DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 2, 2021

Усупаев Ш.Е., Каримов А.А., Мамбеталиев Э., Самибаева А.Ж.

КАРА-БАЛТА ЖАНА ЗЕРАВШАН ДАРЫЯ БАССЕЙНДЕРДИН ГЕОЛОГИЯЛЫК КЫРСЫК КОРКУНУЧУ (Кыргызстан, Тажикстан)

Усупаев Ш.Е., Каримов А.А., Мамбеталиев Э., Самибаева А.Ж.

ГЕОРИСКИ В БАССЕЙНАХ РЕК КАРА-БАЛТА И ЗЕРАВШАН (Кыргызстан, Таджикистан)

Sh.E. Usupaev, A.A. Karimov, E. Mambetaliev, A.Zh. Samibaeva

GEORISKS IN THE KARA-BALTA AND ZERAVSHAN RIVER BASINS (Kyrgyzstan, TAjikistan)

УДК: 550.46: 624.131

Орто Азиянын калк жыш жайгашкан трансчек аралык дарыя бассейндеринде, Зеравшан д. (Тажикстан-Өзбекстан) жана Кара-Балта д. (Кыргызстан - Казакстан) генезиси боюнча табигый, техногендик, экологиялык жана социалдык-биологиялык мүнөзгө бөлүнгөн геотобокелчиликтерди иштеп чыккан. Аймактардын оор металлдардын жана радионуклиддердин элементтери менен булгануусунан келип чыккан геотобокелдиктердин көрүнүштөрүнүн өзгөчөлүктөрүн изилдеп жатканда, жогоруда аталган 4 бөлүмдүн бардыгы тең, айрыкча алардын акыркы 3 бөлүгү бир эле мезгилде катышат. Документте ландшафттарда калктын ден-соолугу үчүн коркунучтуу химиялык элементтердин миграциялык жөндөмдүүлүгүн жана алардын агып кетүү коркунучу бар тоо көлдөрүнүн гео-тобокелдиктер менен байланышын эске алуу менен геотобокелдиктерди комплекстүү баалоо, типтештирүү жана божомолдоонун методикалык ыкмалары келтирилген, сел, суу ташкыны, жер көчкү, депрессия жана радиоактивдүү жана уулуу калдыктар сактагычтарынын тосмолорунун ачылышы жана тоо таштандылары. Инженердик геономиянын карталары жана алардын жанаша жана бийик типтештирүү моделдери жана гео-тобокелдиктердин божомолу түзүлдү.

Ключевые слова: *геотобокелдиктер, жаратылыш булгануу, техногендик булгануу, экологиялык булгануу, биологиялык булгануу, социалдык булгануу, инженердик геономия, геоном-моделдер, элементтери.*

В исследуемых густонаселенных трансграничных бассейнах рек Центральной Азии р. Зеравшан (Таджикистан-Узбекистан) и р. Кара-Балта (Кыргызстан – Казахстан) получили развитие георискі которые подразделяются по генезису на природного, техногенного, экологического и социально-биологического характера. При изучении особенностей проявления георисков от загрязнения территорий элементами тяжелых металлов и радионуклидами, одновременно задействованы все 4 вышеприведенных подразделений, особенно из них последние 3. По реализуемым фазам проекта МНТЦ TJ2409 «Гидрохимический мониторинг и оценка рисков добычи полезных ископаемых и урановых хвостохранилищ в трансграничных речных бассейнах стран Центральной Азии: Таджикистан, Кыргызстан, Казахстан, Узбекистан», осуществляются впервые комплексные мониторинговые рекогносцировочные исследования с отбором и анализом проб воды, донных отложений и почвогрунтов. В работе приводятся методологические подходы по интегрированной оценке, типизации и прогноза георисков с учетом мигрирующей способности опасных для здоровья населения химических элементов в ландшафтах и взаимосвязи их с георисками от прорывоопасных горных озер, селей, подтоплений, оползней, разгерметизации и прорыва дамб радиоактивных и токсичных хвостохранилищ и горных отвалов. Составлены карты инженерной геономии и их модели латеральной и повысотной типизации и прогноза георисков.

Ключевые слова: *георіски, природные загрязнения, техногенные загрязнения, экологические загрязнения, биологические загрязнения, социальные загрязнения, инженерная геономия, геоном-модели, элементы.*

In the studied densely populated transboundary river basins of Central Asia, the R. Zeravshan (Tajikistan-Uzbekistan) and r. Kara-Balta (Kyrgyzstan - Kazakhstan) developed geo-risks, which are subdivided by genesis into natural, technogenic, ecological and socio-biological character. When studying the features of the manifestation of geo-risks from contamination of territories with elements of heavy metals and radionuclides, all 4 of the above divisions are simultaneously involved, especially the last 3 of them. For the ongoing phases of the ISTC TJ2409 project "Hydrochemical monitoring and risk assessment of mining and uranium tailings in the transboundary river basins of Central Asia: Tajikistan, Kyrgyzstan, Kazakhstan, Uzbekistan" and soil. The paper presents methodological approaches for the integrated assessment, typification and prediction of geo-risks, taking into account the migratory ability of chemical elements hazardous to the health of the population in landscapes and their relationship with geo-risks from outburst-hazardous mountain lakes, mudflows, flooding, landslides, depressurization and breakthrough of dams of radioactive and toxic tailings and mountain dumps. The maps of engineering geonomy and their models of lateral and elevation typification and geo-risk prediction have been compiled.

Key words: *georiski, natural pollution, technogenic pollution, environmental pollution, biological pollution, social pollution, engineering geonomy, geonomics models, elements.*

Георіски природного и техногенного характера в бассейне реки Кара-Балта представлены распространенными в средне и высокогорной зонах прорывоопасными горными озерами, преимущественно развитыми в ущельях русел горных рек селями, распространенными на бортах адыров и автодороге южнее с. Сосновка оползнями, получившими развитие в равнинной части Чуйской межгорной впадины подтоплениями территорий, а также загрязнениями от отходов горнорудных предприятий [2, 5, 6,7].

К элементам, мигрирующим в воздушной среде относятся подразделенные по мере роста их атомной массы **активные** углерод, азот, кислород, йод и,

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

пассивные гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон. Элементы мигрирующие в водной среде подразделяются на 6 типов: 1. очень подвижные – сера, хлор; 2. Подвижные – литий, фтор, натрий, магний, кальций, стронций; 3. слабо подвижные – кремний, фосфор, калий; 4. подвижные и слабо подвижные в окислительной среде и инертные в резко восстановительной среде - ванадий, хром, никель, медь, цинк, молибден, кадмий, свинец, уран; 5. подвижные и слабо подвижные в восстановительной среде и инертные в окислительной среде – кобольт; 6. малоподвижные и инертные в большинстве ландшафтов - алюминий, скандий, титан, галлий, иттрий, цирконий, ниобий, рутений, родий, палладий, индий, олово, «лантаноиды», гафний, тантал, вольфрам, осмий, иридий, платина, торий. Представленные в таблице оставшиеся химические элементы не охарактеризованы (рис. 1) [2, 5, 6,7].

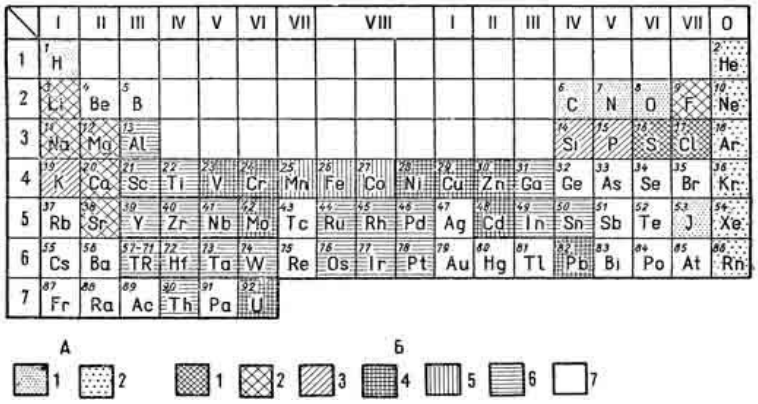


Рис. 1. Типизация периодической системы химических элементов по их миграционной способности в воздушной и водной среде ландшафтов.

Количество элементов, относимых к группе тяжелых металлов по атомной массе, плотности, токсичности, изменяется в широких пределах. К тяжелым металлам относят хрупкие висмут или металлоид мышьяк [2, 6, 7].

На рисунке 2 приведена «Инженерно-геологическая карта типизации георисков природного и техногенного характера в бассейнах рек Кара-Балта, Токташ и Саргоу, кыргызского Тянь-Шаня», выделены 3 разновидности генетических типов пород: 1. осадочные; 2. метаморфические; 3. магматические. В пределах распространения пород коренной основы представленных магматическими и метаморфическими массивами грунтов выделены кружочками белого цвета с красным ромбиком внутри развиты прорывоопасные горные озера 3-й категории опасности. Синими квадратиками на карте показаны оползни, зелеными треугольниками опасные селевые участки, желтыми треугольниками участки подтоплений территории, красный круг со звездой внутри местоположение радиоактивного хвостохранилища КГРК. В отношении загрязнений тяжелыми металлами, при условии ежегодного проявления селей и/или прорыва горных озер, повышается вероятность нарушения прочности их дамб [2, 5, 6].

К основным загрязнители, это тяжелые металлы и радионуклиды, обладающие различными характеристиками их миграционной способности в воздушной и водной ландшафтной среде, которые насчитываются 40 металлов массой более 50 атомных единиц: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, Sn, Hg, Pb, Bi и другие, где учитывается высокая токсичность для живых организмов в относительно низких концентрациях и способность к биоаккумуляции и биомагнификации. По классификации Н. Реймерса, тяжелые металлы имеют плотность более 8 г/см^3 Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg. В прикладных работах к числу тяжелых металлов чаще всего добавляют Pt, Ag, W, Fe, Au, Mn [2, 5, 6].

Рис. 2. Инженерно-геологическая карта типизации георисков природного и техногенного характера в бассейнах рек Кара-Балта, Токташ и Саргоу кыргызского Тянь-Шаня.

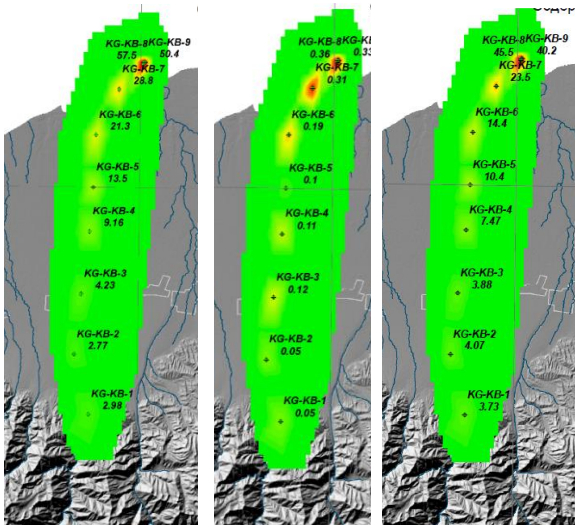
DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

Источниками загрязнения тяжелыми металлами и радионуклидами в трансграничных 4-х государствах Кыргызстан-Казахстан, Таджикистан-Узбекистан, являются деятельность горнорудных производств и их отходы в виде сточных вод или при разгерметизации радиоактивных и токсичных хвостохранилищ, загрязнения по рекам мигрируют на сельскохозяйственные земли и не защищенные горизонты подземных вод.

Источники загрязнения бассейна р.Кара-Балта. Трансграничная р. Карабалта берет начало в верховье Кыргызского хребета и впадает в Тасоткельское водохранилище на территории Казахстана. КГРК функционирет с 1955 года и выпустил более 60 тыс. т. урана и 15 тыс. т. молибдена. По данным сертифицированной лаборатории Института г. Алматы проф. Солодухина В.П. наибольшее содержание высокотоксичных элементов (B, Li, Mo, Sr, U) в основном русле р. Кара-Балта наблюдается в воде на KG-10, которая поступает на территорию Казахстана. Также наибольшие значения концентрации в воде токсичных элементов As, B, Ba, Co, Mn, Sb, V и Zn наблюдаются в устье р. Кара-Балта на КП KZ-10. В бухте Тасоткельского водохранилища на КП KZ-11 поступившие из Кыргызстана по р. Кара-Балта элементы имеют повышенные их концентрации [2, 5, 6].

Основными загрязняющими веществами в водах являются сульфаты, аммоний, нитраты, железо и некоторые тяжелые металлы, такие как марганец и молибден. На рис. 3 представлены составленные по данным Солодухина В.П. (2020) «Карты цифровой модели рельефа с результатами анализа загрязнения воды литием, молибденом и кобальтом в трансграничном с Казахстаном бассейне реки Кара-Балта» (рис. 3).

По данным Каримова А.А. при инженерно-геолого-геономической оценке георисков, связанных с селевой опасностью в бассейне реки Зеравшан ледниково-снегового питания, общая площадь оледенения составляет 375 км^2. Качество воды реки удовлетворительное до слияния притока Фандарья. На меридиане пос. Айни и к западу резко ухудшается качество воды в связи с поступающими жидкими отходами Анзобского ГОКа, впадающими в р. Ягноб – левого притока Фандарьи и неэффективной работы очистных сооружений комбината (рис. 4) [3, 6].



а. литий; б. кобольт; в. молибден

Рис. 3. Карта цифровой модели рельефа с результатами анализа загрязнения воды в трансграничном с Казахстаном бассейне реки Кара-Балта Кыргызстана.

Вследствие большой податливости горных пород и эрозионных процессов бассейн реки Зеравшан выносит большое количество наносов 943 тонн с 1 км^2 водосбора. За период с июля по сентябрь р. Зеравшан у п. Дупули проносит около 75% годового объема наносов, а на верхнем участке до с. Айни даже 90%. Бассейн реки Зеравшан представлен активными очагами зарождения селей. Время от возникновения селя в горах до момента выхода его в предгорье часто проходит за 20-30 мин.

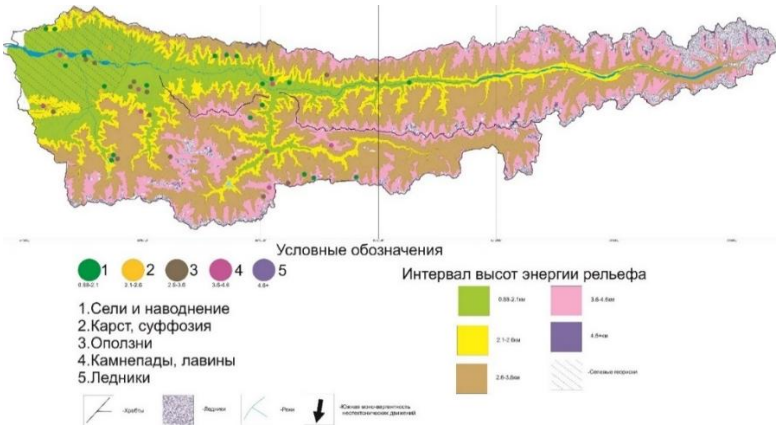


Рис. 4. Инженерно-геономическая карта типизации георисков в бассейне реки Зеравшан масштаба 1: 500 000.

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

На составленных инженерно-геономических моделях выявлены закономерности широтного и вертикального распределения и взаимодействия геономов – оледененности и георисков. а) на инженерно- территориальности, б) абсолютным отметкам (6 то до 1,5 км). в) оледеннености. На исследованной территории выявлены пики генома оледенненности. Наибольший пик геонома оледенненности расположен на широтах от 39° град, 00′ мин до 39 град., 40 мин. На инженерно-геономической модели латерального распределения геономов на исследованной территории максимальный пик георисков находится на широте 39˚ 37′ (рис. 5 а). На данной широте по ИГН модели располагается максимальные площади ледников, которые подвергается воздействие георисков от сейсмической вибрации, тектонических разрушений.

На рисунке 5 б. показана ИГН модель по высотному распределению геономов, на примере территории бассейна реки Зеравшан с интегрированными площадями по: 1) территориальности, 2) оледенненности, 3) долинности, распространения ледников варьируют с 2,5 до 4 и более километров (рис. 5) [3, 5].

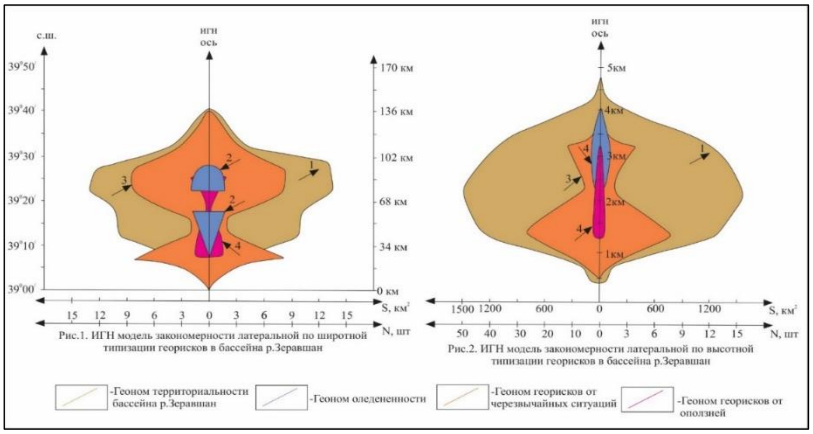


Рис. 5. Инженерно-геономические модели закономерностей распространения, типизации и прогноза георисков для трансграничного бассейна р. Зеравшан.

Максимальный пик геонома оледенности в исследованной территории располагается на высоте 4км, а максимальный пик распределения землетрясений находится на высоте 2,2 до 4,7 км., поэтому деградация ледников происходит наиболее активно на высотах от 2,2 до 4,7 км.

По данным Кулматова Р.А., Нигматова А.Н., Расулова А.Б. были исследованы современные экологические проблемы трансграничной реки Зеравшан, где наибольшие расходы воды наблюдаются в июле 250-690 м^3/с, наименьшие в марте 28-60 м^3/с. Водосборная площадь реки находится в пределах Зарафшанско-Гиссарского сурмяно-ртутного пояса и ее притоки дренируют зоны оруднения названных элементов, где ведется разработка минералов. На ухудшение качества воды реки Зарафшан оказывает влияние также Анзобский горно-обогатительный комбинат, производящий с 1943 г. сурьмяный полуфабрикат. Таджикистан использует около 5%, а более 95% водных ресурсов р.Зеравшан используется Узбекистаном [2, 5, 6].

Река Зарафшан является источником водоснабжения более 7 млн. чел. и обеспечивает работу Навоийской ГРЭС и Навоийского горно-металлургического комбината. В Узбекистане в бассене р. Зарафшан сооружено 10 водохранилищ общим объемом 1,2 км^3, Каттакурганское водохранилище имеет объем более 800 млн. м^3 в Самаркандской области. Пробы воды в 2010 г. отбирались по руслу р. Зарафшан в 49 пунктах, минерализация составили 0,3 г/л на территории Таджикистана и 1,5 г/л. Узбекистана. Минерализация коллекторно-дренажных вод составляет 3,5 г/л. Количество нитратов увеличивается в средней части и низовьях реки. При входе на территорию Республики Узбекистан на створе «Раватходжа» загрязнения по фенолу на уровне 1,5-1,7 ПДК наблюдались в 2005 и 2010 гг., превышения ПДК в створе ниже городов Самарканда и Навои на уровне 1,5-2,5 ПДК в 2002-2006 гг. и в первой половине 2010 года. Начиная с 2007 г. отмечается уменьшение содержания фенола по руслу реки почти в 2 раза. В 2002-2004 гг. загрязнение медью было в пределах ПДК за исключением створа ниже г. Навои от 1,8 до 3,9 ПДК в 2005-2010 гг. в некоторые месяцы – до 7 ПДК. В зоне формирования стока р.Зеравшан расположены объекты Анзобского горно-обогатительного комбината Республики Таджикистан, которые, загрязняют речную воду разными тяжелыми металлами и их соединениями,

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

рост за последние 5-10 лет концентрации меди в речной воде связан с выбросами этого предприятия. На протяжении всего исследованного периода уровень загрязнения воды по меди оставался стабильно высоким. В многолетних тенденциях характерно постоянное 4-7-кратное превышение содержания нитритов в створе ниже г. Самарканда.

Наблюдается постоянный рост минерализации по руслу реки за исследованный период от 1,0 до 1,7 ПДК [1-3, 5, 6].

Максимальная минерализация характерна для створа ниже г.Навои (1,7 ПДК). Наиболее высокая минерализация воды отмечается вблизи хвостохранилища, отстойников ГМЗ-1 и Навоиазота, где минерализация воды достигает до 4 ПДК; на территории Бухарской области минерализация подземных вод – до 4,2 ПДК [1-3, 5, 6].

По данным Норматова П.И. (2016) были проведены геоэкологические исследования загрязненности поверхностных вод и снегов трансграничного бассейна р.Зеравшан. Объекты горно-обогатительного комбината Республики Таджикистан, которые загрязняют реку токсичными металлами, сурьмой, ртутью. Отмечено содержание сурьмы в подземных водах, в речной воде уменьшается в направлении вниз по течению реки. Химический состав воды р. Зеравшан в последние годы определялся на 8 створах. На створе у пос. Раватходжа нижний бьеф Первомайской плотины, минерализация воды в течение года изменялась от 0,21 до 0,36 г/л, состав воды сульфатно-гидрокарбонатный-натриево-кальциевый, она загрязнена шестивалентным хромом, цинком, медью. На створе у г. Навои, ниже по течению реки после сбросов сточных вод ПО «Навоиазот» минерализация воды изменяется в течение года от 0,98 до 1,62 г/л, что вызвано повышенным содержанием магния, натрия и сульфатного иона [2, 5, 6].

Вблизи г. Пенджикент и в 500 метрах от границы с Узбекистаном,содержание из 14 химических элементов кальций, магний, медь, свинец, сурьма, ртуть, кадмий, цинк компонентов за исключением цинка, меди и никеля ниже ПДК. Анализ проб почв и донных отложений вдоль реки Зеравшан выше и ниже г.Пенджикент, а также в 500 м от границы с Узбекистаном на свинец и ртуть для свинца в пределах 12,0-17,0 г/т и для ртути от 10,0 до 15 г/т, что находится в пределах ПДК [1-3, 6].

По данным Абдушукурова Д.А., Абдусамадзода Д., Мамадалиева Б., Назарова О.Д., Стоцкий Д.Ф., Шаймурадова Ф. (2019) были исследованы параметры воды в реках Таджикстана, где максимум минерализации 2094 мг/л получены в пункте измерений Пянджикент 8 (Бешазор), среднее 377 мг/л, а минимум в начале реки в пункте измерений Искандарьи 1. На границе с Республикой Узбекистан показатели качества воды по руслу р. Зеравшан пресные с количеством солей до 216 мг/л. [1].

По данным Солодухина В.П., Дженбаев Б.М. (2018) исследованы проблемы чистой воды на территории трансграничного сектора «Казахстан-Кыргызстан» и даны перспективы их решения. Установлено, что среди этих рек наибольшее содержание урана (химический элемент 1-го класса опасности) находится в водах рек Шу и, особенно, Карабалта, где выявлено значительное содержание таких токсичных элементов как As, B, Ba, Li, Mo, Sb, Se и Sr. В донных отложениях обнаружено большое содержание естественных радионуклидов, а также As, Co, Cs, Cu, Hf, Pb, Sb, Th, U, Zn, Zr и всех редкоземельных металлов, что подтверждает наличие техногенного загрязнения. Из хвостохранилища в водоносный горизонт поступает инфильтрат, имеющий большое содержание сульфатов, нитратов, тяжелых металлов и отдельных ЕРН [4].

По данным Усупаева Ш.Э., Атыкеновой Э.Э., Самибаева А.Ж.(2018) были исследованы георискі в бассейне р. Кара-Балта, где по руслу р. Кара-Балта ежегодные объемы очистки каналов от поступивших из рек наносов составляют 18,0 тыс. м^3, при этом в многоводные годы объем твердого стока превышает в 2 раза. По реке могут в отдельные годы вынесены до 100 тыс. м^3 наносов. По частоте проявления среди экзогенных георисков в бассейне р. Кара-Балта преобладают подтопление грунтовыми водами, сели, в горной части на автодорогах снежные лавины и камнепады [1-7].

В бассейне р. Кара-Балта выделены 2 зоны селевой опасности в средне- и высокогорной части северного склона Кыргызского хребта и пойме реки в равнинной части зона с 3-ей степенью селевой опасности [4, 6-7].

От подтопления территорий георискі несут угрозы северо-западной части г.Кара-Балта вследствие неудовлетворительного состояния коллекторно-дренажной сети, которые требуют реконструкции и строительства новых КДС [2, 5, 6].

Загрязняющими компонентами являются сульфаты, нитраты, в меньшей мере молибден и марганец. Площадь подземного загрязнения составляла 10 км^2. Основными источниками загрязнения вод на территории Самаркандской области являются сбросные воды коллекторов «Сиаб», «Чиганак», «Хаузаксай» и «Талигулян», а также ОС «Бойна-зар» г. Катта-Кургана, на территории Навоийской области – сбросы НГРЭС, ПО «Навоиазот» и коллекторов «Санитарный», «Бишкент» и «Марказий» [1-3].

DOI:10.26104/IVK.2019.45.557

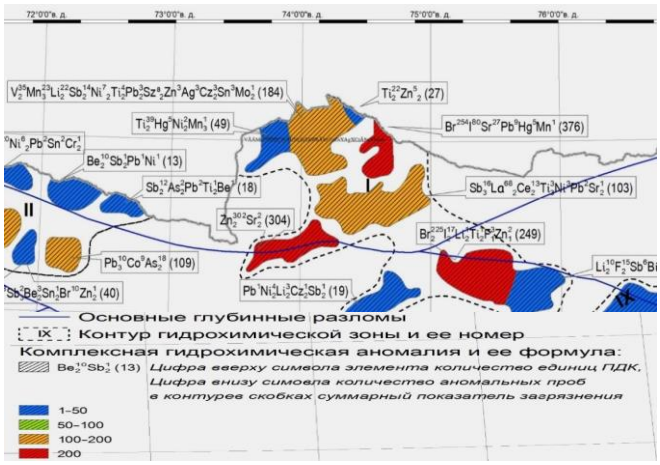


Рис. 6. Карта гидрогеохимических аномалий, показатели в количестве единиц ПДК суммарного их содержания в бассейнах рек Кара-Балта и Чу.

Ионы тяжелых металлов способны вызывать расстройства ЦНС (центральной нервной системы), нарушение работы желудочно-кишечного тракта, приводить к тяжелым последствиям вследствие поражения жизненно важных органов человека и животных.

Выводы:

1. Полученные предварительные результаты по проекту МНТЦ по загрязнению трансграничного характера воды, донных отложений и почво-грунтов в бассейнах рек Кара-Балта (Кыргызстан-Казахстан) и реки Зеравшан (Таджикистан-Узбекистан) свидетельствуют о необходимости продолжения детальных исследований количественных характеристик тяжелых металлов и радионуклидов негативно воздействующих на биоту и человека.

2. Классификации в виде периодической системы химических элементов по их воздушной и водной миграционной способности позволяют ранжировать полученные данные для идентификации источников загрязнения и прогнозировать пути и скорости транзита загрязнителей.

3. Инженерно-геономические карты и преобразованные в геоном-модели их генерализации способствуют выявлению закономерностей распространения, типизации и прогнозирования георисков природного, техногенного, экологического, социально-биологического характера на примере исследуемых трансграничных бассейнах горных рек Памира и Тянь-Шаня.

4. Рекомендуется создать электронный сайт проекта МНТЦ по странам для внесения текущих результатов, а также для информирования населения и ответственные структуры власти в целях превентивных мер защиты биоты и населения проживающего в зонах угрозы от георисков.

5. Следует организовать мониторинг качества воды на содержание сурьмы, мышьяка, ртути, меди и других токсичных металлов в верховьях реки Зарафшан (таджикистанская часть реки) и в центральной и трансграничной зоне по руслу рек Кара-Балта, Токташ и Саргоу (Кыргызстан-Казахстан).

Выражаем признательность проекту МНТЦ №2409 за возможность исследовать проблемы загрязнения трансграничных рек Зеравшан (Таджикистан-Узбекистан) и р. Кара-Балта (Кыргызстан-Казахстан).

Литература:

1. Абдушукуров Д.А., Кобулиев З.В., Пасселл Х., Салибаева З.Н., Гидрохимия вод основных рек Таджикистана. / Известия ВУЗов. - Бишкек, №4, 2015, С. 87-93.
2. Чембарисов Э.И., Шодиев С.Р. Минерализация коллекторно-дренажных вод Узбекистана / Проблемы освоения пустынь. - Ашхабад, 2007. - С. 22-25.
3. Каримов А.А., Валиев Ш.Ф. Мониторинг природных георисков в бассейне реки Зеравшан. / Науки и инновация №2. 2019. - С.52-58.
4. Djenbaev B.M., Zholboldiev B.K., Kaldybaev B.K., Mamytova S.A. Production and radioecology in Kyrgyzstan. International Conference “Problems of Radioecology and Waste Management of uranium production in Central Asia”. Bishkek-Isyk-Kul – “Aurora”, 6-9 June 2011. Bishkek-2011, p. 46-54.
5. Усупаев Ш.Э. Карпачев Б.М., Менг С.В., Оселедько Л.А., Мелешко А.В., Маматов К.П., Садабаева Ч. и др. Государственный кадастр отходов горной промышленности Кыргызской Республики (хвостохр. и горные отвалы). - Б., 2006.
6. Усупаев Ш.Э. Инженерно-геономическое картирование радиационно-гидрохимических аномалий и георисков от отходов горного производства в Кыргызстане. / Технологии гражданской безопасности. Изд.: Всероссийский НИИ по проблемам гражд. обор. и чрезв. ситуаций МЧС России. – Москва, 2013. - №4 (38). - С.48-52.ISSN: 1996-8493.
7. Усупаев Ш.Э. Инженерная геономия функции воды гидридной Земли. / «Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. № 3, Бишкек. 2018. С. 35-40.