

*Самибаева А.Ж.*

## КЫРГЫЗСТАНДЫН КАРА-БАЛТА ДАРЫЯСЫНЫН БАСЕЙНИНИН ГЕОТОБОКЕЛДИКТЕРИ

*Самибаева А.Ж.*

### ГЕОРИСКИ БАСЕЙНА РЕКИ КАРА-БАЛТА КЫРГЫЗСТАНА

*A.Zh. Samibaeva*

### GEORISK OF THE KARA-BALTA RIVER BASIN OF KYRGYZSTAN

УДК: 628: 502/504

*Макалада Түндүк Кыргызстандын Чүй тоо арасындагы ойдуңдагы Кара-Балта дарыясынын бассейниндеги геотобокелдиктер жана суу ресурстар боюнча маалыматтар берилген. Кара-Балта суу дарыясынын бассейниндеги суу ресурстары, топтолгон уулуу калдыктарды казып алуунун кооптуу мүмкүн болуучу таасири менен байланышкан. Коркунучтуу калдыктар, жаңы технологияларды, жана калдыктарын жаңы технология менен пайдалуу компоненттердин казып алуунун экологияны бузбаган ишке ашырууга мониторинг жүргүзүү зарыл.*

**Негизги сөздөр:** геотобокелдиктер, суу ресурстары, селдер, суу ташкындары, жер көчкүлөр, чыгымдар, дарыялардын бассейндери, болжолдоо, экинчи технологиялар, калдыктар.

*В статье приведены данные о георисках и водных ресурсах в бассейне реки Кара-Балта Чуйской межгорной впадины Северного Кыргызстана. Водные ресурсы бассейна реки Кара-Балта сопряжены с потенциально опасными возможными воздействиями радиоактивных отходов горного производства накопленных в хвостохранилищах. Необходимо проведение мониторинга опасных отходов, разработка новых технологий и осуществление вторичного мало- или безотходного извлечения полезных компонентов из отходов горного производства.*

**Ключевые слова:** геориски, водные ресурсы, сели, подтопления, оползни, расходы, бассейны рек, прогноз, вторичные технологии, хвостохранилища.

*The article presents data on geographic and water resources in the Kara-Balta river basin of the Chui intermontane depression in Northern Kyrgyzstan. The water resources of the Kara-Balta River Basin are associated with potentially hazardous potential impacts of radioactive waste from mining production accumulated in the tailing dumps. It is necessary to carry out monitoring of hazardous wastes, develop new technologies and carry out secondary low-waste or non-waste recovery of useful components from mining waste.*

**Key words:** geo-risks, water resources, mudslides, flooding, landslides, costs, river basin, forecast, secondary technologies, tailing dumps.

В Чуйской долине распределение осадков тесно связаны с влиянием высоты местности над уровнем моря, и их количество возрастает от 370 мм на севере долины до 425 мм вверх по долине в восточной части и до 450-500 мм в южном направлении к предгорьям [1-7].

В предгорных и горных зонах годовая сумма осадков варьирует от 500 до 2000 мм. Западные склоны доступны несущим влагу воздушным потокам, и здесь осадков выпадает больше, чем на восточных

склонах. В предгорьях и нижней зоне до высоты 2000-2300 м над уровнем моря максимум осадков приходится на апрель-май, а в прибрежной зоне смещается на май-июнь, минимум приходится на август. Количество осадков выпадающих в теплый период, возрастает от 53-60% в нижней зоне до 70% в предгорьях [1-7].

Бассейн р.Кара-Балта расположен в Чуйской долине, вытянут по уклону в направлении с юга на север и охватывает аллювиально-пролювиальную равнину в центральной и северной частях предгорья, и представлен у северных склонов Кыргызского хребта слившимися конусами выноса [1-7].

Абсолютные отметки от равнинной северной границы района исследований при движении на юг увеличиваются от 560 м до 1200-1300 м, до 4369 м на водоразделе Кыргызского хребта. Исследуемый бассейн реки Кара-Балта расположен в левобережной части от русла р. Чу и относится к одним из ее крупных притоков и имеет длину от истоков 129 км, при ширине от 4-6 м на участках, сложенных коренными скальными породами, до 6-12 м на остальных участках. Глубина воды в р.Кара-Балта составляет от 0,2 до 1 м, а скорость течения воды от 0,5 до 2 м/с [1-7].

По руслу р.Кара-Балта в результате процесса денудации выносятся твердый сток в виде наносов. Ежегодные объемы очистки каналов от поступивших из рек наносов составляют 18,0 тыс. м<sup>3</sup>, при этом в многоводные годы объем твердого стока превышает в 2 раза [1-7].

Повторяемость селей, зарегистрированных по р.Кара-Балта составляет 31, в среднем составляет за 1,4 года 1 селевой поток. По реке могут в отдельные годы вынесены до 100 тыс. м<sup>3</sup> наносов [1-7].

Для р.Кара-Балта характеристики водного режима инструментально были получены в пункте наблюдения с.Сосновка. Период наблюдений представлен измерениями водности реки за 1925-1934, 1936-1998 гг. Число лет наблюдений составляет 73 года. Площадь водосбора р.Кара-Балта составляет 577 км<sup>2</sup>. Средневзвешенная высота 2910 м. Уклон реки средний 46‰. Степень оледенения менее 1,0%. Показатель типа питания 1,30. Тип питания ледниково-снеговое [1-7].

По 1972 г. расход воды составил 5,28 м<sup>3</sup>/с, а модуль стока 9,15 л/с. С 1973 по 2000 гг. расход воды

составил 5,12 м<sup>3</sup>/с, а модуль стока 8,87 л/с. Среднегодовые за весь период наблюдений составили 5,22 м<sup>3</sup>/с, а коэффициент вариации стока 0,13. Максимальные срочные и средние годовые расходы воды за период наблюдений представлен следующими характеристиками. Максимальный срочный расход 82,6 м<sup>3</sup>/с, 08.1983 г., максимальный среднегодовой расход в 1988 году составил 7,78 м<sup>3</sup>/с. Минимальный средне месячный расход 1,52 м<sup>3</sup>/с. Модуль стока 2,67 л/с км<sup>2</sup>. Коэффициент вариации 0,16. Средний меженный расход 2,11 м<sup>3</sup>/с. Слой стока в межень 57,4 мм. По прогнозу стока рек на 2020 г. расход воды с достоверностью 70% ожидается 5,58 м<sup>3</sup>/с [1-7].

Грунты, слагающие долину представлены крупнообломочными и песчано-глинистыми аллювиально-пролювиальными отложениями неоген-четвертичного возраста. Участки среднегорий и высокогорий сложены скальными и полускальными породами различного состава палеозойского возраста мощностью от нескольких десятков метров до первых километров. Совокупность взаимодействующих факторов (климат, рельеф, различный генезис и состав грунтов) предопределяет развитие георисков от просадки, оползней, обвалов, осыпей, селевых потоков [1-7].

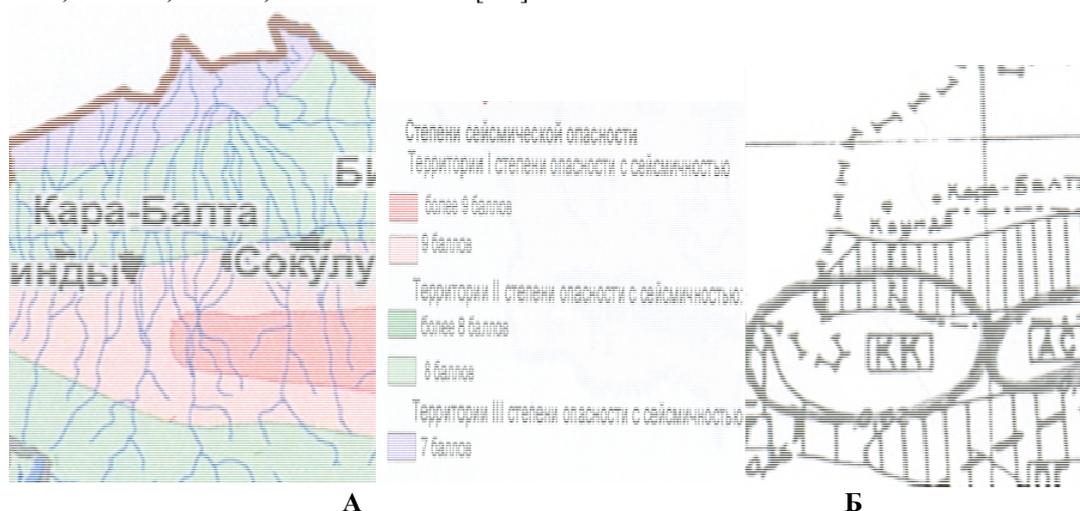


Рис. 1. Карты типизации и прогноза сейсмической опасности (А) и РОЗ районов ожидаемых землетрясений (Б) в бассейне р. Кара-Балта [4, 6-7].

В связи с обильными снегопадами, метелевым переносом и опасными выпадениями дождя или мокрого снега геориски от лавинной деятельности проявляется в феврале и марте. Лавинная опасность на автодороге Бишкек-Ош (120-125 км) составляет 8 месяцев (октябрь-май) [4, 6-7].

Геориски проявляются от подъема уровня грунтовых вод до 60-70% в максимальный период с июля по сентябрь [4, 6-7].

Геориски от высокого подъема уровня грунтовых вод приводят к выходу из строя существовавшей ранее дренажной системы, как на застроенной территории, так и за ее пределами [4, 6-7].

От просадочных свойств грунтов геориски проявляются в предгорной части района на склонах, сложенных лессовидными суглинками при повышении

В районе исследований выделены следующие районы ожидаемых землетрясений (РОЗ): а. Каракол-Карабалтинский (ККК Северный) с возможными проявлениями К = 12,6-14,5 II – категории опасности с интенсивностью 5-7 землетрясений Ойгаинский ОГ Кызыл-Ой, Ульгу, Тескей, Кожомкула класса 12,6-14,5 и II категории опасности с интенсивностью 5-7 баллов [1-7].

На рисунке 1 приведены фрагменты предназначенных для снижения рисков «Карт сейсмической опасности (А) и РОЗ районов ожидаемых землетрясений (Б) для территории расположения бассейна р. Кара-Балта Чуйской области Кыргызстана» [4].

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].

влажности дающими дополнительные деформации от внешней нагрузки или от собственного веса грунта [4, 6-7].

Геориски от оползней имеют место в бассейне р. Кара-Балта на склонах левого борта долины в нижней части долины на 86-87 км автодороги Бишкек – Ош и они несут угрозы автодороге Бишкек-Ош. Оползень древний имеет длину 200 м., ширину 200 м и мощность 10 м. Оползни представляют опасность, их медленное движение сопровождается камнепадами [4, 7].

Геориски от склоновых процессов развиты на всем протяжении автодороги, где характерна активизация камнепадов и обвалов которые проявляются как при землетрясениях, так и в марте-апреле месяцах

при снеготаянии и в периоды весенних и летних дождей [1, 4, 5-7].

Выделенные участки, подверженные георискам от селей и паводков, береговой эрозии, представляют угрозу для жилых домов, объектов жизнеобеспечения, сельхозугодий. На июль-август месяцы приходится наивысшие расходы, которые связаны с интенсивным таянием ледников и интенсивными дождями. В результате возникает угроза подмыва берегов, разрушения автомобильных мостов, линий электропередачи, связи, транспортных коммуникаций, ирригационной сети и сельхозугодий. К георискам водного генезиса относится селевая опасность несущая угрозу с.Федоровка в Сары-Кооском айыл окмоту, автодороге и мостам на р. Кара-Балта и ее притоков и г.Кара-Балта при катастрофических выпадениях атмосферных осадков [2, 4, 5-7].

Прорывоопасное высокогорное оз. Чаиш ниже, третьей категории опасности расположено на абсолютной отметке 3190 м и представляет угрозу для

автодороги Бишкек-Ош, мостам и защитным стенкам [4, 6-7].

От подтопления территорий геориски несут угрозы северо-западной части г. Кара-Балта вследствие неудовлетворительного состояния коллекторно-дренажной сети, которые требуют реконструкции и строительства новых КДС [2, 4, 6-7].

Исследуемая территория с позиций георисков осложняется наличием опасных отходов с радиоактивными и токсичными хвостохранилищами горнорудного комбината г.Кара-Балта. Период эксплуатации и консервации хвостохранилища с 1955 г. по настоящее время. Объем отходов: 39,0 млн м<sup>3</sup>. Площадь: 550 км<sup>2</sup> [3-4, 6-7].

На рисунке 2 приведена составленная «Карта распространения многоступенчатых георисков природного и техногенного характера в бассейне р.Кара-Балта Чуйской области Кыргызстана» [4, 6-7].



Рис. 2. Карта распространения многоступенчатых георисков природного и техногенного характера в бассейне р. Кара-Балта Кыргызстана [4, 6-7].

Карабалтинский горнорудный комбинат эксплуатируется с 1955 г. по настоящее время. Хвостохранилище занимает площадь 550 га. Фактический объем хвостохранилища 37,1 млн м<sup>3</sup> (при проектном объеме 63,2 млн м<sup>3</sup>) и содержит загрязняющие вещества: уран, молибден, сульфаты и нитраты [3,4,6-7].

В 1959 г. произошла разгерметизация дамбы радиоактивного хвостохранилища в районе г. Кара-Балта в результате водной эрозии. Радиоактивные вещества попали в ирригационные сети и орошаемые поля. Уровень гамма излучения на вскрытых эрозией поверхности хвостохранилища варьирует от 500 до 1500 мкР/час. Класс опасности и тип вредности отходов горного производства относится к 1 классу, т.е. чрезвычайно опасные, радиоактивное излучение [3-5, 6-7].

Участок загрязнения прилегающий к хвостохранилищу на небольшом участке, западнее здания управления ГМЗ имеет мощность экспозиционной дозы

гамма-излучения 200-300 мкР/ч. Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения на железнодорожных путях примыкающих к ГМЗ с южной стороны достигает 50-500 мкР/ч. Загрязняющими компонентами являются сульфаты, нитраты, в меньшей мере молибден и марганец. Площадь подземного загрязнения составляла около 10 км<sup>2</sup>, при этом около 30% выше ПДК по ГОСТ "Вода питьевая" [3-5, 6-7].

В 500 м к северу от хвостохранилища построены заградительные сооружения в виде дамбы и рва. Высота дамбы от 3-х до 11,5 м, ширина по гребню 3 м, ширина рва 10 м. Дамба и ров способны аккумулировать «хвосты в объеме 3,5 млн м<sup>3</sup>». Среднее содержание компонентов в отходах: молибден, цинк, свинец - 0,05%, уран. Система мониторинга состоит из установленных на площадке сети из 16 наблюдательных скважин, расположенных ниже хвостохранилища [3-5, 6-7].

Хвостохранилища представляют собой техногенными месторождения для вторичного извлечения

полезных компонентов и снижения риска возможных радиационных и иных экологически опасных рисков бедствий. В техногенных месторождениях геологические запасы благородных, цветных и редких металлов накоплены сотни тыс. т. Кара-Балтинский горно-рудный комбинат разработал способ извлечения урана и тяжелых металлов до уровня ее природных кларков [3-5, 6-7].

В Кара-Балтинском хвостохранилище в настоящее время накоплены следующие извлекаемые техногенные запасы полезных ископаемых: золота – 41,7 т; серебра – 84 т; цинка – 66 тыс. т; сурьмы – 55 тыс. т; свинца – 36 тыс. т; флюорита – 33 тыс. т; бария – 23 тыс. т; ртути – 12 тыс. т; вольфрама – 11 тыс. т; меди – 6,2 тыс. т; редкоземельные элементы – 1,2 тыс. т; теллура – 350 т; кадмия – 189 т [3, 4, 6-7].

В отвалах бедных и некондиционных руд и огарков содержатся полезные компоненты: флюорита – 72 тыс. т; сурьмы – 4,2 тыс. т; свинца – 2,0 тыс. т; молибдена – 122 т; ртути – 82 т; окиси бериллия – 28 т и других компонентов (пирит, мышьяк, сера и т.д.) [3-5, 6-7].

Для обеспечения безопасности в зонах влияния радиоактивных и токсичных хвостохранилищ и горных отвалов рекомендуется [3-5, 6-7]:

а. повышение коэффициента устойчивости дамбы, а также восстановление защитного покрытия по мере эрозии;

б. ремонт водоотводных каналов: постоянно по плану аварийно-восстановительных работ, восстановление нагорных канав и установка глубинных дренажных труб;

в. требуется проведение полного комплекса рекультивационных работ и необходима консервация отработанных карт №№ 1,2,7,8 [3-7].

#### **Выводы.**

1. Бассейн р.Кара-Балта в связи с изменением климата характеризуется множеством проявлений опасных процессов и явлений сопряженных с развитием георисков водного генезиса.

2. Предлагается ведение мониторинга за водными ресурсами для снижения георисков в сочетании с

внедрением вторичных мало- или безотходных технологий извлечения радиоактивных и иных полезных компонентов из техногенных месторождений Кара-Балтинского горного комбината

#### **Литература:**

1. Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы горного Кыргызстана на современном этапе. Изд-во «Илим». - Бишкек, 2006. - 276 с.
2. Ерохин С.А., Усупаев Ш.Э., Молдобеков Б.Д. и др. Порядок определения зон паводкового и селевого поражения при прорывах горных озер на территории Кыргызской Республики. СП КР 22-102:2001. - Бишкек, 2001. - 23 с.
3. Атыкенова Э.Э. Снижение гидрогеоэкологических рисков от техногенных месторождений путем их вторичной переработки на территории Кыргызстана. // Международный научно-исследовательский центр-геодинамический полигон в г. Бишкеке научная станция РАН «Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов», V Международный симпозиум. - Бишкек, 2011. - С.116-123.
4. Усупаев Ш.Э. (общая редакция), Айтиалиев А.М., Мелешко А.В. и др. Мониторинг и прогноз возможной активизации опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики и приграничных районах с государствами Центральной Азии (монография). - Бишкек, 2006. - 617 с.
5. <http://econf.rae.ru/article/5922>
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., Коноков Т. Об оправдываемости прогноза георисков в Кыргызстане. В кн: Мониторинг и прогноз возможной активизации чрезвычайных ситуаций на территории Кыргызской Республики (издание 15-ое с дополнениями). - Б.: МЧС КР, 2018. - С. 730-732.

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