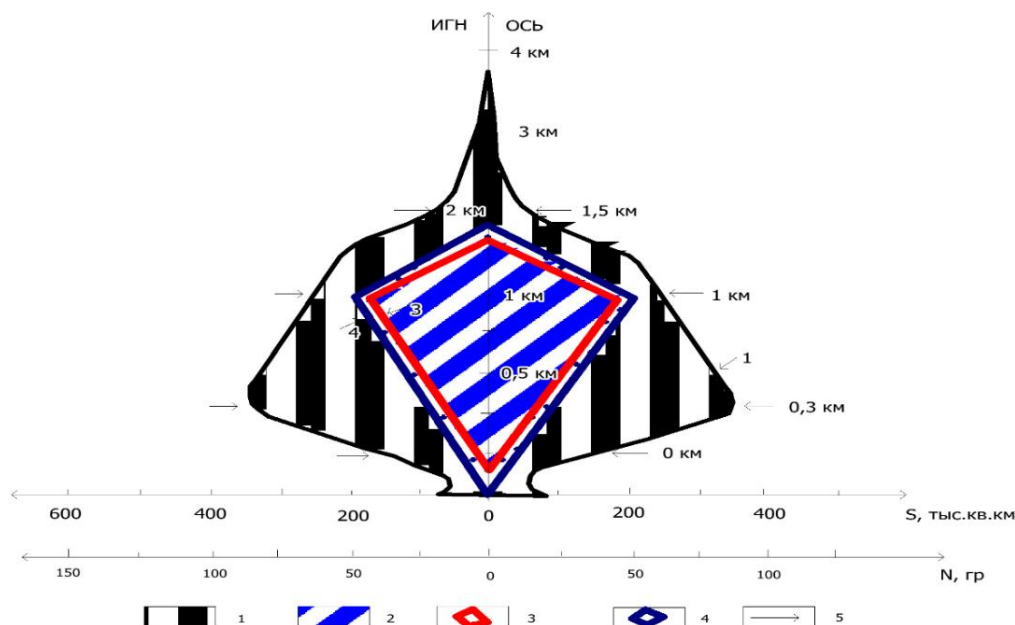


Рис. 7. Региональная инженерно-руднично-геолого-геономическая вертикальная повысотная модель закономерности распространения, типизации и прогноза георисков от рудников воздействующих на население и верхнюю часть земной коры Казахстана.

Из инженерно-геономической модели видно, что геориски на месторождениях полезных ископаемых и их рудников, имеют латеральные и по высотные закономерности распространения, позволяющие их типизировать для целей региональной инженерно-рудничной геологии и получать прогностические их оценки в целях принятия превентивных мер.

Выводы:

1. Разработана основа нового научного направления **инженерно-рудничная геология** и предложены для развития ее самостоятельные «ветви»: а. грунтоведение рудничное; б. инженерно-рудничная геодинамика; в. региональная инженерно-рудничная геология; для развития **инженерной геологии месторождений полезных ископаемых** на примере верхней части земной коры Казахстана.

2. Региональная инженерно-рудничная геология в отличие от региональной инженерной геологии, при типизации территории основывается на негативном воздействии карьеров, шахт, горных выработок, скважин в их концентрированном воздействии на земную кору и глубинные зоны недр Казахстана.

Литература:

1. Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б., Молдобеков Б.Д., Абдыба-чаев У.А., Рахматилла уулу Зарылбек, Анаркулов Б., Сычев

В.Г., Шаршенов Б. Инженерно рудничная геология в снижении георисков на примере освоения полезных ископаемых в Казахстане и золота на предприятии Кумтор в Кыргызстане. В книге: Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории КР (Изд. 20-е с изм. и доп.). Б.: МЧС КР, 2020 - С. 730-735.

2. Усупаев Ш.Э., Едигенов М.Б., Исакова Б-Б. К. Мониторинг георисков водного генезиса подземной гидросферы в инженерно-рудничной геологии Казахстана. 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.
3. Едигенов М.Б., Усупаев Ш.Э., Лагутин Е.И., Исакова Б-Б.К. Эколого-гидрогеологические и инженерно-руднично-геологические опасности на рудниках Казахстана. 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. 189-200.
4. Усупаев Ш.Э. Ноосферная инженерная геономия круговорота воды и полигрантов Земли. Известия Национальной академии наук Кыргызской Республики. №1 2020. С. 27-32.
5. Зейлик Б.С. Ударно-взрывная тектоника и краткий очерк тектоники плит. Алма-Ата: Гылым, 1991. 120 с.
6. Усупаев Ш.Э. Ноосферная инженерная геономия новый путь развития Кыргызстана и цивилизаций Мира. / Журнал Известия вузов Кыргызстана, №11. – 2018. – С. 12-25.