УДК: 621.3

ГЕОФИЛЬТРАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ПОДТОПЛЕНИЯ В ТАЛАССКОМ МЕЖГОРНОМ БАССЕЙНЕ.

Оролбаева Л.Э., *доцент, канд геол.-мин. наук., Институт горного дела и горных технологий Кыргызский Государственный Технический Университет им. И.Раззакова, пр. Чуй 215, Бишкек, Кыргызская Республика,720001, E-mail: orolbaeval@mail.ru*
Урсеитова Н.Б, аспирантка, *Институт горного дела и горных технологий Кыргызский Государственный Технический Университет им. И.Раззакова, пр.Чуй 215, Бишкек, Кыргызская Республика,720001, E-mail: nurai_urseitova@mail.ru*
Каныбек кызы Айсалкын аспирантка, *Институт горного дела и горных технологий Кыргызский Государственный Технический Университет им. И.Раззакова,пр. Чуй 215, Бишкек, Кыргызская Республика,720001, E-mail: aisalkyn22@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены геофильтрационные особенности процессов подтопления, приведены данные мониторинга георисков в Таласском бассейне.

Анализированы природные факторы, влияющие на формирование водных ресурсов межгорного Таласского бассейна. Рассмотрены особенности геологического и гидрогеологического строения. Приведено описание процессов геофильтрации: питание движение и разгрузка подземных вод. Рассмотрены типы питания рек и основные источники формирования подземных вод, гидродинамические особенности процессов в бассейне р.Талас. Описан характер взаимосвязи подземных и поверхностных вод. Дана характеристика техногенных факторов. По соотношению элементов водного баланса рассмотрены области формирования. области рассеивания и области равновесия стока. Приведены карты орошаемых территорий и процессов подтопления. Рассмотрена гидродинамика потоков подземных вод бассейна. характеризованы участки подтопления. Дан анализ развития процессов подтопления. Рассмотрены проблемы мониторинга.

Приведён прогноз развития процессов подтопления в связи с изменением климата. Отмечена необходимость проведения комплексного мониторинга на участках подтопления и прилегающих территориях, использования рациональных методов полива и совместного использования поверхностных и подземных вод. Обязательно восстановление существующих коллекторно-дренажных систем и проектирование новых.

Ключевые слова: межгорный бассейн, подземные воды, геофильтрация, техногенные факторы, подтопление, реки, инфильтрация, изменение климата.

GEOFILTRATIONAL FEATURES OF FLOODING PROCESSES IN TALASS INTERMOUNTAIN BASINSS.

Orolbaeva L.E., *docent, candidate geol.-min. Sci., Institute of Mining and Mining Technologies Kyrgyz State Technical University. I.Razzakov, 215Chui Avenue, Bishkek, Kyrgyz Republic, 720001, E-mail: orolbaeval@mail.ru*
Urseitova N.B., *post-graduate student, Institute of Mining and Mining Technologies Kyrgyz State Technical University. I.Razzakov, 215 Chui Avenue, Bishkek, Kyrgyz Republic, 720001*
E-mail: nurai_urseitova@mail.ru
Kanybek k.A. *post-graduate student, Institute of Mining and Mining Technologies Kyrgyz State Technical University. I.Razzakov, 215 Chui Avenue, Bishkek, Kyrgyz Republic, 720001*
E-mail: aisalkyn22@mail.ru

Abstract. The article considers the geofiltration features of the Talas basin in the formation of flooding processes. Data of monitoring of georisks in Talassky basin is given. The tendency is observed in increase of natural disasters related to mudflows, floods. The analysis the natural factors influencing formation of water resources of intermountain Talassky pool is made. Features of a geological and hydro-geological structure are considered. Characteristics of types of rivers feed and the main source of underground water in river valleys are given. Surface and ground water of mountain geosystems of the Talas basin are closely and complexly interrelated. The characteristic of technogenic factors are described. The analysis forecast of development of processes of flooding in connection with climate change is given Monitoring problems are considered. Analysis development of underflooding processes, impact on human activities and ways to solve them. Complex monitoring, rational ways of an irrigation, use of underground waters is necessary.

Keywords: intermountain basin, underground water, geofiltration, technogenic factors, processes of flooding, rivers,infiltration, climate change.

К георискам водного генезиса горных стран проявляющихся как внезапно, в течение короткого времени, так и длительного, проявляющиеся постепенно относятся сели, оползни, паводки, подтопления, просадки, приращение сейсмической балльности [1].

Отделом мониторинга МЧС Кыргызской Республики ведётся мониторинг и ежегодный прогноз чрезвычайных ситуаций [2], среди которых георискиводного генезиса составляют порядка половины (Рис1).

Рисунок 1. Количество чрезвычайных ситуаций по Кыргызской Республике произошедших в период с 1990 по 2016 год (по материалам МЧС КР 2017)

Для южной горно-предгорной зоны бассейна, георисками водного генезиса, являются интенсивная водная эрозия земель, селевые и оползневые явления на локальных участках, а также в паводковые периоды береговая эрозия, деформации русла р.Талас и её притоков, развитие процессов подтопления

Подтопление территорий в связи с подъёмом уровней подземных вод, развитие подпора под влиянием техногенных факторов. Это широко распространённой процесс на равнинных территориях Кыргызстана.

Процессы подпора в значительной степени зависят от изменения состояния подземных вод, нарушения структуры их потоков. Подтоплению подвержены равнинные территории межгорных артезианских бассейнов, в числе которых Таласский бассейн.

Бассейн р.Талас ограничен на севере Киргизским, а на юге Таласским хребтами. Таласский хребет отделяет реки Талас и Асса от бассейна Чирчика, а его западная оконечность разделяет бассейны Ассы и Арыси.

Горные хребты ограничивающие Таласский бассейн являются областью формирования поверхностного и подземного стока. В высокогорной зоне Таласского хребта вершины гребня местами покрыты льдом и фирном имеют крутые, до 70° склоны. На высоте более 3500 м расположены каровые впадины, где сосредоточена большая часть ледников северного склона Таласского хребта.

Основным источником, пополняющим водные ресурсы, являются осадки, выпадающие на водосборной площади, на количество которых значительное влияние оказывает лесистость горных склонов, состояние ледниковых и лесных экосистем [3,4].

От слияния рек Учкошй и Карак образуется главная река бассейна – р.Талас. Ниже по течению в реку впадают несколько рек. Наиболее крупными притоками левобережной части являются реки Колба, Бешташ, Урмарал, Кумыштаг, Карабура.

На выходе из ущелья русло р.Талас разделяется на многочисленные протоки. На территории сопредельного Казахстана р.Талас теряется, не доходя до р. Чу, притоком которой она являлась раньше.

На территории Таласского бассейна расположено Кировское водохранилище общим объёмом 550 млн.м^3, площадью 26,5 км^2, введённое в эксплуатацию в 1976г.

Площадь орошаемых земель приуроченных к равнинной части бассейна составляет 115тыс.га (Рис.2) .

В бассейне р.Талас, как и во многих другихбассейнах рек Центральной Азии, различаются следующие области по соотношению элементов водного баланса [4]:

Область формирования поверхностного и подземного стока, приуроченная к горным районам с широко развитой речной сетью, и значительным превышением количества осадков над испарением;

Область рассеивания стока, занимающую предгорья и подгорные шлейфы, где значительная часть речного стока теряется на инфильтрацию и питание подземных вод. разбирается на орошение.

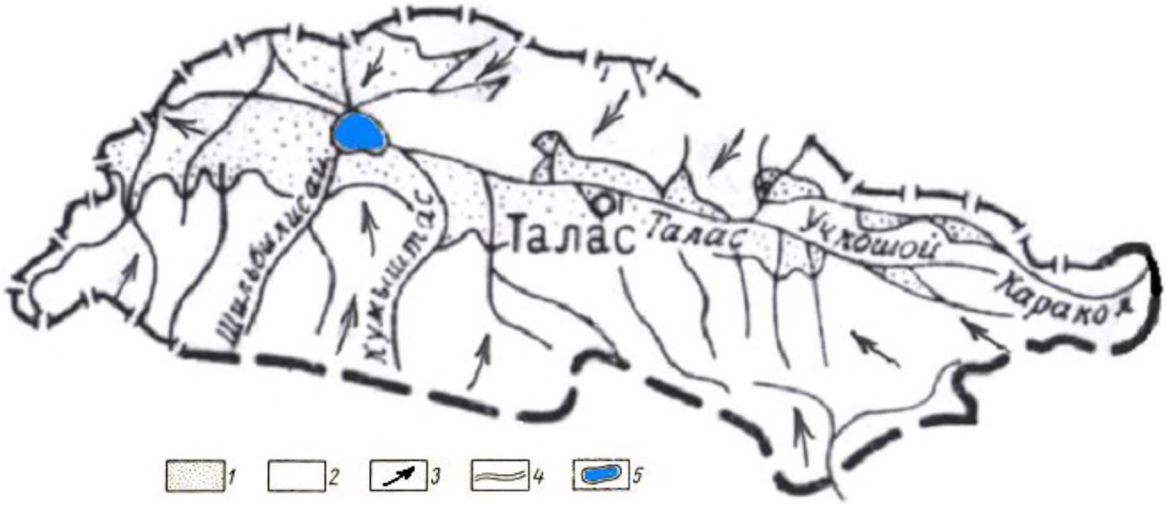

Рисунок 2. Орошаемые земли в Таласском бассейне
Условные обозначения: 1-орошаемые земли; 2-неорошаемые территории; 3- направление движения подземных вод; 4-реки; 5-водохранилище.

Область формирования стока расположена в пределах территории Кыргызстана. Эксплуатационные запасы пресных подземных вод по 4 месторождениям в Таласской области составляют около 228 тыс. м^3/сут, хотя по прогнозным оценкам превышают 925 тыс. м^3/сут [6].

Особенности водовмещающих пород региона позволяют выделить основные водоносные горизонты и комплексы описание которых приведено ниже.

Водоносный комплекс в современных аллювиальных отложениях представлен валунно-галечниками, галечниками и гравийно-галечниками с песчаным заполнителем, различной мощности. Воды комплекса грунтовые, характеризуются глубиной залегания от 0.5 до 10м.

В современных аллювиально-пролювиальных отложениях отложениях конусов выноса рек развит водоносный комплекс представленный валунно-галечниками и галечниками с песчаным заполнителем. Пресные грунтовые воды комплекса залегают на глубине от 1-3 до 20-30м.

В периферийных частях предгорных шлейфов сложенных галечно-гравийными и песчано-гравийными пролювиальными отложениями современного возраста развит водоносный комплекс пресных вод залегающих на глубине от 0.5-2 до 10-20м.

Наиболее широко распространен водоносный комплекс в верхнечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложениях сложенный валунно-галечниками, гравийно-галечниками с песчано-гравийным и супесчаным заполнителем. Глубина залегания подземных вод комплекса изменяется в направлении от верхних к периферийным частям конусов выноса, достигая при этом 10-20м.

Водоносный комплекс в верхнечетвертичных пролювиальных отложениях представлен валунно-галечниками, галечниками со щебнисто-дресвяным заполнителем и частыми прослоями суглинков. Подземные воды залегают на глубине от 10 до 50м.

Водоносный комплекс среднечетвертичных аллювиально-пролювиальных отложений имеет широкое распространение, сложен валунно-галечниками, галечниками с прослоями сцементированных пород – конгломератов и гравелитов, часты прослои глин.

Глубина залегания подземных вод от 50 до 100м.

Формирование подземных вод Таласского бассейна происходит за счёт инфильтрационных потерь из русел рек при их выходе из ущелий. Здесь реки теряют до 70% своего стока и питают подземные воды. Далее потоки подземных вод частично разгружаются в связи со сменой крупнообломочных отложений на мелкообломочные и появлением супесчано-суглинистых прослоев. Далее подземные воды направлены к долине региональной дрены – р.Талас. Двигаясь по направлению к р.Талас, подземные воды получают дополнительное питание на полях орошения и за счёт инфильтрации из магистральной и распределительной оросительной сети, КПД, которй 0.6-0.7 [5].

Дополнительное питание подземные воды получают и в прибрежной части Кировского водохранилища, здесь отмечаются процессы подпора, получившие развитие в этой зоне. Подземные воды правобережья р.Талас от бортов бассейна двигаясь на северо-запад, в направлении (Рис.2) к региональной дрене, долине реки Талас.

Подземные воды левобережья имеют преимущественно южное направление и так же разгружаются в р.Талас. В приречной зоне, на полях орошения они получают дополнительное питание, что способствует повышению уровня грунтовых вод.

Совокупность факторов, определяющих геофильтрационные особенности формирования, движения и разгрузки подземных вод, а также литолого-фациальные особенности водовмещающих и водоупорных пород определяют динамику и взаимосвязь водоносных горизонтов влияющих на процессы подтопления.

По данным МЧС КР [2,7] подтоплением в Таласской области охвачено 200 км^2. Это около 7% площади равнинной части Таласской впадины. На площади подтопления находится 35 населенных пунктов и участков, в том числе город Талас, села Манас и Покровка (Рис.3)

Площади подверженные подтоплению сосредоточены в центральной части долины. Они развиты узкой полосой в пойме и низких надпойменных террасах основных рек и приурочены к комплексам четвертичных отложений. Отдельные районы подтопленных земель располагаются на аллювиально-пролювиальных равнинах и в районах населенных пунктов Аманбаево, Кайнар, Джон-Дёбё, Молдосан, Сулуу-Маймак и Майское, а также с. Туйто, Арал и Кёпюрё-Базар. Самый большой по площади участок подтопления занимает пойму реки Талас, низкие надпойменные террасы, а также устьевые части долин ее боковых притоков Беш-Таш, Урмарал, Кара-Буура [2].

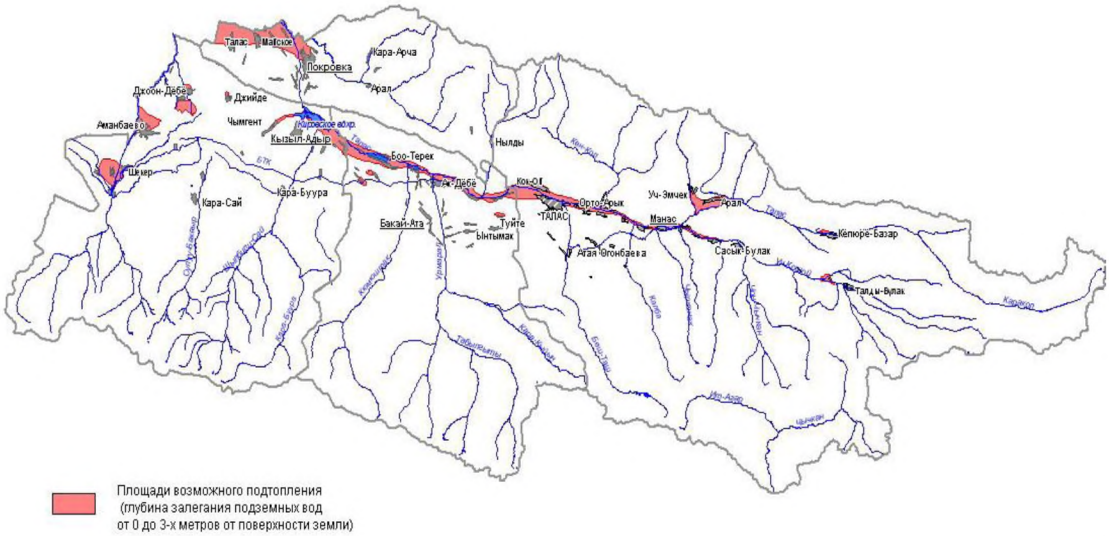

Рисунок 3. Карта-схема прогноза подтопления на территории Таласской области [2].

Процессы подтопления в Таласских бассейнах определяются изменением структуры потоков подземных вод формирующихся в отложениях четвертичного возраста.

Наибольший по протяжённости участок подтопления приурочен к долине реки Талас, занимает нижние части долин ее боковых притоков Беш-Таш, Урмарал, Кара-Буура. Подземные воды по всей долине тесно связаны с реками. В период половодья в речных долинах значительно возрастает инфильтрационное питание подземных вод. В эти периоды отмечается синхронный подъём уровня грунтовых вод, активизация процессов подтопления и заболачивания. Меньшие по площади подтопленные участки распространены в небольших впадинах: .Каракол-Аральской, Каракол-Кепюре-Базарской, Уч-Кошойской, Джийдесуйской, Кызыл-Кыргызстанской. Это практически замкнутые впадины с затруднённым стоком через так называемые морфологические прораны к реке Талас. Дополнительное инфильтрационное питание на орошаемых площадях приводит к подпору. развитию подтопления и заболачивания.

С естественной структурой потоков подземных вод связано распространение подтопления в зоне разгрузки подземных вод в периферинных частях конусов выноса рек. Естественная разгрузка подземных вод в этой зоне обусловлена литолого-фациальной изменчивостью гидрогеологического разреза, сменой крупнообломочных отложений мелкооблоиочными, появлением в разрезе прослоев суглинков. В число таких участков МЧС КР выделяет участки Кайнар-Шекерский, Аманбаевский, Покровский.

В последние годы, из-за ограниченности мер снижающих и предупреждающих развитие подтопления, случаи подтопления населённых пунктов и промышленных объектов в Таласской долине участились. Под воздействием развития процессов подпора в зоне влияния Кировского водохранилища активизировались процессы подтопления на нижерасположенных участках.

Активизация процессов подпора и увеличение площади подтопления определяется природными и искусственными факторами. К природным относится увеличение притока поверхностных и подземных вод со стороны горного обрамления, связанного с изменением климата: увеличением количества осадков и сокращением оледенения [8,9]. В связи с чем, активизируются геориски водного генезиса так же способствующие развитию процессов подтопления.

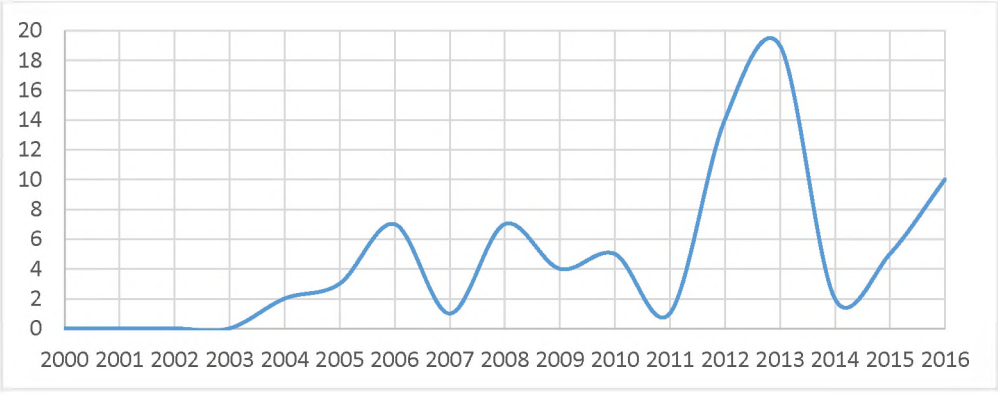

Рисунок 4. Количество селей и паводков произошедших по Таласской области в период с 2000 по 2016 годы (по материалам МЧС КР 2017)

Среди техногенных причин наибольшее значение имеют:

большие потери воды из магистральной сети оросительных каналов (КПД 60-70%) ;

отсутствие или нерабочее состояние (засоренность и заиленность) существующей коллекторно-дренажной сети;

нерациональная система полива;

выход из строя водозаборов подземных вод (скважин, колодцев), которые понижали их уровень;

подпор потока подземных вод Кировским водохранилищем.

Прогнозы изменения водоотдачи ледников и вероятное изменение суммарного поверхностного стока в бассейне р. Талас [7] с учетом ледниковой составляющей при различных сценариях изменения климата (Рис.5,6) показывают увеличение ледниковой составляющей до 2030г и соответственно возрастание расходов рек.

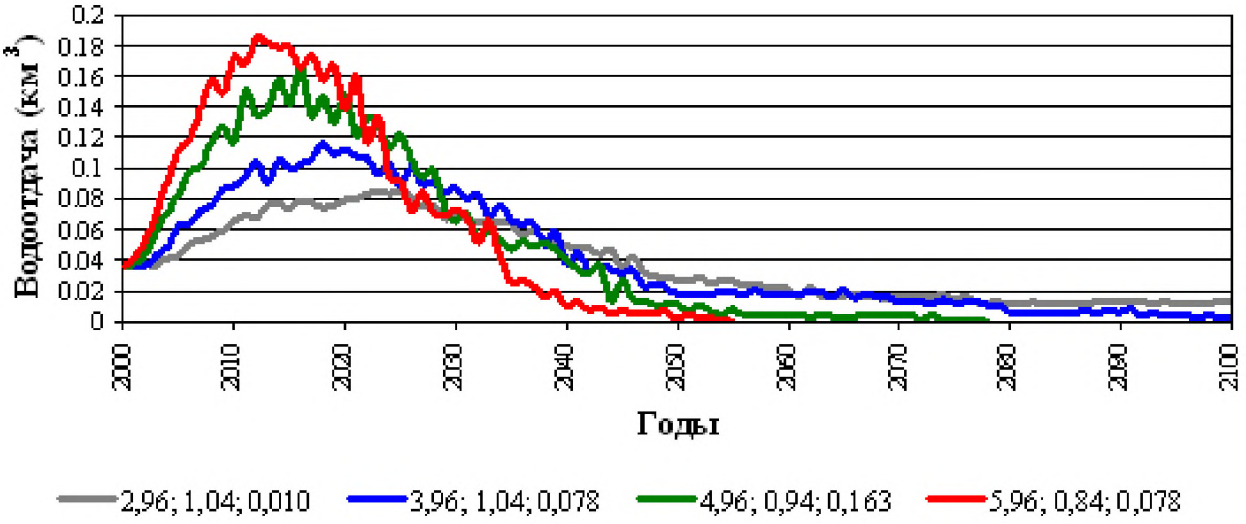

Рисунок 5. – Изменение водоотдачи ледников в бассейне р. Талас при различных сценариях изменения климата [7].

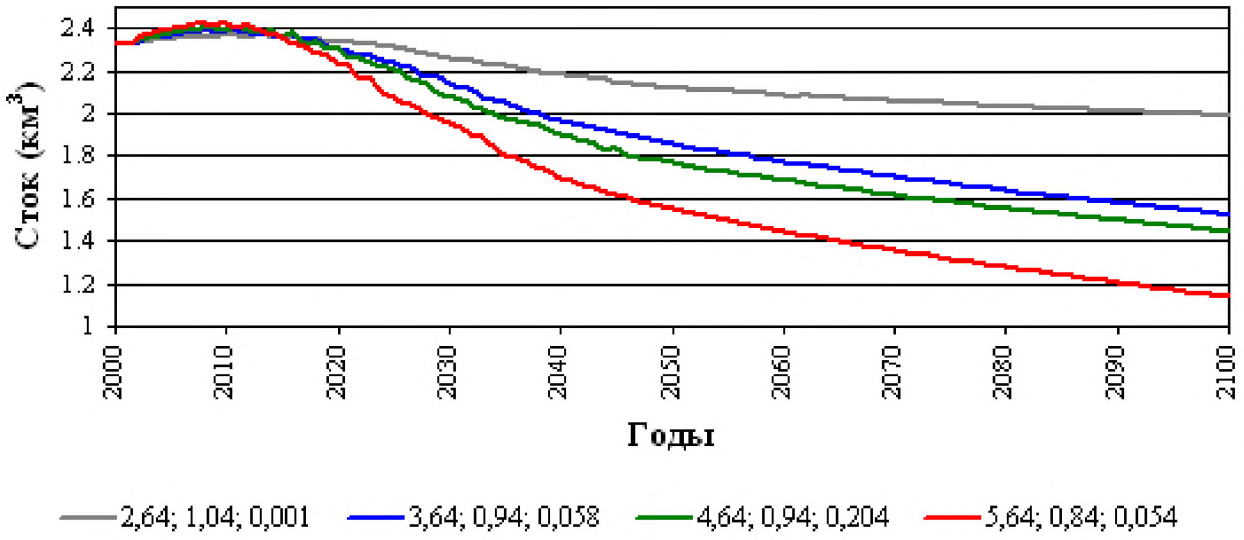

Рисунок 6 – Вероятное изменение суммарного поверхностного стока в бассейне р. Талас с учетом ледниковой составляющей и при различных сценариях изменения климата [7].

Процессы геофильтрации в Таласском бассейне: питание движение и разгрузка подземных вод формируются на значительной части территории под воздействием техногенеза мелиоративного, горно-добывающего и градопромышленного типа. При этом основная доля в техногенном воздействии приходится на техногенез мелиоративного типа.

Приведённые прогнозы, анализ природных и техногенных факторов, особенностей процессов геофильтрации в Таласском межгорном бассейне свидетельствует о

прогрессирующем характере процессов подтопления в этом регионе. В связи с чем, сделаны следующие выводы:

Для прогноза развития процессов подтопления необходим комплексный мониторинг подземных и поверхностных вод

Реабилитация коллекторно-дренажной сети позволит стабилизировать подъём уровня грунтовых вод.

Внедрение рациональных (капельных) способов орошения могут существенно улучшить ситуацию.

Более широкое использование подземных вод может способствовать снижению уровня грунтовых вод.

Список литературы

1. Оролбаева, Л.Э. Изменения гидрогеосферы Тянь-Шаня, формирование геотехнических рисков и рисков бедствий вследствие техногенных и климатических факторов / Известие №28 КГТУ, – Бишкек.- 2013. - С. 103-108.

2. Мониторинг, прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Кыргызской Республики.- Бишкек: МЧС КР, 2017, - 718 с. http://mes.kg

3. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе. / Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. - Бишкек, 2006г.

4. Гидрогеология СССР. Том XL Киргизская ССР / Н.В. Роговская, Н.И.Толстихин, В.М. Фомин. «Недра» - Москва, 1971.

5. Оролбаева, Л.Э. Формирование, использование и проблемы сохранения подземных вод межгорных бассейнов Кыргызской Республики / Горный журнал №8, М.: 2016. -С. 41-47.

6. Обзор ситуации и предварительные рекомендации по деятельности, направленной на адаптацию к изменениям климата в Чу-Таласском бассейне / Программа Развития ООН.- 2011.- 76с

7. Национальный доклад о состоянии окружающей среды Кыргызской Республики за 2011-2014 годы. – Бишкек, 2016. – 163 с.

8. Второе Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. - Бишкек, 2008 – 216 с.

9. Antoine Chandonnet. Environment, climate change and migration In the Kyrgyz Republic/ [Antoine Chandonnet, Z. Mamadalieva, L. Orolbaeva and oth.. - Бишкек.: Триада Принт., 2016. – 108 p.