

*Атыкенова Э.Э.*

**КЫРГЫЗСТАНДЫН ЖАНА БОРБОРДУК АЗИЯ ӨЛКӨЛӨРҮНҮН  
РАЙОНДОРУНУН ГИДРОСФЕРАСЫНЫН РАДИОГЕОЛОГИЯ  
ОБЪЕКТТЕРИ МЕНЕН ТРАНСФОРМАЦИЯЛОО**

*Атыкенова Э.Э.*

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБЪЕКТАМИ РАДИОГЕОЛОГИИ ГИДРОСФЕРЫ  
КЫРГЫЗСТАНА И РАЙОНОВ СТРАН ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ**

*E.E. Atykenova*

**TRANSFORMATION OF OBJECTS OF RADIOGEOLOGY OF HYDROSPHERE  
OF KYRGYZSTAN AND CENTRAL ASIAN REGIONS**

УДК: 628: 502/504

*Кыргыз Республикасынын аймагында геотобокелдиктерди радиогеологиялык коркунучтардын объекттеринен типтештирүү жана болжолдоо боюнча жаңы инженердик-геономикалык карта-схемасы иштелип чыккан. Радиоактивдүү жана уулуу калдыктардын кадастр түрүндө тоо-кен өнөр жайын камтыган калдык сактагычтар жана кен калдыктарды камтыган 92 объект боюнча маалыматтарды жана эсепке алуу менен геобаза маалыматтары түзүлгөн. Кыргызстандын жана Борбордук Азия мамлекеттери менен транс чек аралык райондордун жашоочуларын геотобокелдиктен алдын алуу жана коргоо коркунучтарды каттоо жана радиогеологиялык мониторинг жүргүзүү системасын заманбап датчиктер менен жаныртып жана күчөтүшү керек.*

**Негизги сөздөр:** инженердик геономия, геотобокелдиктер, өндүрүш калдыктары, сактоочу жай, радиоактивдүү калдыктар, уулуу калдыктар, алсыздык, коркунуч, гидрохимиялык аномалиялар, Кыргызстан аймагы, радиация өлчөмүнү, басым.

*Разработана новая инженерно-геономическая карта-схема типизации и прогноза георисков от радиогеологических объектов опасности на территории Кыргызской Республики. Составлены геобазы данных в виде кадастра радиоактивных и токсичных отходов горной промышленности, включающей хвостохранилища и горные отвалы содержащие сведения по 92 объектам учета. Необходимо усилить и обновить современными датчиками регистрации опасности радиогеологическую систему мониторинга, предупреждения и защиты жителей Кыргызстана и трансграничных районов с государствами Центральной Азии от георисков.*

**Ключевые слова:** инженерная геономия, геориски, отходы производства, хвостохранилища, радиоактивные отвалы, токсичные отвалы, уязвимость, опасность, гидрогеохимические аномалии, территория Кыргызстана, размер радиации, давление.

*New developed engineering-geonomical georisk assessment and forecast maps, which enable to increase hazard risk warning and reduction. Normative document, developed first with the assistance of author «Single method of the state waste cadastring in Kyrgyzstan». Creation of «State mining waste cadastre of Kyrgyz Republic tailing dumps and mining wastes, which consists of 92 certificates» with the assistance of author and provision to the profiling organizations. Field of application: System of natural and technogeneous georisk monitoring, warning and protection of people and territory of Kyrgyzstan and transboundary regions Central Asian countries.*

**Key words:** engineering geonomy, georisks, production waste, tailings, radioactive waste dumps, toxic waste dumps, vulnerability, danger, hydrogeochemical anomalies, the territory of Kyrgyzstan, the size of radiation, pressure.

Кыргызский Тянь-Шань тектонически и сейсмически активная горная страна. Высокогорный рельеф увеличивает значения гравитационной энергии в руслах рек и водных паводковых и селевых потоков. Вода, протекающая по рекам и их притокам в районах освоения радиоактивных и иных полезных ископаемых горнодобывающей деятельности человека, приводит к различным георискам природного и техногенного характера [1-7].

Русла рек берут начало с высоких водоразделов гор и, обладая сильной размывающей способностью, представлены в Кыргызстане 30 тыс. крупными, средними и малыми по длине до 10 км водотоками.

Вода, также сосредоточена в озерах, прудах, водохранилищах и иных водоемах Кыргызстана. Землетрясения или сели при разгерметизации или разрушении удерживающих плотин и дамб приводят к прорывам водоемов и вызывают катастрофические селевые потоки с выносом опасных горных отходов несущих угрозы заражения населения и загрязнения территории как Кыргызстана, так и трансграничных районов стран Центральной Азии [1-7].

Гидрогеологические условия районов размещения отходов горного производства характеризуются достаточно высокой степенью обводненности и значительными значениями модуля подземного стока. Коэффициенты устойчивости дамб хвостохранилищ в результате воздействий землетрясений и склоновых процессов, а также давности срока их возведения и не надлежащей эксплуатации снизили свою прочность и при землетрясениях интенсивностью 7 баллов могут снизиться от  $K=1,2$  до  $K=0,93$  [2-4,5,7].

Действующие и законсервированные объекты горного производства представлены радиоактивными хвостохранилищами и горными отвалами. На ряде объектов горного производства произошли катастрофические техногенные аварии, приведшие к загрязнению водных ресурсов и земель Кыргызстана с выносом радиоактивных и токсичных отходов в трансграничные районы стран Центральной Азии [1-4, 6, 7].

Воздействием ощутимых и сильных землетрясений, а также выпадением сильных ливневых осадков 9-14.12.1958г. была разрушена дамба хвостохранилища №7, где за короткое время по руслу и пойме р.Майлуу-Суу был выброшен на протяжении более 40 км радиоактивный селевой поток объемом 600 тыс. м<sup>3</sup> как на территорию Кыргызстана так и далее в трансграничные районы Узбекистана [1-4, 7].

При воздействии землетрясения интенсивностью 5 баллов разрушена была 15.04.1964г. дамба Актюзского радиоактивного хвостохранилища №2. При этом из Кыргызстана в Казахстан по р.Кичи-Кемин и далее по р.Чу были вынесены прорывными потоками по руслу реки и арычной ирригационной сети около 680 тыс. м<sup>3</sup> торийсодержащего песка и ила [1-4, 7].

При воздействии водной эрозии в 1959 г. произошла разгерметизация дамбы радиоактивного хвостохранилища в районе г. Кара-Балта, откуда потоками воды радиоактивные вещества были вынесены и попали по ирригационным сетям на орошаемые поля [1-4, 7].

Происходящая при техногенных авариях миграция радиоактивных загрязнителей и веществ от горных отходов заскладированных вблизи п.г.т. Орловка, которые ранее не были рекультивированы из Буурдинского хвостохранилища по р.Беркут загрязнения достигали русла р.Чу и далее вынесены в трансграничные в районы Казахстана, откуда с радиоактивными и редкоземельными элементами, циркония, тория, свинца, цинка и кадмия, попадали в сферу жизнедеятельности человека [1-4, 7].

Отходы горного производства расположены восточнее п.г.т. Каджи-Сай в 1,5 км от берега оз. Иссык-Куль. Они представлены радиоактивными веществами, размещенными в хвостохранилище объемом 5,3 млн м<sup>3</sup>. Они представляют при разрушении ее дамбы несет угрозу заражения территории вплоть до попадания опасных ингредиентов в акваторию озера. Уровень радиоактивности в п.г.т. Каджи-Сай варьирует от 21-37 мкР/час, а в районе хвостохранилища – от 100 и до более чем 1000 мкР/час [1-4, 7].

У подножия достаточно крутых склонов в районе г.Майлуу-Суу в пойме одноименной реки и ее притоков Карагач-Сай, Айлампа-Сай и Шамалды-Сай расположены 23 опасных радиоактивных урано-содержащих хвостохранилищ общим объемом 1374 тыс. м<sup>3</sup> [1-4, 7].

Рядом с рудником в результате добычи урана отходы горного производства накоплены были в хвостохранилище объемом 700 тыс. м<sup>3</sup> в 8 отвалах горных пород в районе п. Шекафтар непосредственно вблизи жилых домов, огородов, где радиоактивность на поверхности горных отвалов составляют до 85 мкР/час [1-3].

В результате активизации эрозионных процессов была разрушена в аномально увлажненный и водообильный 1994 год дамба хвостохранилища №1 на правом борту р.Сумсар-Сай объемом до 3,65 млн. м<sup>3</sup>. При этом, вниз по течению реки загрязнение по марганцу превышало ПДК в 9 раз, кадмия в 320 раз.

Также, ветром из территории горных отвалов мелкие фракции частиц содержащие радионуклиды выносятся в прилегающие местности [1-4, 7].

Отходы горного производства в районе п.Кадамжай представлены ингредиентами сурьмяного комбината, хвостохранилище имеет объемом 4,4 млн. м<sup>3</sup>, а 7 карт-накопителей охватывают площадь 600 км<sup>2</sup> [1-4, 7].

На территории площадью 5600 км<sup>2</sup>, в районе п.Мин-Куш расположены 4 урановых хвостохранилища, естественный расход по родниковому стоку составляет 5680 м<sup>3</sup>/сек, а модуль подземного стока равен 1,1 л/сек [1-4, 7].

К наиболее опасным при учете 1-2 опасных элементов, содержащих  $\geq 10$  ПДК, по гидрохимическим аномалиям и микрокомпонентному составу, относится территория Центральной части Чуйской впадины и ее южное горное обрамление [3-4, 6, 7].

В Иссык-Кульской впадине выделены 11 гидрохимических аномалий. Максимальные значения показателя загрязнения по ПДК составляет до 155 единиц и они расположены в центральной части северного берега оз. Иссык-Куль [3-4, 6].

В пределах низких предгорий Таласской впадины выявлены 4 гидрохимических аномалии. Максимальные значения суммарного показателя загрязнения составляет 109 единиц в юго-восточной части области [3-4, 6].

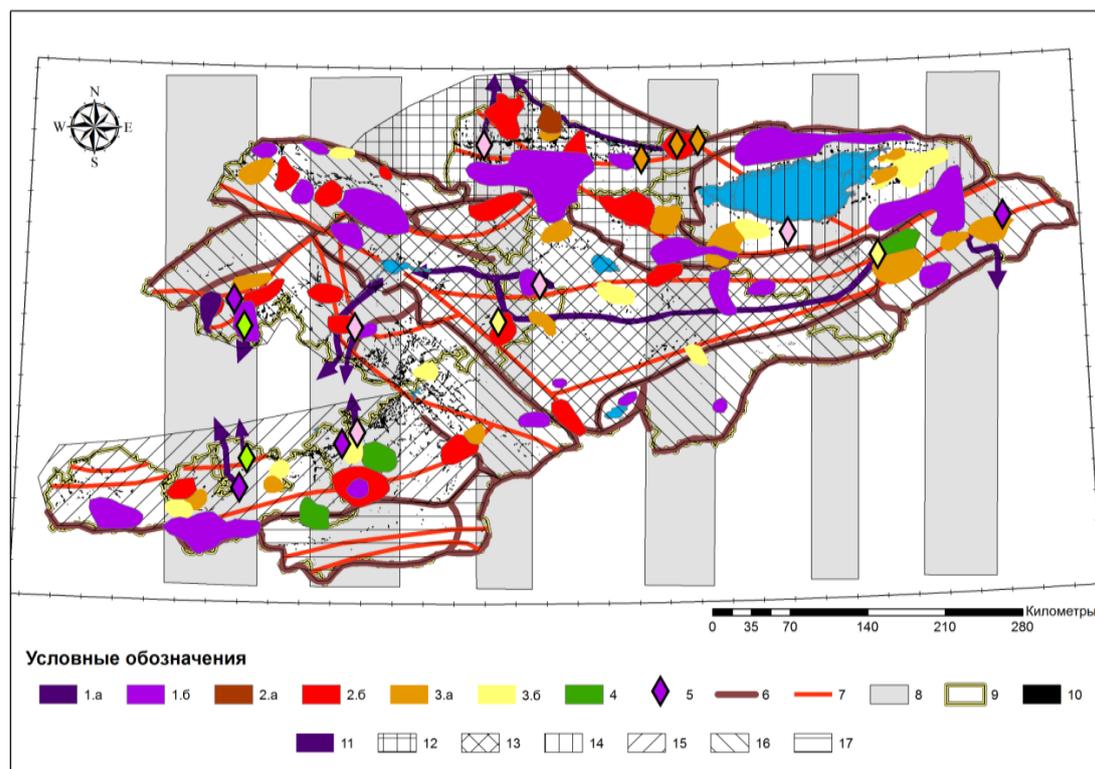
В Нарынской впадине выделено 5 участков гидрохимических аномалий, где максимальные значения суммарного показателя загрязнения составляет 134 единиц ПДК и размещено в юго-западной части впадины [3-4, 6, 7].

Выделено в Ферганской впадине 21 гидрохимических аномалий, с максимальным значением суммарного показателя загрязнения до 625 единиц ПДК в районе с. Советское на юго-западной краевой части впадины [3-4, 6, 7].

При ИГН оценке георисков в картировании учитывались районы с суммарным загрязнением от опасных веществ превышающих ПДК в следующей градации по степени их увеличения: 1 > 1-2 раз, 2 > 2-3 раз, 3 > 3-5раз, 4 > 5-8 раз, 5 > 8-13, 6 > 11-15 раз, 7 > 15-20 раз, 8 > 20-30 раз, 9 > 30-50 раз, 10 > 50-80 раз, 11 > 80-110 раз, 12 > 110-150 раз, 13 > 150-300 раз, 14 > 300 раз [2, 4-6].

При составлении ИГН карты использована составленная Фаворской М.А, Басковым В.А., Шилиным Л.Н., Виноградовым Н.В. и др. 1983 г. карта системы сквозных трансрегиональных рудоконтролирующих разломов скрытого типа, которые на территории Кыргызстана представлены шестью (6) ориентированными с севера-на юг структурами с шириной зон в км с запада на восток: I-более 80 км, II-100, III-50, IV-77, V-41, VI-83 км.

На рисунке 1 показана интегрированная «Инженерно-геономическая карта типизации и прогноза георисков от радиоактивных и токсичных хвостохранилищ и гидрогеохимических аномалий на территории Кыргызстана» [3-4, 7].



**Рис. 1.** Инженерно-геономическая карта типизации и прогноза георисков от радиоактивных и токсичных хвостохранилищ и гидрогеохимических аномалий на территории Кыргызстана: **1а** - район дозовых нагрузок естественно-гамма излучений: неудовлетворительные 4-5 и более мЗв/год, **1б** - район дозовых нагрузок естественного гамма излучения условно-удовлетворительные, 2-3 мЗв/год; Гидрогеохимические аномалии выделены по принципу светофора: 2- бедствия (2а-очень большой, 2б-большой), 3-кризиса (3а-выше среднего, 3б-средний), 4-дискомфорта (выше умеренного), 5-размещение хвостохранилищ и горных отвалов, 6- водоразделы бассейнов стока и рек, 7-региональные разломы, 8-меридиональные скрытые сейсмоактивные зоны дислокации, 9-границы административных областей, 10-населенные пункты; геориски по их уменьшению находятся по административным областям в следующем порядке: 11-Чуйская, 12-Иссык-Кульская, 13-Жалал-Абадская, 14-Нарынская, 15-Баткенская, 16-Ошская, 17-Таласская [3-4, 7].

На прогностической инженерно-геономической карте (рис. 1) геориски распределены по бассейнам стока рек в уменьшающемся порядке река Чу, затем Нарын в ее верхнем и среднем течении, бессточный бассейн озера Иссык-Куль, реки северного склона Алайского хребта, река юго-западного склона Ферганского хребта, р.Талас и р.Тарим, р.Аму-Дарья и трансформируют поверхностную часть литосферы Кыргызского Тянь-Шаня [3, 4-6, 7].

Таким образом, по составленным впервые картам и ИГН шкале получены генетически связанные между собой категории уязвимости, степени риска и уровни опасности от воздействия объектов радиогеологии.

#### Выводы.

1. Составлена интегральная инженерно-геономическая карта, сопряженная с отходами горного производства и сейсмически активными меридиональными зонами нарушений и районов ожидаемых землетрясений (РОЗ), которые снижают коэффициенты устойчивости дамб хвостохранилищ.

2. Выявлены ИГН особенности воздействия гидрогеологических, гидрогеохимических, инженерно-геологических и сейсмологических условий на формирование георисков водного генезиса.

3. Типизированы уязвимости, риски и опасности по бассейнам стока рек для территории Кыргызстана и трансграничных районов с государствами Центральной Азии.

#### Литература:

1. Усупаев Ш.Э., Карпачев Б.М., Менг С.В., Атыкенова Э.Э. и др. Государственный кадастр отходов горной промышленности Кыргызской Республики (хвостохранилища и горные отвалы). - Бишкек, 2006. - 290 с.
2. Усупаев Ш.Э., Карпачев Б.М., Менг С.В., Атыкенова Э.Э. Единый порядок составления государственного кадастра отходов на территории Кыргызской Республики. Система нормативных документов. - Бишкек, 2006 - 27 с.
3. Атыкенова Э.Э. Гидрогеоэкологические условия размещения радиоактивных и токсически опасных отходов горнодобывающих предприятий Кыргызстана. Наука и новые технологии №6, 2010. - Бишкек, 2012 - С. 72-74.
4. Атыкенова Э.Э. Картирование георисков от гидрогеохимических аномалий и технологии вторичной переработки отходов горной промышленности в Кыргызском Тянь-Шане. Материалы докладов 5-ой международной конференции молодых ученых и студентов: Современная техника и технологии в научных исследованиях. 24-25 апреля 2013 г. Научная станция РАН. - Бишкек, 2013. - С. 175-182.

5. Усупаев Ш.Э., Оролбаева Л.Э., Атыкенова Э.Э. ИГН модели трансформации георисками водного характера геогидросферы горных стран. Республиканский научно-теоретический журнал «Известия вузов Кыргызстана», №10. - Бишкек, 2015. - С. 28-34.
6. Усупаев Ш.Э., Валиев Ш.Ф., Лагутин Е.И., Садыбакасов И.С., Атыкенова Э.Э., Шарифов Г.В., Дудашвили А.С., Андамов Р.Ш. Методология «КСВ – ИГН» в теории и практике Геоида. Спецвыпуск посвященный 20-ой годовщине Национального единства и Году молодежи Таджикистана на основе Материалов международной научно-практической конференции на тему: «Климатические изменения и гидроресурсы Средней Азии». Серия естественных наук. Научный журнал «Наука и инновации» №1. Душанбе: «СИНО», 2017. - С. 184-192.
7. Усупаев Ш.Э., Мамыров Э.М., Садыбакасов И.С., Атыкенова Э.Э., Шаршебаев А.К. Карта прогноза сейсмических георисков в Кыргызстане и трансграничных районах со странами Центральной Азии. В кн: Мониторинг и прогноз возможной активизации чрезвычайных ситуаций на территории Кыргызской Республики (издание 14-ое с изменениями и дополнениями). - Б.: МЧС КР, 2017. - С. 658-661.

**Рецензент: д.геол.-мин.н., профессор Усупаев Ш.Э.**