



Фонд «Сорос-Кыргызстан»
Активные граждане - развитая страна!

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕКИ АЛА-АРЧА В ГРАНИЦАХ г. БИШКЕК

Кубаныч Тагаев

tagaevkubanych@gmail.com

АННОТАЦИЯ

На всех этапах становления и развития г. Бишкек горная река Ала-Арча рассматривалась как угроза для населения от паводков и селевых потоков. Основываясь на этом, по сей день принимаются тяжелые инженерные решения по строительству бетонных стен вдоль берегов, под предлогом берегоукрепительных работ захватываются территории поймы реки, создавая неустойчивое к эрозии V-образное русло. Повсеместно валяется мусор, в местах выброса сточных вод идет неприятный запах, высокие бетонные стены берегов передают ощущения мусорных баков. Кроме этого, река стала сбросным каналом в системе орошения Чуйского бассейнового управления. В период естественного увеличения половодья в реке с мая по сентябрь, составляющего в среднем 11,2 м³/с воды, река в границах города остается абсолютно сухой, так как вся вода забирается на орошение полей.

В исследовательской работе проводится анализ причин и последствий физических и биологических процессов, происходящих в реке. Становится ясным то, что река нуждается в помощи, так как она уже перешла порог так называемой «трешхолд» - способности речной экосистемы к саморегулированию и самосохранению. Дальнейшее игнорирование плохого экологического состояния реки недопустимо, необходимо изначально менять всю стратегию управления и с пользой использовать природный потенциал реки. Предлагается ряд альтернатив по обеспечению минимального экологического стока, создание голубого зеленого коридора, проведения экологической реабилитации поймы реки не только в границах города, но и необходимостью улучшения общего экологического состояния всех земель, где формируются водотоки. Объединение усилий всех заинтересованных сторон с видением единой целостности речной системы от истока до устья реки.

Исследование проведено при поддержке программы «Исследовательские гранты» Фонда «Сорос-Кыргызстан»

Данный материал доступен для свободного копирования, переработки и распространения на любом носителе и в любом формате с обязательным указанием имени автора, для любых целей, включая коммерческие. Мнения, выраженные в исследовании, не обязательно отражают точку зрения Фонда «Сорос-Кыргызстан».

Данная лицензия позволяет третьим лицам свободно распространять, создавать производные (ремиксы, переводы), перерабатывать, адаптировать, в том числе и в коммерческих целях, весь материал или любые его части с обязательной ссылкой на авторов.



СОКРАЩЕНИЯ

БЧК – Большой Чуйский канал

ГАВР при КР – Государственное агентство водных ресурсов при Правительстве Кыргызской Республики

ГАООСиЛХ при КР - Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики

Госэкотехинспекция при КР - Государственная инспекция по экологической и технической безопасности при Правительстве Кыргызской Республики

Кир. НИИЭ агронома – Киргизский научно-исследовательский институт экономики агронома

КНИА «Кабар» - Кыргызское Национальное информационное агентство «Кабар»

МП «Бишкекзеленхоз» – Муниципальное предприятие «Бишкекзеленхоз»

ЦГА КФФД КР – Центральный государственный архив кино, фото, фотодокументов Кыргызской Республики

Чуйский БУВХ - Чуйское бассейновое управление водного хозяйства

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	6
2. ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ -8	
3. РЕКИ АЛА-АРЧА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ - 11	
3.1 ПРЯМЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГОРОДСКИХ ЖИТЕЛЕЙ	12
1. ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ	13
2. СТОК ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ РЕКИ	15
3. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕКИ	18
3.2 КОСВЕННЫЕ ФАКТОРЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ	22
4. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ	22
Водный кодекс Кыргызской Республики	24
Закон «Об охране окружающей среды»	25
Закон «О Гражданской защите»	26
5. ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОРГАНОВ НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ	26
4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	29
4.1 ГРАНИЦЫ ИССЛЕДУЕМОГО УЧАСТКА РЕКИ В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДА БИШКЕК	29
4.2 ПОЛЕВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ РУСЛА РЕКИ	30
4.3 ОПРОС ЖИТЕЛЕЙ ГОРОДА	31
4.4 ПОЛУСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ИНТЕРВЬЮИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ	32
4.5 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	33
5. АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕКИ	33
5.1 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАВОВОЙ НОРМЫ ПО СОБЛЮДЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТОКА	34
5.2 БОРЬБА С ПРИЧИНАМИ ПАВОДКОВ, А НЕ С ИХ ПОСЛЕДСТВИЯМИ	35
5.3 СОЗДАНИЕ ГОЛУБОГО, ЗЕЛЕННОГО КОРИДОРА ВДОЛЬ РУСЛА РЕКИ	36
5.4 ОПЫТ ДРУГИХ СТРАН ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕК	38
6. РЕКА СЁДЗИН (SHOJIN), ЯПОНИЯ.	38
7. РЕКА МЭЙС БРУК (MAYES BROOK), ВЕЛИКОБРИТАНИЯ	39
6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ	40
7. БЛАГОДАРНОСТЬ	42

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ: -----	43
9. ПРИЛОЖЕНИЯ -----	45
9.1 ПРИЛОЖЕНИЕ I. СЦЕНАРИЙ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛУСТРУКТУРНОГО ИНТЕРВЬЮИРОВАНИЯ В МУНИЦИПАЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ БИШКЕКЗЕЛЕНХОЗ -----	45
9.2 ПРИЛОЖЕНИЕ II. АНКЕТА ОПРОСА НАСЕЛЕНИЯ -----	47
9.3 ПРИЛОЖЕНИЕ III. ФОРМА СБОРА ПОЛЕВЫХ ДАННЫХ РЕКИ-----	52
9.4 ПРИЛОЖЕНИЕ IV. ТАБЛИЦА ДАННЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ. -----	54

1. ВВЕДЕНИЕ

«Бир акмак сууга таш ыргытса, жуз акылдуу ала албайт» (Не плюй в колодец, пригодится воды напиться). Народная пословица

Горная река Ала-Арча является непосредственной частью экосистемы г. Бишкек, протекающая с юга на север протяженностью русла 19 км. Ее облик формируется на основе экологической культуры жителей города. Любому человеку, проходящему мимо реки, становится очевидным, что река находится в плохом экологическом состоянии. Повсеместно валяется мусор, из мест выброса сточных вод идет неприятный запах, высокие бетонные стены берегов передают ощущения мусорных баков. Сами же люди превратили ее в большую мусорную свалку и, складывается мнение, что никому нет до этого дела. Может быть, эта картина до того прижилась у нас в глазах, что мы не замечаем ее. Но игнорирование плохого экологического состояния реки всеми заинтересованными сторонами, в особенности, государственными и муниципальными органами управления, обязанными решать такого рода вопросы, заставляет искать пути решения проблемы как простого жителя города. Постоянное беспокойство об этом стимулировало в написании заявки на исследовательский грант Фонда Сорос-Кыргызстан. Благодаря этой поддержке стало возможным проведения данного исследования.

Сильные антропогенные воздействия, оказываемые на реку в последние десятилетия, полностью нарушили ее природную экосистему. Она стала не способной самостоятельно поддерживать равновесие между силой потока воды и сопротивляемостью берегов к эрозии, потере растительного покрова и мест обитания живых организмов. Последствия от этого мы ощущаем каждый день в виде отсутствия освежающего микроклимата вдоль русла, неживые бетонные поймы реки не могут выработать кислород, нет ни одного места, где можно было бы отдохнуть от городской суеты.

Река остается заброшенной и неухоженной. Функции государственных и муниципальных органов управления по управлению рекой сильно разобщены. Нет ответственного органа, отвечающего за общее состояние реки. Возникает необходимость полного рассмотрения стратегии для урбанизированных рек. Вывести их в отдельную категорию с разработкой специфичных индикаторов оценки.

Сегодня Ала-Арча нуждается в человеческой поддержке. Она не в состоянии самостоятельно справиться с антропогенными и природными факторами воздействия на ее хрупкую экосистему. Пока еще есть возможность сохранить ее. Однозначно, что невозможно вернуть первозданный природный облик, но, хотя бы можно приблизить ее к естественной среде. Такой возможностью является интеграция подходов экологической реабилитации. Экологической реабилитацией считается, если оно осуществляется эффективно и устойчиво, вносит свой вклад в защиту биоразнообразия; улучшения здоровья и благополучия людей; повышает продовольственную и водную безопасность; предоставляет экосистемные товары, услуги и обеспечивает экономическое процветание; содействует смягчению последствий изменения климата, устойчивости и адаптации. Это подход, основанный на вовлечении сообщества, ученых, политиков и землепользователей

в устранении экологического ущерба и восстановления более здоровых отношений между людьми и природой.

Исследовательская работа направлена на изучение возможностей экологической реабилитации реки в границах г. Бишкек. Объясняются геоморфологические и гидрологические особенности реки, анализируется воздействие прямых и косвенных факторов, влияющих на экологическое состояние реки и, вырабатываются альтернативные решения по проведению экологической реабилитации.

Однозначно, всем будет приятно видеть в центре города пейзаж горной реки. От этого выгоду будут получать все. Река будет предоставлять полноценные экосистемные услуги: регулирования микроклимата, качества воды, сохранения динамичного баланса паводками и устойчивости берегов к эрозии. Поддерживающая услуга по обеспечению живых организмов в местах обитания; услуга, обеспечивающая едой, водой всех членов экосистемы; культурные услуги через создание голубого зеленого коридора с соответствующими зонами отдыха.

2. ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЕКУ

Человек делает с природой все, что хочет, не встречая противодействия. Это все ложь, что он с ней борется. Он просто грабит и разоряет беззащитного.

Э. Дж. Шукуров доктор географических наук, профессор, член-корреспондент НАН КР, заслуженный деятель науки КР.

История антропогенного воздействия на реку Ала-Арча уходит корнями в глубокую древность (рис. 1). В расцвет Великого Шелкового пути II - IV века нашей эры отмечается о существовании раннесредневекового города Джуль. Половина населения занималась торговлей, а другая земледелием с хорошо развитой оросительной системой. Однако, с развитием морского пути сообщения в XVI веке шелковый путь пришел в упадок, что стало причиной перехода к кочевому образу жизни (Петров 2008). Культура кочевников включала бережное отношение к природе (Шукуров 2013).



Рисунок 1. Хронология ключевых событий антропогенного воздействия на реку Ала-Арча

Более современное описание связано с кокандской глинобитной крепостью, которая была основана в 1825 году. Крепость была расположена на перекрестке скотопрогонных и торгово-караванных дорог, где находились зимние стойбища и пашни кыргызов с орошаемыми системами арыков, берущих воду из рек Аламедин и Ала-Арча. Водораспределительная система магистральных арыков крепости Пишпека находилась в районе нынешнего села Байтик и Чон-Арык (Петров, 2008). Вокруг крепости были небольшие базары, караван-сарай, мастерские, жилые кварталы, а также абрикосовые сады, посеы сельскохозяйственных культур и зимние пастбища, где выпасали скот (Турдалиев, 2012).

С завоеванием царской империи и прибытием переселенцев из России поселение вокруг крепости разрасталась и увеличилась. В 1878 году военным губернатором Семиреченской области был утвержден план проектного расположения города Пишпек, как уездного города. Город имел прямоугольную систему улиц с прямоугольными кварталами, ориентированная с севера на юг и востока на запад. Предгорная равнина благоприятствовала строительству самотечной оросительной сети и обеспечивала хорошую вентиляцию города прохладными горными бризами. Вдоль русла реки Ала-Арча работали водяные мельницы, бани и другие промышленные объекты (Петров 2008а). Жители, в основном, занимались сельским хозяйством, арендуя или покупая у местных землевладельцев участки земель для выращивания сельскохозяйственных культур (Турдалиев 2012).

С советского периода река подвергается сильным изменениям в результате интенсивного освоения водных ресурсов, строятся целые ирригационные системы, включая на реке Ала-Арча (Чодураев, 1992). Фотодокументы, хранящиеся в центральном государственном архиве кинофонодокументов КР рассказывают о строительстве головных сооружений арыков «Туш» и «Джантай», расположенных в системе реки Ала-Арча (рис. 2). В 30-е годы прошлого века при благоустройстве города широко используются булыжные камни и щебень с русел рек Ала-Арча и Аламедин при мощении улиц. Выше железной дороги на 20 га сплошных галечниках поймы реки был создан ботанический сад им. Э. З. Гареева (Петров, 2008б).



Рисунок 2. Строительство головного сооружения арыков Туш и Джантай. Дата съемки неизвестна. ЦГА КФФД КР

Граница города с востока начиналась от реки Аламедин, с запада заканчивалась старым руслом реки Ала-Арча с каменистой поверхностью и оврагами – это примерно к югу от парка Панфилова. Но, в связи с постоянными паводками на улицах Больничной (Логвиненко), Казарменской (Тоголок-Молдо), Константиновской (Коенкозова) и

Александровской (Турусбекова) в 1926 году берега реки укрепили дамбами, и русло направили вдоль западной границы города, по которой она течет по сей день (Петров, 2008).

Фрунзенским городским исполнительным комитетом Совета депутатов трудящихся ежегодно принимались постановления о мерах по защите города от паводков. В результате построили вертикальные бетонные плотины вдоль берегов реки Ала-Арча. Ознакомившись с документами строительства, можно с уверенностью сказать, что экологические аспекты в процессе планирования и реализации не были учтены. Фрунзенское городское водное хозяйство планировало и реализовывало проекты без согласования с другими государственными структурами (ЦГА КР 1953). При строительстве крупнопанельных домов по набережной (ул. Малдыбаева) и других частях города не были приняты во внимание возможности природного потенциала рек Ала-Арча и Аламедин. Городская инфраструктура не обеспечивала достаточный доступ населения к рекреационному потенциалу реки, мосты и пешеходные дорожки были примитивны, строительство речных каскадов и зеленых набережных не были завершены (Петров 2008).

Сильное антропогенное воздействие на водный режим реки оказало строительство в 1967 году водозаборного узла «Туш», находящегося в 25 км от города ближе к горам. Представляющий как горный тип водозаборного узла с косо направленным циркуляционным порогом пропускной способностью 18,0 м³/с для орошения площади 14,367 тыс. га пахотной земли. Ежегодно в сезон орошения, в среднем, забирается из реки 7,1 м³/с воды, в то время как средний расход воды самой реки составляет 4,94 м³/с (Кир. НИИЭ агронома, 1990). В результате русло реки в черте города в годы маловодья совсем высыхает на несколько месяцев, что негативно влияет на состояние биоразнообразия речной фауны и флоры, что отметили 65 % жителей города, проживающих вдоль русла реки по результатам анкетирования.

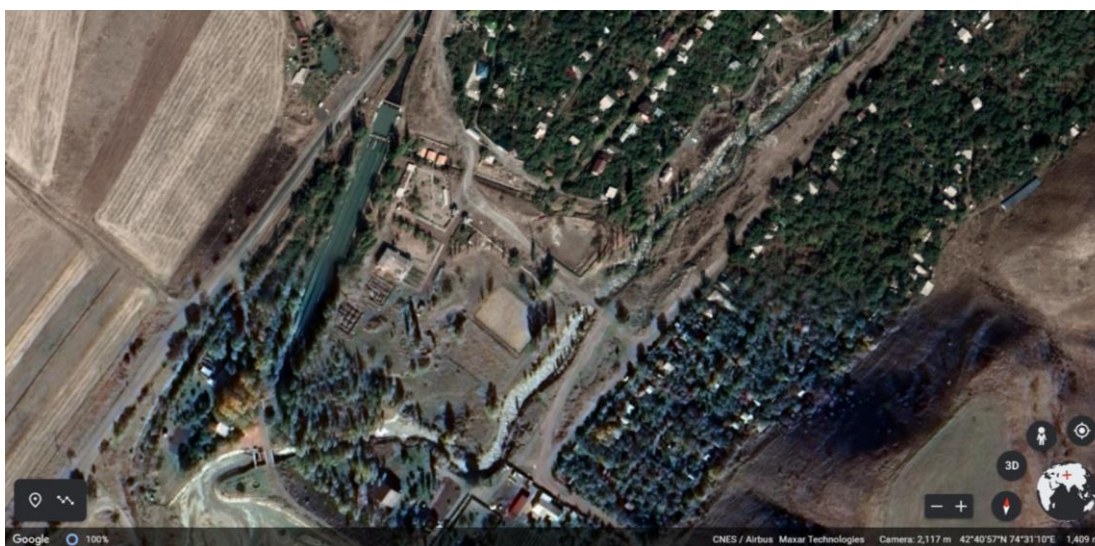


Рисунок 3. Водозаборный узел «Туш». Фото сделано с использованием Гугл Планета Земля

Со времени обретения независимости в целях защиты населения и территории города от чрезвычайных ситуаций по безопасному пропуску паводковых и селевых вод мэрией г. Бишкек и Министерством Чрезвычайных ситуаций КР проводятся ежегодные работы по механизированной очистке русла реки Ала-Арча с углублением до проектных параметров, а также берегоукрепительные работы на различных участках (рис. 4). Какие-либо капитальные воздействия на реку не наблюдаются (Мэрия г. Бишкек, 2020).



Рисунок 4. Механизированная очистка русла реки Ала-Арча под мостом на улице Рыскулова (2018). Фото взято из сайта КНИА «Кабар».

3. РЕКИ АЛА-АРЧА СКВОЗЬ ПРИЗМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Данная исследовательская работа направлена на проведение анализа использования реки сквозь призму экологической реабилитации во избежание различного толкования понятия экологической реабилитации. Необходимо на начальном этапе дать определение, на основе которого была построена структура исследования.

В 2019 году, приняв участие в 8-ой всемирной конференции по экологической реабилитации, организованной глобальной сетью «Society for Ecological Restoration» (Общество экологической реабилитации), которая является международной некоммерческой организацией с членами в более 70 странах мира, и прошедшей в городе Кейптаун Южной Африки, я увидел широкие возможности внедрения данной концепции в Кыргызстане. Данная экологическая организация разработала международные принципы и стандарты для практики экологической реабилитации, где представляет определение понятия «экологическая реабилитация».

Экологической реабилитацией считается (в соответствии с SER), если оно осуществляется эффективно и устойчиво, вносит свой вклад в защиту биоразнообразия; улучшения здоровья и благополучия людей; повышает продовольственную и водную безопасность; предоставляет экосистемные товары, услуги и экономическое процветание; содействует смягчению последствий изменения климата, устойчивости и адаптации. Это подход, основанный на вовлечении сообщества, ученых, политиков и землепользователей в устранении экологического ущерба и восстановления более здоровых отношений между людьми и природой. В сочетании с сохранением и устойчивым использованием,

экологическое восстановление является связующим звеном, необходимым для продвижения местных, региональных и глобальных экологических условий от состояния, продолжающейся деградации к одному из чистых положительных улучшений.

3.1 Прямые факторы экологического состояния реки и их воздействие на городских жителей

Экологическое состояние возникает в результате процессов взаимодействия физических, химических и биологических характеристик друг с другом и с различными стрессами, нарушающих экосистему реки. Стрессы могут быть как естественными в виде ливневых дождей, наводнений, селевых потоков, эрозии берегов, наносов, так и вызваны деятельностью человека в ходе землепользования, сброса сточных вод, строительства тяжелых инженерных сооружений и т. д. (ЕРА, 2020). На сегодняшний день река Ала-Арча имеет свое специфичное экологическое состояние и в данной работе была сделана определенная попытка описать геоморфологические и гидрологические характеристики. Анализ проведения качественного состава воды не входит в задачи исследования.

Понимание экологического состояния реки имеет решающее значение, потому что люди зависят от здоровой экосистемы реки для получения освежающего микроклимата вдоль берегов реки, эстетически красивых безопасных пойменных лесов, создающих голубой зеленый коридор в центре города и многие другие преимущества. Среди городских жителей был проведен опрос: как они воспринимают или видят экологическое состояние реки. Ниже анализируются и обсуждаются результаты каждого вопроса анкеты (Приложение II). Цифры в скобках относятся к номерам вопросов в анкете. Для лучшего восприятия ответы открытых вопросов сгруппированы по схожести.

Первый вопрос в анкете дает общую информацию о респонденте, об этом более подробно описано в разделе Методы исследования.

Вопрос (2): Что вы видите или чувствуете, когда смотрите на реку Ала-Арча?

Больше половины респондентов (72%) отметили, что они видят место свалки, куда выбрасывают мусор. 21% жителей воспринимают ее как «просто реку», протекающую по городу. И только 7% сказали, что это экологически чистое пространство, где можно отдохнуть от городской суеты и насладиться свежим чистым воздухом.

Дополнительно для уточнения мнений людей об экологическом состоянии реки был задан еще один вопрос. Несмотря на то, что у каждого человека свое восприятие экологического состояния реки, он все-таки был озвучен.

Вопрос (3): Как вы оцениваете экологическое состояние реки Ала-Арча?

Для респондентов были предоставлены 4 варианта подготовленных ответов: а) благоприятное; б) удовлетворительное; в) плохое и г) очень плохое. Многие горожане с горечью рассказывали о плохой экологии в реке, в результате 66% оценивают экологическое состояние реки плохим и очень плохим. По их мнению, основной причиной является низкая экологическая культура людей, так как они сами выбрасывают мусор в

реку. Из их числа 25 респондентов (17%) отметили экологическую проблему в отсутствии воды в реке и низкого растительного покрова. Старожилы рассказывали о произрастании кустарниковых деревьев на поймах реки ниже Ошского рынка. Удовлетворенность экологическим состоянием реки выразили 27%, в большей части живущие в верховьях реки - в селе Орто-Сай и по ул. Малдыбаева. Только 7% респондентов или 7 человек считают экологическое состояние реки благоприятной.

Идентичные вопросы были заданы специалистам 14 организаций и учреждений, список которых предоставлен в разделе Методы исследования. Все они единогласно отметили о плохом экологическом состоянии реки Ала-Арча. Обсуждались вопросы повышения уровня качественного загрязнения воды, сброса сточных в частном секторе, отсутствия воды в русле реки и многие другие индикаторы, отражающие реальное экологическое состояние реки.

Для полного понимания фактического экологического состояния реки Ала-Арча в нижеследующих подразделах проводится попытка анализа прямых факторов, связанных с гидрологическими и геоморфологическими характеристиками реки.

1. Гидрологическая характеристика реки

Горная река Ала-Арча берет свое начало с северных склонов Кыргызского Хребта, на абсолютной отметке 4000 м н.у.м. и образуется от слияния более 8 больших и малых притоков (Кир. НИИЭ агронома, 1990). По типу питания она имеет следующее соотношение: доля грунтового стока составляет 44%, талого снегового – 22%, ледникового – 30% и дождевого – 4% от годового стока (Калашникова и др., 2019). Длина русла реки составляет 78 км с общей площадью бассейна 270 км² (Атлас Киргизской ССР, 1987), из них в границах города Бишкек протекает 19 км (расчеты проведены на основе программы «Гугл Планета Земля»).

Среднегодовой сток реки за период 1929 – 2017 гг. на основе систематических данных гидропоста реки Ала-Арча – устье реки Кашка-Суу Кыргызгидромета составило 4,69 м³/с. Это примерно 4690 литров воды протекает в 1 м³ за одну секунду или объем одной цистерны грузовой автомашины ГАЗ-53. Минимальный расход воды наблюдался 16 января 1934 г. и составил 0,81 м³/с, а самый максимальный был 22 июня 1953 г. и составил 50,0 м³/с (Калашникова и др., 2019). Это вызвало сильнейшую селя с содержанием 70 % твердых материалов, были повреждены и разрушены все водозаборные сооружения, заилены каналы, затоплены посевы. Резкое повышение температуры воздуха 20-21 июля до 15-17⁰С вызвало на высоте 3000-3500 метров н.у.м. интенсивное таяние снега и льда. Талые воды, переполнившие горное озеро емкостью 80000 м³, просочились через бахрому моренных отложений и расширили прорыв расходом 50 м³/с и устремились вниз, подбирая валуны, булыги, гравий, песок и галечник (Крошкин, 1959). На сегодняшний день бассейн реки Ала-Арча в верховьях характеризуются наличием 16 высокогорных прорывоопасных озер, что создает потенциальную опасность формирования селей и паводков (МЧС, 2020). За период 1929 – 2017 гг. отмечается устойчивая тенденция увеличения водности реки, что связано с повышением температуры воздуха (Калашникова и др., 2019).

Анализ внутригодового распределения стока за 2017-2019 гг. показал увеличение притока воды с мая по октябрь (рис. 5). С повышением температуры воздуха в мае начинается интенсивное таяние снега, которое продолжается до июля. В результате грунтовый сток дополняется снеговым стоком, постепенно увеличивая объем воды в реке. Максимальный уровень внутригодового стока приходится на июль, поскольку объединяет все составляющие стоков. Далее с июля по октябрь преобладает талый ледниковый сток вместе с базисным грунтовым стоком. С понижением

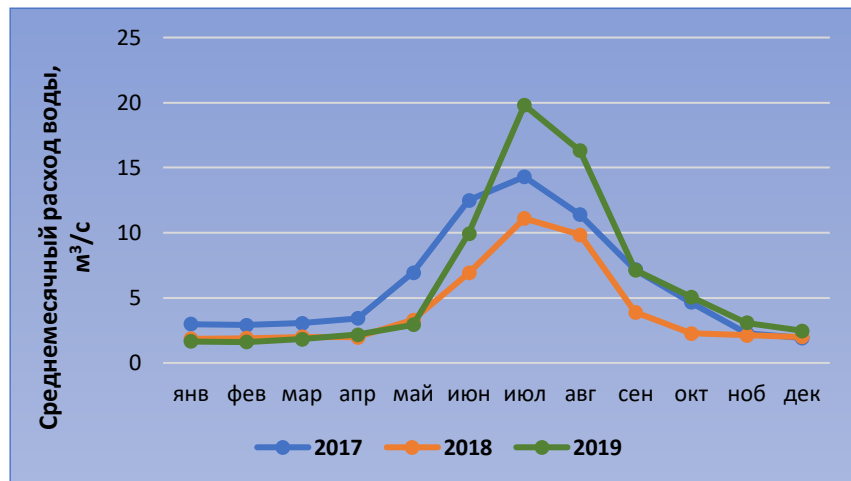


Рисунок 5. Диаграмма среднемесячного расхода воды (m^3/c) на основе данных гидропоста р. Ала-Арча - устье р. Кашка-Суу Кыргызгидромета

температуры воздуха с ноября по март питание реки полностью переходит на грунтовый сток (Калашникова и др., 2019). Такой естественный цикл питания реки повторяется ежегодно с некоторыми колебаниями водности.

В сезон орошения из реки на водозаборном узле «Туш» и канале «Киргизия», находящиеся выше по течению, ежегодно забирается вода для полива сельскохозяйственных угодий. По данным Чуйского бассейнового управления водного хозяйства в 2019 году с мая по сентябрь забирали из реки в среднем 3,1 m^3/c воды и сбрасывали в реку 1,8 m^3/c воды. В итоге общий расход воды составлял 4,9 m^3/c , а по данным Кыргызгидромета по гидропосту реки Ала-

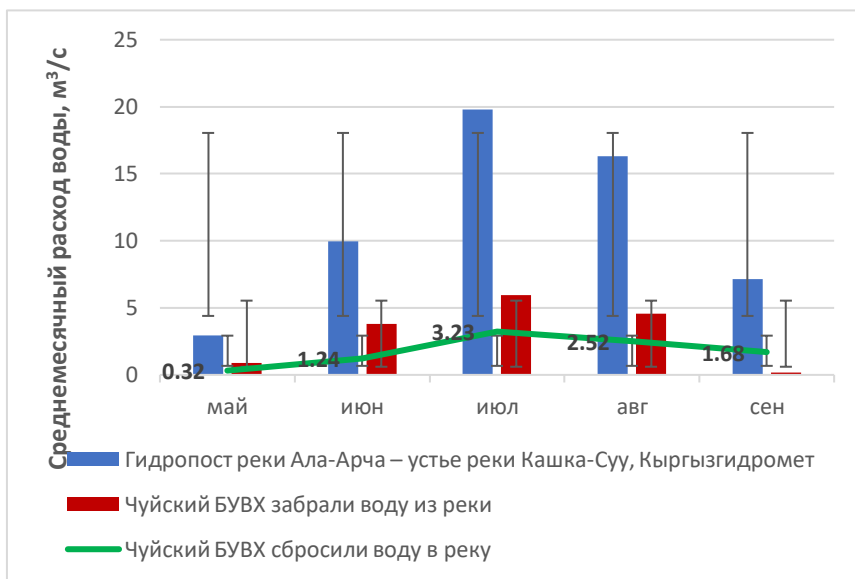


Рисунок 6. Среднемесячные расходы воды в период орошения за 2019 год, полученные из Кыргызгидромета и Чуйского БУВХ

Арча – устье реки Кашка-Суу средний расход воды в реке за этот период составлял 11,2 m^3/c (рис. 6). Расстояние между этими гидропостами составляет 5 км, следовательно потеря воды на данном расстоянии составляет 56,25%. Это ощутимый объем воды и связывать потери с

фильтрацией и испарением в реке немыслимо. Учитывая то, что в границы данного исследования входит только русло реки в чертах г. Бишкек, возникает потребность организации другого полевого исследования для выяснения причин потери воды. Поскольку вышерасположенные населенные пункты имеют свою специфику воздействия на процессы взаимодействия растительности, почвы и стока реки в зависимости от хозяйственной деятельности людей (Braid, 2019).

Если основываться на данных Чуйского БУВХ, то в реке на расстоянии 25 км до г. Бишкек оставалось фактически 1,8 м³/с воды (рис. 6). Из них ниже по течению официально забрали 1,02 м³/с воды в канал «Киргизия», Бишкекзеленхоз около 1 м³/с для орошения города, государственная резиденция и плюс к этому естественные процессы фильтрации и испарения.

В конечном счете, именно в то время, когда водность реки увеличивается в природной среде (рис. 5) в границах города Бишкек река полностью высыхает. Пойменная растительность, животные, птицы, земноводные и люди, составляющие экосистему реки Ала-Арча недополучают экосистемные услуги реки. Животный мир теряет обычную среду обитания, сокращается их кормовая база, отсутствие воды приводит к гибели рыб и водолюбивой растительности вдоль поймы реки. Вместо прохладного и освежающего микроклимата около реки горожане дышат жарким, пыльным воздухом. Это только часть негативного воздействия сухого русла на окружающую ее среду. Поэтому говорить об экологической реабилитации реки с высушенным руслом не имеет смысла. Однако, статья 64 Водного кодекса КР содержит положение по определению минимальных требований экологического стока для рек и водных объектов в целях сохранения рыбных запасов и водных экосистем. Но в ходе интервьюирования специалистов государственных и муниципальных организаций выяснилось об отсутствии подзаконного акта, устанавливающего минимальный экологический сток. Уполномоченный государственный орган по охране окружающей среды не может без конкретных расчетов провести проверку того или иного водного объекта. Таким образом, данная статья Водного кодекса сегодня не работает и многие другие нормы законодательства, связанные по управлению рек.

2. Сток взвешенных наносов реки

В период паводков и селевых потоков по реке, в отдельные годы выносятся более 100 тыс. м³ наносов в виде валунно-галечниковых отложений со средним диаметром 116 мм (Кир. НИИЭ агронома, 1990). Это примерно более 15 тыс. автомашин «Камаз». Наносы являются продуктами эрозии почвы, в независимости от того, возникла ли она в виде эрозии на верхних участках образования стоков, эрозии склонов, оврагов или берегов и дна реки (Kenneth и др., 2014). В реке Ала-Арча наносы, в основном, формируются из дождевого смыва, составляющего 55 % и ледникового 37,7 % от общей доли стока взвешенных наносов (таблица 1). На образование дождевого стока активно участвуют не только крутые скалы, оползни, обвалы, но также объекты антропогенного происхождения – дороги, тропы, горные разработки и т. д. (Аламанов и др., 2013).

Таблица 1. Составляющие стока взвешенных наносов по реке Ала-Арча. Источник: Физическая география Кыргызстана

Река, пункт	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбора, м	Смыв в %				Всего
			Русловой	Дождевой	Ледниковый	Снеговой	
р. Ала-Арча - устье р. Кашка-Суу	233	3290	5,3	55,0	35,7	4,0	100

Наличие 16 высокогорных прорывоопасных озер в верховье бассейна реки Ала-Арча, среди которых в первую категорию опасности как селевой очаг отнесен ледник Ак-Сай, ко второй категории - озеро Адыгене с приледниковым объемом воды 100 тыс. м³ (МЧС, 2020). Другие факторы, отмеченные в таблице 1, оказывающие влияние на чрезмерное поступление наносов в реку, приводят к нежелательной эрозии почвы на всей поверхности земли вокруг реки, неустойчивости русловых процессов. Снижается качество воды и теряются водные среды обитания для рыб и земноводных. Оказывает отрицательное воздействие на систему орошения и связанной с ней инфраструктуру, а также наибольший ущерб наносит городской инфраструктуре и городским жителям.

Если основываться на теории речной системы, предложенной Schumm, то русло реки можно разделить на три основные зоны:

- зона 1 – это часть системы, которая функционирует как источник наносов и воды;
- зона 2 – это часть системы, которая функционирует как зона переноса наносов и воды;
- зона 3 – это часть системы, которая функционирует как зона осаждения наносов и воды.

Участок реки, протекающий в границах г. Бишкек, задолго до строительства в 1926 году защитных бетонных стен вдоль поймы реки. Русло описывается как широкое пространство, охватывающее территорию от парка Панфилова и далее на запад с галечниковыми оврагами и динамичным руслом, часто меняющим свое направление (Перов, 2008а). Исследуя речную систему Ала-Арчи с использованием Google Планета Земля (рис. 7), видно, что русло реки, начиная с села Кашка-Суу, переходит в долинную местность, где начинается зона перемещения наносов и продолжается до впадения в Нижне-Аларчинское водохранилище. Следовательно, учитывая равнинное расположение этой части реки, можно отнести к зоне 2, поскольку вода и наносы из верховья поступают на долинную местность, образуя обширную пойму реки, где отложения транспортируются и оседают.



Рисунок 7 Идеализированный пример речной системы. Вода и наносы формируются на крутых склонах (зона 1), и стремительно текущая по V-образным ущельям доставляет их в устье реки (изменено по Schumm, 1977 г.)

Полевые работы на 5 точках исследования (рис. 12) показали, что на дне реки во всех точках наблюдаются отложения галечников, песка и гравия, а наносы в виде остатков деревьев, растительности не встречаются. Но с увеличением антропогенного воздействия по всему руслу встречаются наносы в виде бытового мусора (рис. 8). На поймах реки возникают стихийные свалки, содержащие различные вещи, использованные горожанами. Это пластиковые бутылки, полиэтиленовые пакеты, автомобильные шины, отходы от швейных цехов, трупы животных и многое другое, что ухудшает санитарное состояние реки и портит эстетический пейзаж берегов. Данную ситуацию как проблему отметили 48% жителей, принявших участие в анкетировании.



Рисунок 8. Наносы бытового мусора в русле реки ниже по течению Ошского рынка (фото Тагаева К.)

Сильного заполнения наносами русла реки не наблюдается, так как ежегодно Министерство чрезвычайных ситуаций совместно с муниципальным предприятием «Бишкекзеленхоз» ежегодно проводят плановую механическую очистку. Укрепляют берега бетонными стенами для защиты населения от паводков и селей. Однако, это борьба

с последствиями, а не с причинами, так как вода и наносы формируются на крутых склонах в зоне 1 (рис. 7), и стремительно с набирающей скоростью текут по V-образным ущельям в долинную часть русла реки, доставляя их в границы города. Причем главным фактором уменьшения наносов в реке является густой растительный покров в верховьях реки. В природной среде на участках формирования стоков воды обычно произрастают густые деревья, кустарники и травы, но с усилением человеческой хозяйственной деятельности растительный покров сократился (Kenneth и др., 2014). Точных данных о состоянии экосистемы выше по течению реки Ала-Арча не были найдены в ходе данного исследования. При рассмотрении поймы реки с использованием программы Гугл Планета Земля виден скудный растительный покров по обоим берегам реки (рис. 13).

Энергии, выделяющейся каплями дождя на поверхность земли во время сильного ливня, достаточно, чтобы разбрызгать по воздуху более 200 тонн земли с одного гектара голой и рыхлой почвы. Более того, поверхностный сток быстро концентрируется в ручейки и каналы, где эрозионная сила увеличивается по мере их углубления. На крутых, беспрепятственных склонах потеря почвы значительна, преимущественно в местах со скудным растительным покровом (Kenneth и др., 2014).

Анализ архивных материалов советского периода и изучение отчетных материалов государственных и муниципальных органов управления по защите населения от паводков и селей настоящего времени показал, что не было случаев проведения мероприятий или реализация проектов, направленных на предотвращение эрозионных процессов в верховьях реки. Хотя, это является важным элементом для управления водными ресурсами.

3. Геоморфологические условия реки

В последние десятилетия гидрологи и специалисты по управлению водными ресурсами по всему миру все больше признают важность изучения геоморфологии реки для лучшего понимания как особенности рельефа, методы управления водными объектами и виды землепользования влияют на морфологию русла и формирования водостока и наносов (Kenneth и др., 2014). Эта перспектива поможет управленцам водного хозяйства принять альтернативные решения для улучшения и реабилитации реки во время дефицита ресурсов.

За долгие десятилетия человеческого воздействия на реку, Ала-Арча полностью изменила свою природную форму и приобрела навязанный искусственный облик в границах города. В целях защиты населения от паводков, берега реки, начиная с южной стороны от моста по ул. Иманалиева в селе Орто-Сай к югу до села Маевка, укреплены высокими бетонными стенами (рис. 9). Горная вода, берущая свое начало с высоких хребтов Кыргызского Ала-Тоо, попадая, грубо говоря, в этот канал протекает через весь город, проходя жилые кварталы набережной, центр города и впадает в нижнее Ала-Арчинское водохранилище. С приближением к большому Чуйскому каналу река попадает в специальное гидрологическое сооружение и течет сквозь туннель, построенный под дном Чуйского канала. Здесь и ниже по течению имеется еще одно гидросооружение, где производится дополнительный сброс воды в реку для обеспечения водой ниже-Ала-

Арчинского водохранилища. Далее, с увеличившимся потоком воды река, протекает через село Маевка, по ул. Сары-Челекская и новостройку Красный строитель (рис. 12).



Рисунок 9. Высокие бетонные стены поймы реки Ала-Арча вдоль ул. Малдыбаева. (фото Тагаева К.)

По результатам геоморфологических полевых исследований, проведенных в 5 точках исследования, уклон реки в границах города составил 14,1‰, то есть на участке протяженностью 1 км, высота местности, по которой протекает река, уклон меняется на 14 метров (рис. 12). Это достаточно большой уклон для формирования сильных водотоков в период ливневых дождей и интенсивного снеготаяния. Средняя ширина всего русла реки составил 15,79 м, полная высота правого берега 2,45 м и левого 2,89 м (Приложение IV). Из чего следует, что средняя максимальная пропускная способность реки в границах города составляет 42,16 м³/с расхода воды. По данным МЧС имеются 15 участков, где пропускная способность не обеспечивает прохождения 0,1% расходов воды 70 м³/с или могут пропустить только 0,07 м³/с воды. Причинами понижения пропускной способности являются водораспределительные шлюзы с узкими проходами, сокращения сечения русла под мостами из-за наносов, скопления мусора, малая пропускная способность водосброса под каналом БЧК и другие искусственные инженерные конструкции коммунального хозяйства (МЧС, 2020). На этих участках существует потенциальный риск выхода воды из русла и возникновения угроз затопления даже при возникновении небольшого водотока.

Самый максимальный сток воды в августе 2019 г. составлял 25 м³/с (Кыргызгидромет, 2020), но это данные, полученные с гидропоста р. Ала-Арча устье р. Кашка-Суу, из них какой объем воды пришел в город - неизвестно. Возможно, мэрии г. Бишкек необходимо установить свой гидропост для сбора данных объема, поступающей воды в границы города. Поскольку вопрос стоит не о затоплении прибрежных зон, а о нехватки воды в

самом русле. Средняя глубина внутреннего (активного) русла, по которой течет вода, составила 0,44 м, длина водной поверхности 7,97 м. Необходимо отметить, что в точках исследования № 1, 2 и 3 уровень воды незначителен, показатели увеличения водности в точках № 4 и 5 связаны со сбросом дополнительной воды с Большого Чуйского канала (Приложение IV).

Доминирующими материалами формирования берегов реки являются железобетонные стены, отходы строительных материалов и только ниже по течению за городской чертой встречаются естественные горные породы в виде аллювиальных отложений, глины и галечника (рис. 10). Дно реки на протяжении всего русла имеет естественное природное образование, представленное небольшими булыжниками, гравием и ниже по течению - песком (рис. 9). Степень сопротивления грунтов определяется крупностью отдельных частиц, плотностью, силами сцепления между ними, обеспечивающиеся корневой системой растений, однородностью грунта и уровнем склонов берегов (Чалов, 2015). Средний уровень уклона берегов в реке составил 83%, в точках исследований № 1, 2 и 3 у бетонных стен уровень уклона 100%, то есть, нет никакого уклона, есть только вертикальные стены (рис. 9). В дополнение ниже русло реки имеет V-образную форму с уклонами более 60%, тогда как эрозионным процессам менее подвержены берега с уклоном <30% (Kenneth и др., 2014). Что касается дна реки, то для снижения скорости паводком построены пороги (МЧС, 2020), но насколько эти пороги эффективно функционируют, сложно ответить, и требуется отдельное исследование. Однозначно, в естественной среде функции снижения скорости воды служит грубая поверхность дна, представленная валунами, булыжниками, стволами упавших деревьев и извилистость русла (Kenneth и др., 2014). Вместо этого ежегодно проводят механическую очистку дна реки, очищая ее от булыжников и гравия, таким образом, создавая искусственную гладкую поверхность, не способную уменьшить скорость воды. В местах эрозии берегов, начиная с села Маевка, люди в целях защиты своих земельных участков самостоятельно укрепляют берега различными отходами строительных материалов.

Следовательно, русло реки имеет 2 уровня. Нижний (активный) уровень сформирован в результате ежедневного протекания воды или водная поверхность. Верхний уровень — это пойма или терраса реки, представленная в виде бетонных стен. Следы, от протекания воды на бетонных стенах и осевших наносов вдоль берегов реки, свидетельствуют, что максимальный подъем воды у берегов составил в среднем 0,92 метров (рис. 10). Существует реальная разница между бетонными стенами и фактической поймой реки, которая подвергается частым затоплениям и имеет фактическую динамику изменений в зависимости от уровня воды. Высокие бетонные стены будут затопляться реже, если вообще будут. Поэтому важно разработчикам проектов понимать разницу между ними обоими (Kenneth и др., 2014).



Рисунок 10. Рабочий процесс полевого исследования по определению геоморфологической характеристики реки. (фото Тагаева К.)

Наличие растительного покрова, беспозвоночных и животных как внутри русла реки, так и на ее поймах, определяет уровень взаимодействия физических и биологических процессов, происходящих в реке (Hammond и др., 2011). Также имеют способность поддерживать динамичное равновесие между разрушительной силой течения и устойчивостью растительного и животного мира к изменениям (Kenneth и др., 2014). Экосистема реки Ала-Арча от постоянного антропогенного воздействия стала не способной предоставлять полноценные экосистемные услуги. При проведении оценки в точках исследований № 1 и 3 покрытие дна и берегов растительностью составило всего лишь 5 %, а средний показатель по всей реке в границах города составил 23 %, произрастание деревьев всего лишь 9 % (Приложение IV). В свою очередь, недостаточное растительное покрытие уменьшает разнообразие среды обитаний для насекомых, птиц и млекопитающих, тем самым, нарушая ее равновесие (Hammond и др., 2011). Не удивительно, что в ходе полевых исследований не были определены местообитания рыб, птиц и млекопитающих в большей части русла реки. В то время как сообщество водных организмов представляет собой более долгосрочный индикатор, отражающий реальное экологическое состояние реки.

Биоразнообразие самой реки Ала-Арча мало изучено, в научной литературе встречаются общие описания водных экосистем Кыргызстана. В виде пойменных лесов, где встречаются кустарники облепихи, барбариса, шиповника и др. На участках, где река имеет более или менее спокойное течение, по мелководным берегам имеются водно-прибрежная растительность. На камнях поселяются грязно-зеленые колонии сине-зеленой водоросли носток. Млекопитающие представлены водяной кутурой (*Neomys fodiens*), американской норкой (*Mustela vison*) и т. д. Из птиц встречаются трясогузки (*Motacila cinerea*), речная крачка (*Sterna hyrundo*) и т. д. Земноводные и пресмыкающиеся: лягушки

(*Rana ridibunda*) и водяной уж (*Natrix tessellata*). Представлено большое разнообразие рыб как осман (*Duptychus*), елец (*Leusicus leusicus*), пескарь (*Gobio gobio*) и т.д. (Шукуров и др., 2017).

Немаловажное влияние на морфологию реки оказывают виды землепользования вдоль русла реки (Kenneth и др., 2014). Согласно положению о водоохраных зонах и полосах водных объектов в Кыргызской Республике наименьшая ширина водоохранной зоны по обоим берегам реки должна составлять 100 м от среднемноголетнего уреза воды. Фактически земли водного фонда в границах г. Бишкек без соблюдения норм водоохранной зоны застроены тротуарами, автодорогами, и в некоторых местах ограждены частными лицами. Ниже по течению, начиная с села Маевка, некоторая прибрежная зона используется в качестве пастбищ.

Возникает вопрос: почему статья 69 Водного кодекса о водоохраных зонах не исполняется. При интервьюировании специалистов ГАООСилХ и Госэкотехинспекции выяснилось, что контроль за установлением и соблюдением режима использования территории водоохраных зон и полос осуществляется мэрией г. Бишкек и уполномоченным государственным органом в сфере охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. На сегодняшний день мэрия г. Бишкек еще не разработала и не утвердила правила, касающиеся водоохраных зон на территории города.

Другой лазейкой в законодательстве, позволяющей предоставлением земель водного фонда, является статья 90 Земельного кодекса. Позволяющая использование земельных участков размером 20 м², для установки сооружений легкой конструкции.

3.2 Косвенные факторы и их влияние на экологическое состояние реки

Обсуждение косвенных факторов, оказывающих достаточно сильное воздействие на экологическое состояние реки в урбанизированной среде, является важной частью исследования. Хотя они не оказывают прямого влияния на речную экосистему, косвенные факторы воздействуют через законодательство, систему управления водными ресурсами, участия людей в процессе принятия решений и т. д., что требуют пристального внимания и решения.

В совокупности существует множество косвенных факторов, но в этом исследовании мы рассмотрим только законодательство, системы управления и участие городских жителей в том или ином вопросе с определением их потребностей.

4. Нормативно-правовые акты, влияющие на экологическое состояние реки

Возникает вопрос насколько законодательство Кыргызской Республики поддерживает экологическую реабилитацию реки, а также содействует устойчивому использованию этих практик в дальнейшем.

На основе полуструктурированного интервьюирования со специалистами государственных и муниципальных организаций, имеющих прямое или косвенное отношения к системе управления рекой Ала-Арча и кабинетного исследования было определено, что правовое поле по устойчивому использованию реки и ее охраны согласно иерархии законодательства Кыргызской Республики основывается на Конституции страны. Земля, ее недра, воздушное пространство, воды, леса, растительный и животный мир, другие природные ресурсы являются исключительной собственностью Кыргызской Республики, используются в целях сохранения единой экологической системы как основы жизни и деятельности народа Кыргызстана и находятся под особой охраной государства.

«Каждый имеет право на -

- а) право на благоприятную для жизни и здоровья экологическую среду.
- б) возмещение вреда, причиненного здоровью или имуществу действиями в области природопользования.

«Каждый обязан -

- а) бережно относиться к окружающей природной среде, растительному и животному миру.

Это основополагающие нормы, на которые должны опираться ниже по степени юридической силы нормативные правовые акты. С призмы экологической реабилитации хорошо было дать людям права защиты окружающей среды и продвижения сохранения целостности экосистем.

Что знают люди о законодательстве? Уровень осведомленности городских жителей о нормативно-правовых актах, регулирующих управление водными ресурсами и ее охраны влияет на качество предоставляемых услуг государственными и муниципальными органами управления, а также на сколько само население соблюдает эти нормы в своей повседневной хозяйственной деятельности. Для выяснения этого был разработан специальный вопрос в анкете (Приложение II). Цифра в скобках относятся к номеру вопроса в анкете.

Вопрос (7): Вы знаете, на основе каких законов или нормативно-правовых актов регулируются вопросы использования и охраны реки Ала-Арча?

К сожалению, большая часть населения не знает о нормах законодательства, связанных с использованием и охраной рек, таким образом 96 % респондентов ответили, что не знают на основе каких законов проводится работа по управлению водными ресурсами. Только 4 человека были знакомы с законом о воде.

Здесь сделана попытка анализа воздействия 3 основных нормативных правовых актов на возможность проведения экологической реабилитации реки Ала-Арча. Любая государственная, муниципальная или частная организация осуществляет свою деятельность на основе правовых норм, что определяет их уровень воздействия на окружающую среду.

Водный кодекс Кыргызской Республики

Водный кодекс непосредственно регулирует водные отношения в сфере использования, охраны и развития водных ресурсов для повседневного обеспечения водой населения страны. Имеет полноценную юридическую силу и был подписан 12 января 2005 года.

С экологической точки зрения Водный кодекс является достаточно прогрессивным нормативным актом. При полноценной ее реализации может оказать положительное влияние на экологическое состояние реки, так как рассматривает, хоть и в разбросанном виде, физические, химические и биологические характеристики водных объектов и в какой-то мере процессы их взаимодействия. В части государственного мониторинга водных ресурсов глава 3 регламентирует осуществление мониторинга, сбора и анализа данных о состоянии водных экосистем. Данные функции распределены между ГАВР КР, ГАООСиЛХ и Кыргызгидромет и другими государственными органами, но, учитывая то, что экосистемы имеют сложные взаимосвязи и свойства, возникает необходимость вовлечения в этот процесс научные институты. В целом, роль научных институтов не определена в Водном кодексе, хотя они могли бы внести ощутимый вклад в развитие водных ресурсов. Имеются много научных работ, которые пылятся на полках и не используются в управленческих решениях.

Управление водными ресурсами основывается на бассейновом подходе, что означает использование и охрану водных ресурсов, которые осуществляются в границах территории главного бассейна по гидрографическому принципу. Следовательно, река Ала-Арча относится к территории Чуйского водного бассейна, куда входят все малые и большие реки, протекающие по Чуйской долине и река Чу является главной водной артерией. Бассейновые планы основываются на оценке риска маловодья, засухи, наводнений, загрязнения и прорыва плотин в бассейне с соответствующими затратами по предотвращению, восстановлению или смягчению таких рисков. Но, одним из целостных взглядов в экологии является теория речной системы (рис. 7), которая, в целом, рассматривает реку от начала формирования стоков, транспортировки воды и до устья реки с учетом биофизических процессов. Это не только вода, она включает в себя землю, по которой течет вода, произрастающие растения, местообитания насекомых и животных, а также все виды человеческой деятельности по использованию водных ресурсов (Braid, 2019). Если учитывать интересы ниже живущих по течению реки людей или населенных пунктов, то обычно население, живущее в верховьях реки, чрезмерно использует речную экосистему и не задумывается о людях, живущих ниже по течению. Нет совершенно одинаковых речных систем, у каждого своя особенность. Поэтому с экологической точки зрения необходимо разрабатывать для каждой реки или водного объекта индивидуальный план управления и охраны с учетом биофизических особенностей каждого из них.

Можно сказать, что самой важной нормой, касающейся реки Ала-Арча, на сегодняшний день является статья 64, устанавливающая минимальные требования к экологическому стоку воды для рек и водных объектов в целях сохранения рыбных запасов и водных экосистем. Пока данная норма остается только на бумаге, так как ГАВР КР как

ответственный орган еще не разработал расчеты объема воды, которая должна оставаться в русле реки для сохранения речной экосистемы по всей ее длине. В особенности данная норма имеет важное значение для рек, протекающих в больших урбанизированных городах. Обусловленное высоким антропогенным воздействием, которое будет только увеличиваться, обязывает разработки специальных законодательных норм и подходов управления. Предоставление таким рекам особого статуса, более жесткой стандартизации мониторинговых индикаторов.

Закон «Об охране окружающей среды»

Закон об охране окружающей среды определяет политику и регулирует правовые отношения в области природопользования и охраны окружающей среды в Кыргызской Республике.

Каждый имеет право на природопользование без какого-либо специального разрешения в силу естественных прав, возникающих и существующих как результат его рождения и существования, кроме случаев специального природопользования. Но также закон возлагает юридическую ответственность избегать и минимизировать негативные воздействие на окружающую среду в независимо от формы собственности. Требуется сохранение устойчивости экологических систем, соблюдение правил охраны окружающей среды при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, воспроизводство природных ресурсов, недопущение необратимых последствий для окружающей среды и здоровья человека.

Государственным органом охраны окружающей среды, в частности ГАООСиЛХ посредством проведения экологической экспертизы классифицируются степени экологического неблагополучия по следующим категориям:

- относительно удовлетворительная;
- напряженная;
- критическая;
- кризисная или зона чрезвычайной экологической ситуации;
- катастрофическая или зона экологического бедствия.

В случае реки Ала-Арча экологической экспертизы не проводилось и ее степень экологического неблагополучия не определен. Следовательно, не разработана программа реабилитации.

Важно нормой для экологической реабилитации реки является норма по возмещению экологического ущерба при разрушении естественных экологических систем. Возмещение вреда производится в установленном порядке таксами и методиками исчисления размера ущерба, а при их отсутствии - по фактическим затратам на

восстановление нарушенного состояния окружающей среды с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды.

Закон «О Гражданской защите»

Закон направлен на защиту населения и территорий от возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В области управления водными ресурсами предусматривает комплекс мер по проведению мониторинга и прогнозирования рисков, связанных с возникновением селевой опасности, прорыва высокогорных озер, наводнений и эрозии берегов. Согласно 6 статье, уполномоченный орган в лице МЧС совместно с научно-исследовательскими институтами организуют сеть наблюдения и лабораторного контроля гражданской защиты работы. С точки зрения воздействия закона на экологическое состояние реки Ала-Арча мы видим только строительство берегоукрепительных бетонных стен, являющихся тяжелыми инженерными сооружениями для поймы реки (рис. 9). Закон больше борется с последствиями природных чрезвычайных ситуаций, а не с причинами. В качестве получателей выгод рассматривает только людей и их населенные территории, в тоже время другие составляющие экосистемы, как растения, насекомые и животные, не берутся во внимание. Экологизация закона только улучшит действие закона по всем направлениям однозначно.

5. Воздействие государственных и муниципальных органов на экологическое состояние реки

Люди, получающие государственные и муниципальные услуги, гарантированные Конституцией страны на благоприятную для жизни и здоровья экологическую среду, должны понимать, что делает государство в этом направлении и должны быть вовлечены в этот процесс. Поэтому степень удовлетворенности населения качеством предоставляемых услуг государственных и муниципальных органов управления является реальным индикатором оценки их деятельности. Отражает насколько тесно работают они с городскими жителями в вопросе управления рекой, существует ли взаимосвязь между поставщиками и получателями услуг. Для определения этих связей в процессе опроса были заданы нижеследующие вопросы.

Вопрос (6): Вы знаете, какая из государственных или муниципальных организаций ответственна за управление руслом реки Ала-Арча?

Довольно внушительная часть респондентов или 84% не знают, какая из государственных или муниципальных организаций ответственна за управление руслом реки Ала-Арча. Из числа осведомленных респондентов (16%) отметили Министерство чрезвычайных ситуаций (3), мэрию г. Бишкек (7), муниципальное предприятие «Водоконал» (5) и Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве КР (1).

Даже в ходе исследования возник вопрос о том, на чьем балансе находится река или, какая организация несет полноправную ответственность за ее состояние. ГАВР КР как уполномоченный орган исполнительной власти, осуществляющий государственное

регулирование отношений в сфере управления и использования водных ресурсов, является собственником водных объектов. Но, согласно статье 76 Земельного кодекса, к землям населенных пунктов относятся все земли, находящиеся в черте населенного пункта, включая земли водного фонда. В свою очередь, земли населенных пунктов используются в соответствии с градостроительной документацией г. Бишкек. Возникла дилемма: кто несет полную ответственность за управление руслом реки.

Фактически содержание и ремонт берегозащитных дамб по реке Ала-Арча закреплены за муниципальным предприятием «Бишкекзеленхоз», финансируемый из городского бюджета. Министерство чрезвычайных ситуаций КР несет ответственность за гражданскую защиту и осуществляет эксплуатацию существующих селеводозащитных сооружений и устройств в реке. ГАВР КР регулирует режимы эксплуатации водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений до границ г. Бишкек. Функции оценки воздействия на окружающую среду осуществляются управлением экологического мониторинга ГАООСиЛХ. Остается открытым вопрос: кто несет ответственность за отсутствие воды в русле реки, загрязнение воды и возьмет в руки функции экологической реабилитации?

Вопрос (4): От реки Ала-Арча вы получаете полезные или негативные вещи, то есть экосистемные услуги (например, полезные – отдых вдоль русла реки, полив огорода и т. д. Негативные – наводнение, разрушение берега реки и т. д.)

С приятным чувством 46% горожан рассказывали о прогулках вдоль берега реки, что река оказывает оздоравливающее воздействие на их самочувствие. В тоже время 14% горожан испытывали или испытывают негативное воздействие реки в виде наводнений, эрозии берегов или постоянное беспокойство о безопасности детей. Часто происходят несчастные случаи, связанные с падением детей с берегоукрепительных бетонных стен на дно реки, так как высота этих стен в среднем составляет 2 м. Немалая доля населения или 40% не знают, получают ли они полезные или негативные экосистемные услуги от реки.

Наиболее часто используемая классификация экосистемных услуг делит ее на 4 категории: поддерживающие, обеспечивающие, регулирующие и культурные услуги (Vöck, 2018). Река Ала-Арча по мере своего экологического состояния поддерживает жизненное пространство для растений, насекомых и животных, более подробно описанное в главе «Геоморфологические характеристики». Услуги обеспечения осуществляются в верховьях реки, где воду полностью забирают на полив (более подробно в разделе «Гидрологические характеристики»). Отсутствие воды в русле реки аннулировало степень предоставления услуги регулирования.

Вопрос (5): Вы имеете достаточный доступ к общественным инфраструктурным объектам в виде пешеходных дорожек, мостов, зоны отдыха и т. п. вдоль русла реки?

Об отсутствии достаточного доступа к инфраструктурным объектам отметили 67% респондентов, чтобы перейти реку, нужно идти в сторону автомобильных мостов или переходить через небезопасные самодельные мосты. Застроенность берегов не позволяет совершить прогулки вдоль русла реки, и многие другие доводы отмечены горожанами. Удовлетворенность прибрежной инфраструктурой, в основном, отметили 28% жителей

верховья реки по ул. Малдыбаева и села Орто-Сай. И только 5% респондентов затруднились ответить на вопрос.

Специально обустроенной набережной зоны для отдыха или рекреационных мест вдоль реки нет, но в Главархитектуре имеются проекты по обустройству набережной зоны с созданием зон отдыха. Разработка данного проекта была начата несколько лет назад, но еще не завершена. Опрос показал, что люди боятся отдыхать около реки, поскольку там не безопасно. На плохую инфраструктуру вдоль русла реки пожаловались 35 % опрошенных людей. По периметру реки в различных местах, как отметили сами жители, силами жителей установлены примитивные железные мосты, не безопасные для пешеходов (рис. 11).



Рисунок 11. Пешеходный мост по реке Ала-Арча в районе села Маевка, сделанный силами самих жителей (фото К. Тагаева).

Вопрос (9): Как вы оцениваете работу государственных и муниципальных органов по управлению рекой Ала-Арча?

Большая часть респондентов (76%) выразила недовольство работой государственных и муниципальных организаций по управлению рекой Ала-Арча. На дополнительный открытый вопрос, раскрывающий причины недовольства, написали, что плохое состояние самой реки Ала-Арча говорит само за себя. Хорошую работу по управлению рекой отметили 24% респондентов, рассказали, что дно реки ежегодно расчищается, в последние годы не было случаев наводнений и т. п.

Если основываться на анализе в других разделах исследования, то основной целью государственных и муниципальных органов управления, оказывающих воздействие на

реку, является защита населения от селевых потоков и паводков. Вопросы, связанные с экологическим состоянием реки, отошли на второй план, если вообще рассматривались. Ни в одной организации не было примера вовлечения городских жителей в восстановительные или очистные работы реки. Можно сделать вывод из того, что ни один респондент не отметил в качестве источника информации об экологическом состоянии рек государственные или муниципальные органы. Люди узнают об этом из различных интернет-ресурсов (21%), телевидения (13%), газет (4%), от соседей и друзей (10%). Но большая часть респондентов (37%) отметили, что сами ежедневно видят происходящие изменения в реке. Следовательно, трудно сказать, что государственные и муниципальные органы управления тесно работают с населением. Пришло время менять стратегию по управлению рекой в границах г. Бишкек повсеместно.

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цели и задачи исследовательской работы определили методологическую основу исследования, которая включила кабинетное исследование, наблюдения за естественной средой непосредственно в реке, анкетирование среди жителей города и полуструктурированное интервьюирование специалистов государственных и муниципальных организаций. Каждый метод исследования более подробно описан в нижеследующих разделах данной главы.

4.1 Границы исследуемого участка реки в пределах города Бишкек

Исследовательская работа охватила бассейн русла реки в границах г. Бишкек, определенных на основе генерального плана города (БГА, 2020). Учитывая направление течения реки с севера на юг начальной точкой старта, был обозначен мост по ул. Иманалиева в селе Орто-Сай, а нижней точкой стал мост, расположенный по объездной дороге Бишкек – Балыкчы (рис 3). Протяженность исследуемого участка вдоль русла реки составил 19 км, расчеты проведены с использованием программы «Гугл Планета Земля».

Сегодня г. Бишкек является крупнейшим городом в стране с численностью постоянного населения 1053,9 тыс. человек на начало 2020 года (НСК, 2020а). Общая площадь территории города составляет 160 км² (мэрия г. Бишкек, 2020). В связи с постоянной динамикой увеличения численности населения города Правительство КР в 2006 г. утвердил генеральный план города до 2025 года с расширением территории до 258,6 км², предусматривающая размещение более 1200 тыс. человек (БГА, 2020). Это соответственно увеличит антропогенное воздействие на окружающую среду, включая водные ресурсы. В 2019 г. Бишкек использовал 67,1 млн м³ воды для хозяйственно-питьевых нужд, что составило 37 % от общего потребления по республике (НСК, 2020б).

Экологическая ситуация в городе вызывает много спорных моментов, так как в последние годы общественностью все остро поднимаются проблемы загрязнения воздуха, вырубки деревьев и стихийных свалок. Около половины выбросов, загрязняющих атмосферу веществ (43,7 %) приходится на г. Бишкек (НСК, 2020б).

Бюджет города в 2019 г. составил 8538,6 млн сомов, из них на жилищные и коммунальные услуги израсходовано в сумме 2890,8 млн сом (мэрия г. Бишкек, 2020). Отдельные данные

о расходах, направленных на защиту населения от паводков и наводнений, озеленение территории, содержание ирригации городских сетей не были отражены в официальных отчетах.

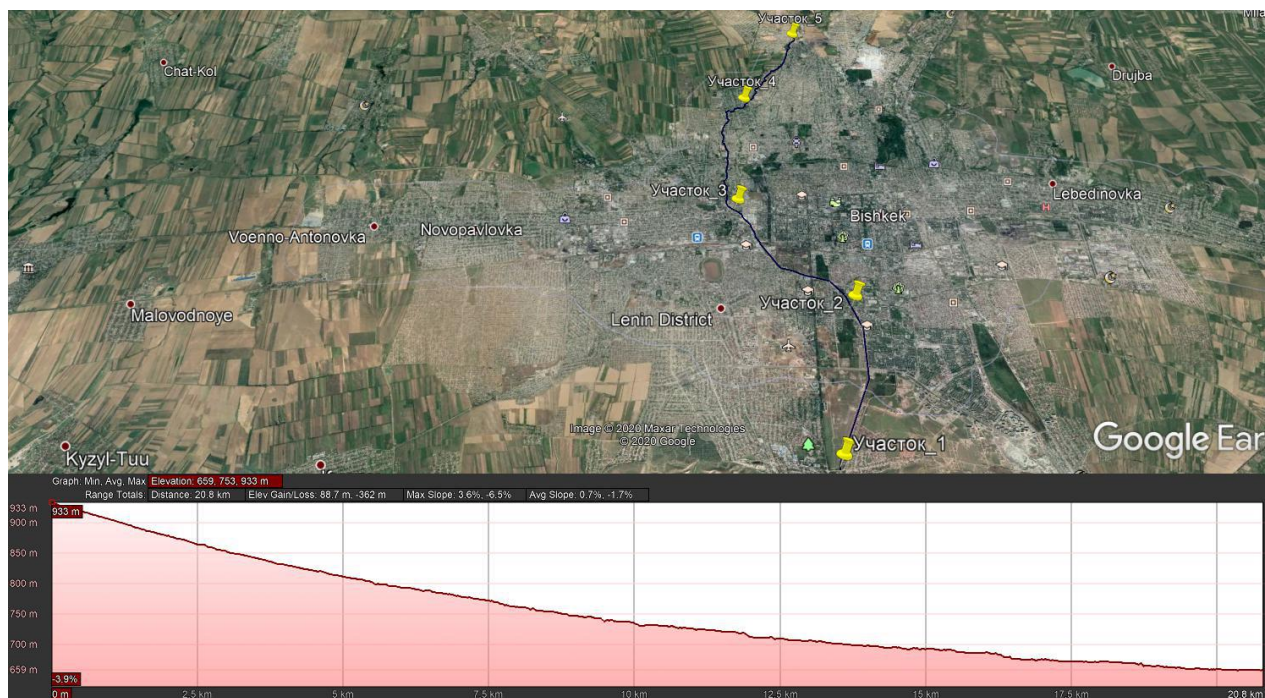


Рисунок 12. Карта показывает исследуемый участок бассейна реки Ала-Арча в границах г. Бишкек, обозначенная синим цветом. Включены расчеты уклона реки с использованием Программы «Гугл Планета Земля». Желтыми точками обозначены места исследования, где определены геоморфологические особенности реки.

4.2 Полевые наблюдения русла реки

Для определения геоморфологических особенностей, наличия растительного покрова, характеристики берегов и форм использования реки в границах города, вдоль русла реки были определены 5 точек исследования (рис. 3). Точки исследования были выбраны по принципу территориальной удаленности друг от друга, то есть весь исследуемый участок был разделен на 5 точек. Принимая во внимание, что точка исследования № 1 был определен в самом начале исследуемого участка, то последующие точки были отдалены друг от друга на расстоянии 5 км. Разделение произведено с использованием карты Гугл Планета Земля.

Данные GPS местоположения точек исследования:

- № 1 расположен недалеко от моста по ул. Иманалиева в селе Орто-Сай. Данные GPS: $42^{\circ}48'14.05''$ N; $74^{\circ}35'15.22''$ E на высоте 932 метров н.у.м.

- № 2 расположен недалеко от пересечений ул. Набережная и Ашхабадская. Данные GPS: 42°51'3.81" N; 74°35'44.34" E на высоте 803 метров н.у.м.
- № 3 расположен недалеко от моста ул. Рыскуловой в центре города. Данные GPS: 42°52'42.96" N; 74°33'51.77" E на высоте 739 метров н.у.м.
-
- № 4 расположен по ул. Ала-Арчинская в селе Маевка. Данные GPS: 42°55'7.74" N; 74°34'9.64" E на высоте 695 метров н.у.м.
- № 5 расположен по ул. Жениш жилмассива Красный строитель. Данные GPS: 42°56'56.00" N; 74°35'25.21" E на высоте 665 метров н.у.м.

В соответствии с целью данной исследовательской работы разработана специальная форма оценки, которая предоставила информацию о факторах формирования берегов реки, из них какую-то часть составляет искусственное строительство. Несколько берегов и дно реки покрыты прибрежными деревьями и другой растительностью с учетом природы их происхождения. Немаловажную информацию несут виды использования прибрежных территорий вдоль русла реки, имеют ли жители достаточный доступ к инфраструктуре (Приложение 3). Данные, полученные при полевом исследовании, полностью отражены в других главах и разделах.

4.3 Опрос жителей города

В интересах проведения качественного анкетирования среди городских жителей, были применены как структурированные (закрытые), так и неструктурированные (открытые) вопросы в анкете. Анкета включала 12 закрытых вопросов с возможными вариантами ответов в конкретных формулировках, из них 10 вопросов имели дополнительные графы, где респондент имел возможность написать свои собственные мнения по соответствующим вопросам (Приложение II). Анкета состояла из четырех разделов: (1) общая информация о цели исследования и респонденте; (2) оценка состояния реки; (3) управление русла реки и (4) желание респондента принять участие в экологической реабилитации реки. При анализе ответы на открытые вопросы были сгруппированы по аналогичности.

Опрос был проведен среди городских жителей, проживающих вдоль русла реки согласно определенным границам исследования. Основываясь на том, что естественная природная сила реки имеет свое влияние на восприятие людей, опрос был начат с верховьев течения реки. Для сбора достоверных данных исследуемый участок русла реки был разделен на 4 части в соответствии с точками наблюдения за естественной средой реки (рис. 3). Первый участок охватил от моста по ул. Иманалиева в селе Орто-Сай до пересечений ул. Набережная и Ашхабадская. Второй участок охватил до моста ул. Рыскуловой, расположенного в центре города. Третий участок охватил до ул. Ала-Арчинская в селе Маевка и четвертый участок охватил до ул. Жениш жилмассива Красный строитель. На каждом участке было опрошено по 25 респондентов по принципу случайного выбора домов.

Всего опрошено 100 респондентов. Состав группы респондентов представлен в таблице 3. По видам занятости проведена работа по их группировке. Столбик «госслужащие» объединил в себе профессии, занятые в государственных и муниципальных организациях. Самостоятельно занятые, работающие в частном секторе люди, были сгруппированы в столбик «Бизнес». Пенсионеры, домохозяйки и безработные люди объединены в графе «Пенсионеры/безработные».

Таблица 3. Информация о респондентах по полу, возрасту и образованию, разделенная по группам занятости

	Ученики/ студенты	Госслужащие	Бизнес	Пенсионеры/ безработные	Процентное соотношение (%)
Мужчины	8	11	13	17	49
Женщины	13	11	6	21	51
< 28	19	3	3	4	29
29-44	2	11	7	10	29
45-60	-	6	8	8	23
60 <	-	2	1	16	19
Среднее	18	6	4	10	38
Специальное	-	2	8	10	20
Высшее	3	14	7	18	42
Всего	21	22	19	38	100

В опросе приняли участие в равной доле все ожидаемые группы: по половым признакам женщин составило 51%, а мужчин - 49%; по возрасту до 28 лет - 29%, 19-44 лет - 29%, 45-60 лет – 23% и от 60 лет и выше – 19%; по образованию с высшим образованием было 42%, со средне-специальным – 20% и полное среднее – 38%.

4.4 Полуструктурированные интервьюирования специалистов

Полуструктурированное интервьюирование было направлено на получение одинаковой категории информации от каждого респондента с целью определения системы управления рекой Ала-Арча во взаимосвязи с внутренними и внешними процессами, имеющимися в организациях. Для этого был разработан шаблон сценария проведения интервьюирования, которая сохраняла основную структуру. Видоизменялись только некоторые вопросы в зависимости от функций и полномочий отдельных организаций.

Сценарий полуструктурированного интервьюирования состоял из 5 разделов (Приложение I). В первом разделе предоставлена общая информация о целях исследовательской работы и правилах проведения интервьюирования. Во втором разделе рассмотрены вопросы, связанные с нормативно-правовыми актами. В третьем анализируется система управления рекой, четвертая оценивает уровень вовлеченности общественности. Заключительный раздел собирает информацию о знаниях и практиках экологической реабилитации.

На основе сценария полуструктурированного интервьюирования проведены интервью в нижеследующих государственных и муниципальных учреждениях:

1. Мэрия г. Бишкек с 1 сотрудником.
2. Муниципальное предприятие Бишкекзеленхоз с 4 сотрудниками;

3. Муниципальное предприятие Бишкекглавархитектура – 2 сотрудника;
4. Санитарно-экологическая инспекция мэрии г. Бишкек – 2 сотрудника;
5. Государственное агентство водных ресурсов при Правительстве Кыргызской Республики – 2 сотрудника;
6. Чуйское областное управление водного хозяйства – 2 сотрудника;
7. Аламединское районное водное хозяйство – 2 сотрудника;
8. Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики – 2 сотрудника;
9. Государственная инспекция по экологической и технической безопасности Кыргызской Республики – 2 сотрудника;
10. Департамент мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций при МЧС КР – 2 сотрудника;
11. Агентство по гидрометеорологии при МЧС КР – 2 сотрудника;
12. Бассейновое управление по Чуйской области при МЧС – 1 сотрудник;
13. Институт геологии Институт геологии им. М. М. Адышева – 1 сотрудник;
14. Институт водных проблем и гидроэнергетики – 1 сотрудник.

4.5 Обзор литературы и законодательства

Текущее законодательство Кыргызской Республики в области управления водными ресурсами, нормативно-правовые акты государственных и муниципальных органов управления, имеющиеся в свободном доступе, были все рассмотрены. В результате получен полный объем информации о функциях и полномочиях соответствующих учреждений. Изучены отчетные материалы, принимаемые решения в призме экологической реабилитации для анализа фактических процессов системы управления водными ресурсами.

Особое внимание было уделено архивным документам, хранящихся в Центральном Государственном Архиве КР. В каталоге архива были изучены все исторические материалы и фотодокументы, связанные с управлением водных ресурсов в границах города, в частности реки Ала-Арча.

В библиотечном фонде Национальной библиотеки КР им. А. Осмонова, Центральной научной библиотеке Академии Наук и библиотеке Института геологии им. М. М. Абдышева были изучены книги, журналы и научные статьи, раскрывающие процессы, произошедшие в прошлых годах.

5. АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ РЕКИ

Увеличение численности населения города непосредственно усиливает давление на речную экосистему (Kenneth и др., 2014). Люди по-разному используют потенциал реки, некоторые с трепетом относятся к воде, другие бросают в нее мусор. Поэтому существует необходимость при реализации любого экологического проекта изучения мнения людей и их отношение к идее экологической реабилитации реки.

Вопрос (10): Вы знакомы или слышали о концепции экологической реабилитации (восстановления) городских рек?

Большинство горожан (90%) не знакомы и не слышали о концепции экологической реабилитации городских рек. Только 10% респондентов сказали, что слышали о восстановительных работах рек в других странах, но дать полноценного ответа никто из респондентов не смог предоставить.

Вопрос (11): По вашему мнению нужна ли экологическая реабилитация (восстановление) русла реки Ала-Арча?

На данный вопрос многие респонденты отвечали интуитивно или задумывались о перспективе, таким образом, 73% респондентов однозначно подтвердили необходимость проведения экологической реабилитации в реке Ала-Арча, 24% затруднились с ответом и 3% ответили, что нет в нем необходимости.

Вопрос (12): Вы хотели бы принять участие в каких-либо экологических мероприятиях по восстановлению русла реки Ала-Арча?

Чуть больше половины респондентов (54%) выразили готовность принять активное участие в проектах по реабилитации реки Ала-Арча. Большинство предложили трудовое участие, мобилизацию жителей и т. д. Категорически отказались принимать участие 12%, а также 34% затруднились с ответом.

Одним из первых принципов экологической реабилитации является вовлечение всех заинтересованных сторон в восстановительные проекты, особенно городских жителей. Людям выгодно более тесное и взаимное общение с природой. Участие в проектах реабилитации может иметь преобразующий характер, например, когда дети, участвующие в проектах реабилитации, развивают личный характер, или когда научные соискатели ищут современные профессиональные пути в реабилитационной практике или науке. Горожане, живущие вдоль реки, да и все жители города могут получить пользу для здоровья и другие выгоды от восстановления, которые улучшают качество воздуха, земли, воды и мест обитания местных видов.

5.1 Реализация правовой нормы по соблюдению экологического стока

Сложно говорить об экологической реабилитации реки, если в ней нет воды. Именно в тот момент, когда пойменная влаголюбивая растительность требует постоянного присутствия воды или ее протекания через открытые корневые системы (Kenneth и др. 2014), а в верховьях реки происходит естественное увеличение стока воды с мая по сентябрь (рис. 5) до г. Бишкек вода не доходит. Причиной этому является забирание воды для орошения сельскохозяйственных угодий. Точно определить, сколько лет продолжается такое негативное воздействие на реку очень сложно, но уменьшение растительного покрова на поймах реки являются реальным индикатором ее критического экологического состояния. По результатам полевых исследований, в среднем, по всей длине исследуемого участка реки, составляет всего лишь 23% покрытия. А в верхней зоне и в центре города составляет менее 5%, что отрицательно повлияло на всю речную экосистему. Произошли потери мест

обитаний насекомых, земноводных, рыб, птиц и животных, а горожане потеряли прохладный микроклимат рядом с домом. Этот список довольно длинный, если ее продолжить.

Водный кодекс содержит норму о соблюдении экологического стока. Под которой понимается «минимально допустимый сток воды в водном объекте, способный обеспечивать сохранение водной экосистемы, не нанося ей значительного ущерба». Поэтому по требованию времени необходимо начать реализацию статьи 64 Водного кодекса об установлении минимального требования к экологическому стоку воды в целях сохранения рыбных запасов и водных экосистем. Требуются немало ресурсов и времени для того, чтобы в качестве эксперимента сделать расчеты на базе реки Ала-Арча. Согласно Водному кодексу ГАВР КР и ГАООСилХ рекомендуется разработать положение о минимальных требованиях к экологическому стоку. Мэрия г. Бишкек должна стать промоутером в продвижении данного вопроса на уровне Правительства КР.

5.2 Борьба с причинами паводков, а не с их последствиями

В средствах массовой информации встречаются много материалов о совместной работе Министерства чрезвычайных ситуаций КР и Муниципального предприятия «Бишкекзеленхоз» по проведению берегоукрепительных работ вдоль русла реки от размыва берегов, механической очистки дна реки и о многих других мероприятиях. В исследовании доказывается, что паводки и наносы — это результат эрозии почв из-за уменьшения растительного покрова верховьях в зоне формирования стоков (рис. 13). Следовательно, проводимая деятельность по защите населения и территории от паводков и селей в границах города является борьбой с последствиями, тогда как причины находятся в верхней зоне по течению.

Исторически сложилось так, что земельные, водные и другие ресурсы управляются не только людьми с разным уровнем подготовленности, но и организациями, у которых есть свои миссии и задачи (Braid, 2019). По отношению к реке Ала-Арча сложилось так, что все накладывают свои обязанности или ссылаются на что-то другое. Однако, необходимо решать вопросы между людьми, живущими выше и ниже по течению реки. Основным заинтересованным лицом является мэрия г. Бишкек, так как она заинтересована в меньшем загрязнении реки наносами.

Исследование, проведенное с применением программы «Гугл Планета Земля» показывает, что степь растительного покрова в верховьях реки и на склонах, где образуется сток воды, скуден (рис. 13). Первостепенной причиной, как уже известно, является хозяйственная деятельность человека, приводящая к потере растительного покрова в результате вырубке пойменных деревьев, чрезмерного выпаса скота и многих других факторов, которые необходимо взять под единый контроль.

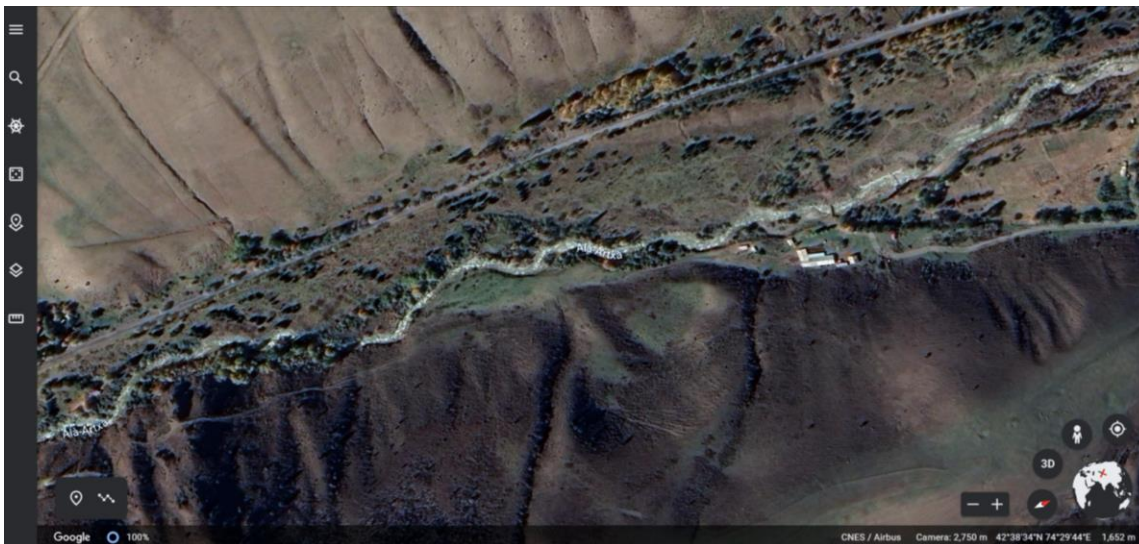


Рисунок 13. Фотография, сделанная с использованием программы «Гугл Планета Земля» показывает степень растительного покрова верховья реки Ала-Арча.

Существует возможность объединения интересов всех населенных пунктов, расположенных выше и ниже по течению для улучшения экосистемы реки Ала-Арча. Лидирующую роль может взять на себя мэрия г. Бишкек в силу того, что город находится в последней точке ниже по течению реки.

5.3 Создание голубого, зеленого коридора вдоль русла реки

Существует реальная возможность создания голубого, зеленого коридора вдоль реки Ала-Арча. Понятие голубого зеленого коридора намного шире, оно подразумевает не только благоустройства набережных зон водных объектов, но и широкое использование дождевых стоков, образующих в городе для полива зеленых насаждений с созданием соответствующей инфраструктуры (Department of Environment, Land, Water and Planning, 2017). Сегодня в г. Бишкек «зеленые» активы (деревья, парки, сады) управляются Бишкекзеленхозом, а «синие» активы (реки, оросительные каналы и дренажные воды) управляются ГАВР КР. Однако, произрастание деревьев и растительности зависят от увлажнения почвы. Зеленые насаждения напрямую влияют на микроклимат города.

В контексте данного исследования предлагается начать планирование голубой зеленой инфраструктуры с реки Ала-Арча. Бишкекглавархитектурой начаты работы планирования набережной части реки, но они еще в стадии разработки. Возможно это хорошо, так как планирование голубого зеленого коридора требует участия всех заинтересованных сторон. Подход голубого зеленого коридора существенно отличается от существующих практик планирования, то есть основан на централизованной координации и коммуникации между мультидисциплинарными командами (Climate-KIC, 2015).

Берегоукрепительные работы, сопровождающиеся строительством тяжелых бетонных стен и укреплением строительными отходами берегов реки, создали образ безжизненной экосистемы реки, которая подробно описана в вышеизложенных разделах. Остается не

использованным природный потенциал реки для создания благоприятной комфортной зоны, как человеку, так и растительному и животному миру в черте города. В схеме 6 приведены первостепенные меры по приближению морфологии реки к естественному состоянию и показаны связи между физическими и биологическими процессами. Вместо гладкой прямой поверхности дна реки с порогами (рис. 9) реабилитация дна реки по формированию грубой поверхности природными булыжниками, валунами и отложениями деревьев, а также извилистости реки, сократит скорость потока, создаст место обитания беспозвоночных, рыб и произрастания водорослей. Понижение поперечного уклона берегов <30% создаст условия произрастания растительности, уменьшение эрозии берегов и возможность регулировать риски паводков.

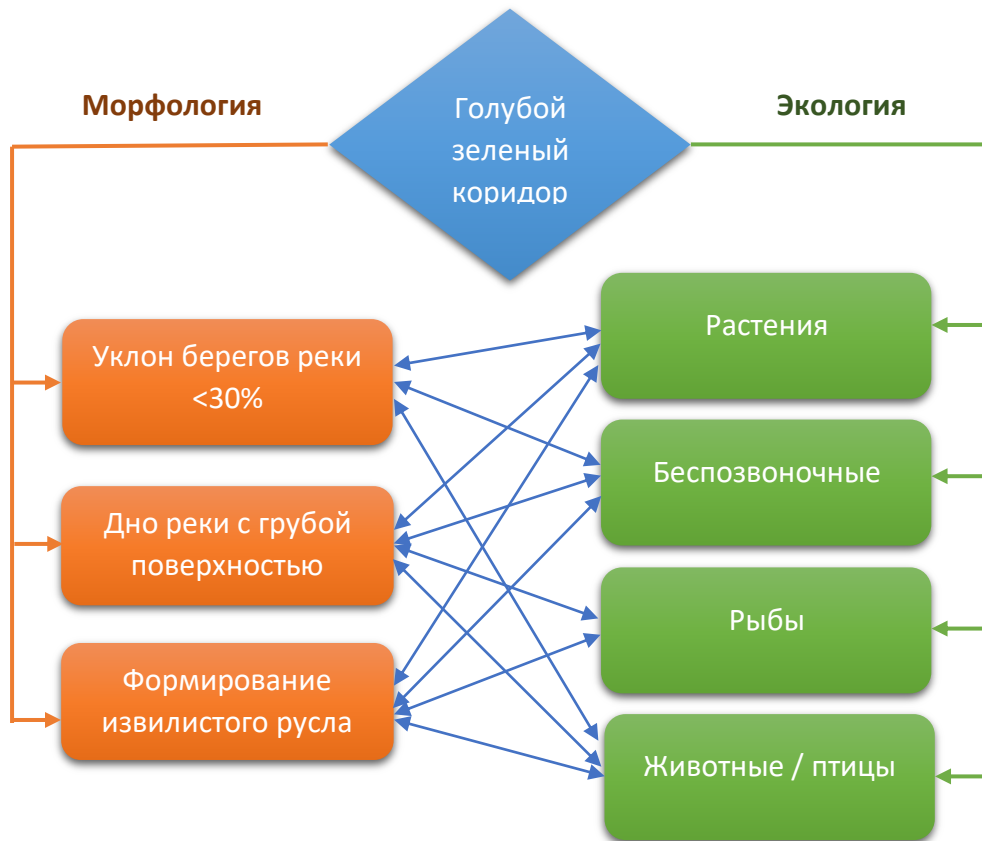


Рисунок 14. Схема, отражает действия по реабилитации реки их воздействия на биологические процессы

Департамент природных ресурсов штата Айова (The Iowa Department of Natural Resources) разработала практическое руководство по восстановлению рек с целью оказания помощи в представлении информации о проектировании и строительстве при восстановлении или реабилитации рек (DNR, 2018). Руководство описывает различные методы восстановления поймы рек и одним из предложений является удаление бетонных стен (рис. 15).

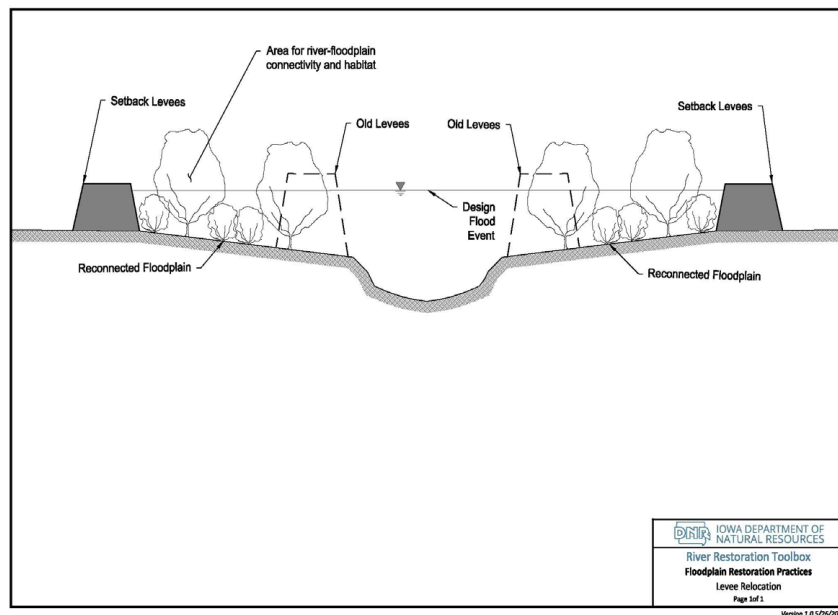


Рисунок 15. Проект реабилитации русла реки, предложенный Департаментом природных ресурсов штата Айова (The Iowa Department of Natural Resources)

Удаление бетонных стен или их перемещение за пределами поймы будет способствовать улучшению экосистемы реки, уменьшению эрозии берегов, создаст естественную среду обитания в пойме и улучшит качество воды за счет увеличения инфильтрации грунтовых вод, также снизит затраты на техническое обслуживание из-за эрозии. Отдаленные стены обеспечат реке большую площадь затопления, в то время как активная пойма будет подвержена частым затоплениям, более высокая терраса будет затопляться реже, если вообще будет затопляться. Вся эта система взаимодействия может привести к снижению уровня паводка и станет решением в создании голубого зеленого коридора.

5.4 Опыт других стран по экологической реабилитации рек

6. Река Сёдзин (Shojin), Япония.

На реке Сёдзин, протекающей через городские районы Саппоро (Sapporo) с численностью населения 1,9 миллиона человек (рис. 16). Начиная с 1992 по 1995 гг. проведена экологическая реабилитации реки. С целью восстановления естественного стока воды были демонтированы каменные стены и решетки вдоль русла реки. Благодаря этому пойма реки приобрела естественную форму и созданы условия для мест обитания различных насекомых, птиц и животных. Возникла гармония между речной экосистемой и жилыми районами города. Во время реабилитации реки Сёдзин проводились различные мероприятия по повышению потенциала людей, например, были проведены содержательные лекции для подрядчиков (Nature-oriented river work, 2020).

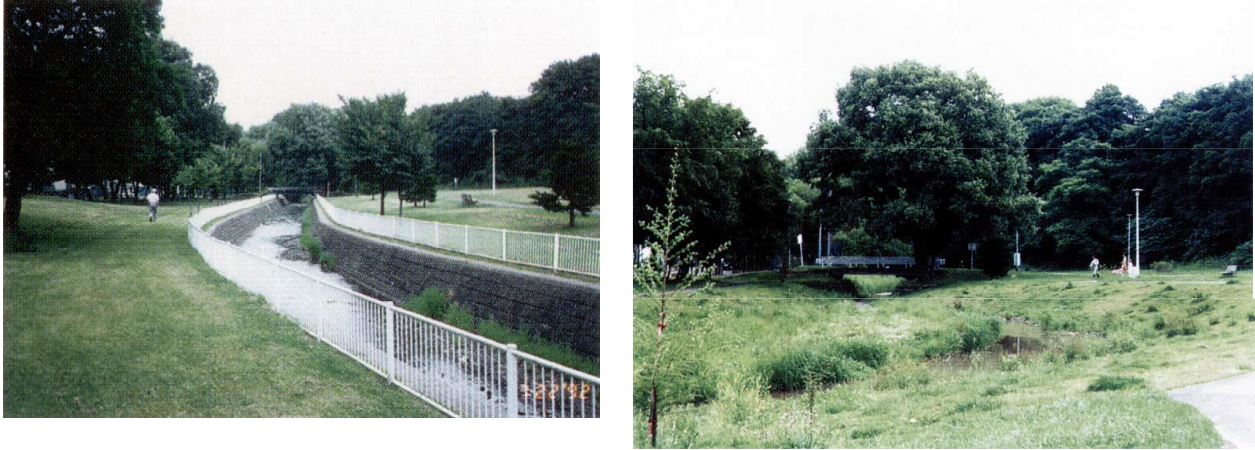


Рис. 16. Фотографии, снятые с одной локации, показывающие изменения до реабилитации 1992 г (слева) и после экологической реабилитации 1995 г (справа) реки Сëдзин. В результате восстановительных работ вдоль реки прижилась растительность и образовалась естественная набережная.

7. Река Мэйс Брук (Mayes Brook), Великобритания

Река Мэйс Брук протекает через парк Мэйсбрук на северо-востоке Лондона (рис. 17). В большей части русла реки были сооружены водопропускные трубы и ограждены металлическим сооружением, что ограничивало естественное функционирование, и доступ к воде был невозможен. С целью создания многофункционального ландшафта с благоприятными условиями для людей, сохранения биоразнообразия и защиты от наводнений городской территории в 2010 году был принят генеральный план парка, адаптированный к изменениям климата.

Проведены работы по восстановлению 1 км реки и с учетом уклона берегов сформированы 1,5 га новой поймы, с созданием прибрежных водно-болотных угодий и посадкой деревьев, улучшающих среду обитания и с обеспечением дополнительных 15 800 м³ емкости для защиты от наводнений. Реабилитационные работы были завершены осенью 2011 года и обошлись в 1 646 000 фунтов стерлингов. Дополнительно проводились мероприятия по реконструкции парковой инфраструктуры, включая информативные дисплеи, предоставляющие посетителям возможность ознакомиться с природной средой и вопросами адаптации к изменению климата.

Целью восстановления реки на этапе 1 было перестроить ручей через парк, создать более естественный профиль берега и восстановить меандры, заводи и пруды. Предполагалось, что благодаря этим действиям ручей Мэйс и его восстановленные поймы и заболоченные земли станут экологическим и общественным центром, который будет способствовать восстановлению местных городов.



Рисунок 17. До (слева) и после (справа) восстановления нижнего течения реки Мэйс. Осень, 2011 г.

Реабилитация парка Мэйсбрук показала альтернативу традиционным тяжелым инженерным подходам по управлению городскими каналами, где отдано предпочтение благополучию общественности и сохранения биоразнообразию. Проект успешно достиг своих целей, ежедневно предоставляя экосистемные услуги городским жителям. Преимуществом стало повышение устойчивости к изменению климата и регулирование наводнений. Важно отметить, что активное участие общественности рассматривается как ключ к успеху в реабилитации реки и в будущем тоже.

6. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Игнорировать плохое экологическое состояние реки Ала-Арча уже недопустимо. Если бездействовать и оставить все как есть, то однозначно, ее состояние будет только ухудшаться, что окажет отрицательное влияние на общую экологическую ситуацию в городе. Одной мэрии г. Бишкек не справиться с данной задачей, поскольку речная система является целостной, начиная от высоких гор, где формируется сток воды до устья реки. На протяжении всего русла живут люди, осуществляют хозяйственную деятельность, существуют государственные, муниципальные и частные организации, имеющие свою сферу полномочий и интересы. Объединение их под одной целью экологической реабилитации бассейна реки Ала-Арча является самой сложной задачей, посильной только Правительству КР. Это размышление на большую перспективу, так как возникла реальная потребность в интеграции стандартов и принципов экологической реабилитации в государственные программы, законодательство на всех уровнях системы государственного управления.

В исследовании перед началом большой работы по интеграции экологической реабилитации предлагаются несколько альтернативных решений, определенных в ходе исследовательской работы, над которыми можно начать работу сегодня.

Первое обеспечение минимального экологического стока в реке согласно статье 64 Водного кодекса КР, начинать экологическую реабилитацию в реке, где отсутствует вода в самый важный период времени, не имеет никакого смысла. Следовательно, данная

законодательная норма имеет полную юридическую силу, остается только вопрос ее реализации. Как уполномоченные органы ГАВР КР и ГАООСилХ должны установить минимальные требования к экологическому стоку воды через разработку положения с учетом водности рек и факторов изменения климата. Мэрия г. Бишкек, как заинтересованная сторона в получении минимально экологического стока воды, может лоббировать на всех уровнях власти и повлиять на скорейшее ее решение.

Вторым альтернативным решением предлагается целостное рассмотрение бассейна реки Ала-Арча. При защите населения от паводков и селевых потоков строительством бетонных стен и укреплением берегов отходами строительных материалов, создавая V-образное русло реки, считается неэффективным способом борьбы с природными факторами. У бетонных стен есть только одна функция - защита населения во время паводков на местном уровне, тогда как густо произрастающая пойменная растительность естественным путем укрепляет берега, снижает скорость течения воды, но вырабатывает кислород, становится едой и местом обитания живых организмов. Более того, такие работы надо проводить выше по течению, так как количество наносов в воде увеличивается в деградированных участках земли. Значит, нужен комплекс мер, охватывающий всю реку, начиная с верховья и заканчивая устьем реки. Такова особенность экологических проблем реки.

Третьим альтернативным решением является создание голубого зеленого коридора вдоль русла реки Ала-Арча Бишкекглавархитектурой. На стадии разработки проекты по развитию прибрежных территорий рек Ала-Арча и Аламедин, но они еще не завершены. В схеме 6 приведены первостепенные меры по приближению морфологии реки к естественному состоянию и показаны связи между физическими и биологическими процессами. Вместо гладкой прямой поверхности дна реки с порогами (рис. 9), предлагается создание и формирование грубой поверхности природными булыжниками, валунами и отложениями деревьев. Обеспечение активной части русла реки извилистости сократит скорость потока, создаст место обитания беспозвоночных, рыб и произрастания водорослей. Понижение поперечного уклона берегов <30% создаст условия произрастания растительности, уменьшение эрозии берегов и регулировать риски паводков. Главным достижением будет создание рекреационных мест отдыха, где они могут в естественной среде отдохнуть от городской суеты и поправить свое здоровье.

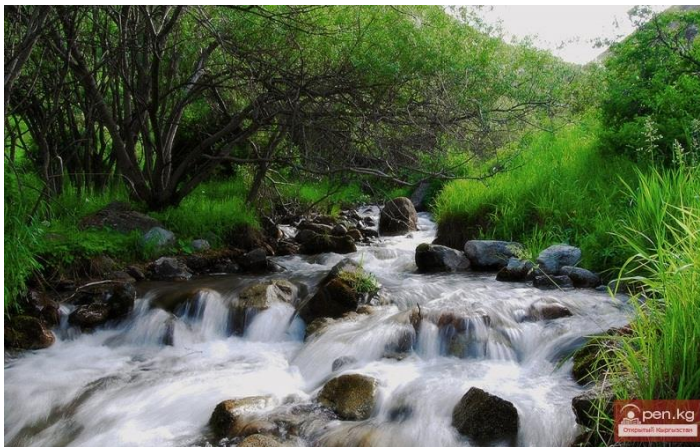


Рисунок 168. Горная река Ала-Арча. фотография получена из сайта «Открытый Кыргызстан».

Вместо высоких бетонных стен увидеть живописную картину (рис. 18) в центре города, является более эффективным воздействием на улучшение здоровья городских жителей и гостей города.

7. БЛАГОДАРНОСТЬ

Выражаю глубокую благодарность Фонду «Сорос-Кыргызстан» за постоянную поддержку на протяжении всего периода исследовательской работы! Очень признателен координатору программы Жоомарту Ачекееву за сотрудничество и поддержку, оказанную во время всего периода моего исследования!

Выражаю благодарность преподавателям Университета Херти за повышение знаний и навыков по выработке государственной политики и проведения анализа альтернативных решений! А также другим тренерам, обучивших современным методам сбора, анализа и обработки данных.

Выражаю искреннюю благодарность моему ментору Айжаркын Кожобековой за ее уважительное отношение и профессиональное руководство на протяжении всего исследовательского процесса!

Также хотелось бы выразить огромную благодарность всем респондентам, принявшим участие в анкетировании и полуструктурированном интервьюировании!

8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

Аламанов С., Сакиев К., Ахмедов С., Бакиров К., Бакирова Ч., Балбакова Ф., Качаганов Ш., Усубалиев Р., Фомина Т., Чодураев Т., Чогулдуров М., Эргешов А., Chen Xi, Jilili Abuduwaili, Вао Anming, Azamat Osmonov (2013) Физическая география Кыргызстана. Бишкек. Турар. (на русском)

Атлас Кыргызской ССР.Т.1, АНКР, М: ГУГиК, 1987.

БГА (Бишкекглавархитектура) (2020) Генеральный план г. Бишкек <https://bga.kg/city/master-plan/>

Braid S.G. (2019) Green village: community-based catchment management guidelines, and learning. Volume 2

Böck K., Polt R., Schülting L. Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna, Austria

Department of Environment, Land, Water and Planning February (2017) Planning a Green-Blue City Produced with assistance from E2Designlab.

https://www.water.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0029/89606/Green-blue-Infrastructure-Guidelines-Feb17.pdf

DNR (Iowa Department of Natural Resources) (2018) River Restoration Toolbox Practice Guide 4 Floodplain Restoration

EPA (United States Environmental Protection Agency) <https://www.epa.gov/report-environment/ecological-condition#:~:text=%E2%80%9CEcological%20condition%E2%80%9D%20refers%20to%20the,and%20interactions%20that%20connect%20them>

Калашникова О. Ю., Эсенаман уулу Мухаммед, Усубалиев Р. А. (2019) Влияние климатических изменений на сток и оледенение Бассейна реки Ала-Арча за период 1915-2018 гг. (доступен 22 мая 2020 года) (на русском)

Крошкин А. Н. Условия образования и некоторые расчеты динамические характеристики селя на реке Ала-Арча. Труды института энергетики и водного хозяйства. Выпуск 5. Фрунзе: 1959.

Кир. НИИЭ агронома (Киргизский научно-исследовательский институт экономики агронома) (1990) Земельно-водные ресурсы, гидрологическая характеристика рек и паспорта водозаборных узлов оросительных систем Чуйской долины. Часть 2. Фрунзе (на русском)

Climate-KIC (2015) Blue Green Solutions A Systems Approach to Sustainable, Resilient and Cost-Efficient Urban Development <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2017/10/BGD-Guide.compressed.pdf>

Мэрия г. Бишкек (2020). <https://www.meria.kg/ru> (доступен 11 ноября 2020 года) (на русском)

НСКа (Национальный статистический комитет Кыргызской Республики) (2020) <http://www.stat.kg/ru/statistics/naselenie/>

НСКб (Национальный статистический комитет Кыргызской Республики) (2020) Окружающая среда в Кыргызской Республике 2015-2019. Статистический сборник. <http://www.stat.kg/media/publicationarchive/f55ce419-018b-4ad3-9384-ea1f4c5c4aee.pdf> (на русском)

Nature-oriented river work <http://redac.eng.usm.my/EAH/document/Nature-oriented%20river%20works.pdf>

Петров В. Г. (2008а) Пишпек исчезающий. 1825-1926. – Бишкек.: Литературный Кыргызстан. (доступен 11 ноября 2020 года) (на русском).

Петров В. Г. (2008б) Фрунзе советский 1926 – 1991. Бишкек. Литературный Кыргызстан. (доступен 11 ноября 2020 года) (на русском).

Турдалиев М. Бишкек в середине XIX – начале XX вв. Журнал Наука и новые технологии № 8, 2012 <http://www.science-journal.kg/media/Papers/nntiik/2012/8/nntiik-2012-N8-51-54.pdf> (доступен 11 ноября 2020 года) (на русском)

Шукуров Э. Дж. (2013) Природа. Культура. Человек. Издание эссе. Бишкек

Шукуров Э.Дж., Ионов Р.Н., Лебедева Л.П., Шукуров Э.Э., Ионова Т.Р., Жусупбаева А.А. (2017) Растительные и животные сообщества Кыргызстана. Учебное пособие для вузов и школ. Бишкек. https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/biom/lib/book/shukurov_plant_animal_communities.pdf (доступен 22 мая 2020 года) (на русском).

Чалов Р.С. (2015) Руслловые процессы (руслловедение). Учебное пособие. ИНФРА. Москва

Чодураев Т. М. (1992) Сток взвешенных наносов рек бассейна Чу. Бишкек «Илим» (на русском).

ЦГА КР (Центральный государственный архив Кыргызской Республики). Ф 464 Оп 1 Д 18

9. ПРИЛОЖЕНИЯ

9.1 ПРИЛОЖЕНИЕ I. Сценарий проведения полуструктурного интервьюирования в муниципальном предприятии Бишкекзеленхоз

Цель: определить систему управления руслом реки Ала-Арча во взаимосвязи с внутренними и внешними процессами, имеющимися в организации.

ЗНАКОМСТВО И ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ЦЕЛЬЮ ИНТЕРВЬЮИРОВАНИЯ

- Ознакомить участников с целями и задачами исследования.
- Отметить анонимность данного интервьюирования, что ФИО не будут отражены в исследовательской работе.
- Призвать участников принять активное участие и предоставить откровенные ответы на все вопросы.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ

1. Какими НПА вы руководствуетесь при управлении руслом реки Ала-Арча?
2. Имеются ли противоречия между НПА и фактически проводимой работой?
3. Какие проблемы вы обозначили бы в законодательстве по управлению руслом рек в пределах населенных пунктов?
4. Пожалуйста обозначьте сильные и слабые стороны законодательства по управлению городской рекой.
5. Что вы предлагаете улучшить в законодательстве по устойчивому управлению руслом реки в населенных пунктах?

УПРАВЛЕНИЕ РУСЛОМ РЕКИ

1. Расскажите пожалуйста о процедурах принятия решений по управлению руслом реки.
2. Кем и на какой срок разрабатываются планы по управлению руслом реки?
3. Какие цели вы ставите при проведении восстановительных или очистных работ в русле реки Ала-Арча?
4. Какие мероприятия включает план управления руслом реки?
5. Из каких средств финансируются расходы на мероприятия по управлению руслом реки?
6. С какими другими государственными органами или организациями вы сотрудничаете в процессе управления руслом реки?
7. В процессе управления руслом реки Ала-Арча на основе каких источников или знаний вы руководствуетесь?
8. Применяете ли вы в своей работе местные экологические знания, традиционные экологические знания или научные достижения?
9. Какие проблемы вы видите в процессе управления руслом реки?
10. Что вы предлагаете улучшить в решении имеющихся проблем?
11. Кто дает оценку результатам вашей работы по управлению руслом реки?
12. По вашему мнению на какие бизнес или экономические модели оказывает восстановление русла реки Ала-Арча?
13. Как влияет на благополучие городских жителей восстановление русла реки Ала-Арча?

ВОВЛЕЧЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

1. На ваш взгляд, кто является получателем услуг вашей организации?

2. Можете рассказать о процедурах или методах информирования городских жителей о восстановительных работах в руслах реки?
3. Как происходит вовлечение городских жителей в восстановительные или очистные работы русла реки?
4. Какие заинтересованные стороны поддерживали и вовлекались в проекты по восстановлению реки Ала-Арча?
5. Можете привести примеры, когда городские жители взяли на себя ответственность восстановления руслом реки?
6. Какие выгоды получили городские жители или другие заинтересованные стороны от вашей работы?
7. На ваш взгляд какие существуют проблемы по информированию и вовлечению городских жителей в процессы по управлению руслом реки.
8. Что вы предлагаете для усиления участия городских жителей в процессе принятия решений?

ПРАКТИКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИЯ (ВОССТАНОВЛЕНИЕ)

1. Как вы оцениваете экологическое состояние реки Ала-Арча?
2. На ваш взгляд, какие полезные или негативные экосистемные услуги получает городское население от реки Ала-Арча?
3. Применяете ли вы в своей работе практики экологической реабилитации (далее ЭР)?
4. Как вы представляете ЭР?
5. Какие нормы содержит законодательство или НПА о ЭР рек?
6. На ваш взгляд, насколько сегодняшнее НПА соответствуют практике ЭР руслом реки?
7. Можете привести пример реализации практики ЭР.
8. Имеются ли трудности внедрения практики ЭР в работе вашей организации?
9. Разрабатываются ли предварительные модели восстановительных (реабилитационных) работ в вашей организации перед началом восстановления?
10. На ваш взгляд, проведенные восстановительные или очистные работы русла реки могут повлиять на улучшение естественных природных процессов, происходящих в речной экосистеме?
11. Во время планирования или реализации проектов по восстановлению русла реки разрабатываются ли специфические индикаторы оценки результатов работы?
12. Соблюдаются ли нормы положения по установлению водоохранной зоны по обоим берегам реки Ала-Арча?
13. Перед проведением очистительных работ русла реки проводится ли предварительная экологическая оценка?
14. При проведении реабилитационных работ учитываются реальное положение речной экосистемы?

9.2 ПРИЛОЖЕНИЕ II. Анкета опроса населения

АНКЕТА

Уважаемый респондент данное анкетирование является частью научно-исследовательской работы направленного на проведение анализа возможностей экологической реабилитации (восстановления) русла реки Ала-Арча в границах города Бишкек. Анкетирование поможет понять отношение городских жителей к реке и определить потребности в здоровой речной экосистеме.

Выражая искреннюю благодарность за участие в анкетировании, просим Вас предоставить открытые и честные ответы. Тем самым вы вносите свой вклад в улучшении экологического состояния реки Ала-Арча.

Основная информация:

1) Гендер

- a) Мужчина
- b) Женщина

Возраст

- a) < 28
- b) 29-44
- c) 45-60
- d) 60 <

Образование

- a) Среднее образование
- b) Среднее специальное образование
- c) Высшее
- d) _____

Вид занятости

- a) Студент/ученик
- b) Учитель
- c) Врач
- d) Госслужащий
- e) _____

Экологическое состояние

2) Что вы видите или чувствуете, когда смотрите на реку Ала-Арча?

- a) Это просто река, протекающая по городу.

- b) Экологически чистое пространство, где можно отдохнуть от городской суеты и насладиться свежим чистым воздухом.
- c) Место свалки куда выбрасывают мусор.
- d) Другое _____

3) Как вы оцениваете экологическое состояние реки Ала-Арча?

- a) Благоприятная
- b) Удовлетворительное
- c) Плохое
- d) Очень плохое

Если вы отметили «**плохое**» или «**очень плохое**». Как вы думаете в чем основная причина плохого экологического состояния реки Ала-Арча?

4) От реки Ала-Арча вы получаете полезные или негативные вещи, то есть экосистемные услуги. (*например, полезные – отдых вдоль русла реки, полив огорода и т.д. Негативные – наводнение, разрушение берега реки и т.д.*)

- a) Полезные
- b) Негативные
- c) Не знаю

Если вы отметили «**полезные**» или «**негативные**», то пожалуйста ответьте какие именно экосистемные услуги?

5) Вы имеете достаточный доступ к общественным инфраструктурным объектам в виде пешеходных дорожек, мостов, зоны отдыха и т.п. вдоль русла реки?

- a) Да
- b) Нет
- c) Не знаю

Если вы отметили «**нет**», то что вы предлагаете улучшить?

Управление руслом реки

6) Вы знаете, какая из государственных или муниципальных организаций ответственна за управление руслом реки Ала-Арча?

- a) Да
- b) Нет

Если «Да», пожалуйста перечислите их.

7) Вы знаете, на основе каких законов или нормативно-правовых актов регулируются вопросы использования и охраны реки Ала-Арча?

- a) Да
- b) Нет

Если «Да», пожалуйста перечислите их.

8) Из каких источников вы узнаете об экологическом состоянии реки Ала-Арча?

- a) Телевидение
- b) Газеты
- c) Интернет источники
- d) Государственных или муниципальных организаций
- e) Соседей, друзей, родителей
- f) Не интересуюсь этим вопросом
- g) _____

9) Как вы оцениваете работу государственных и муниципальных органов по управлению рекой Ала-Арча?

- a) Отлично

- b) Хорошо
- c) Плохо
- d) Очень плохо

Если «плохо» и «очень плохо», пожалуйста напишите, что вы предлагаете улучшить.

Экологическая реабилитация (восстановление)

10) Вы знакомы или слышали о концепции экологической реабилитации (восстановления) городских рек?

- a) Да
- b) Нет

Если «Да», пожалуйста напишите в как вы понимаете экологическую реабилитацию (восстановление)?

11) По Вашему мнению нужна ли экологическая реабилитация (восстановление) русла реки Ала-Арча?

- c) Да
- d) Нет
- e) Не знаю

Если «Да», пожалуйста напишите, как вы ее представляете?

12) Вы хотели бы принять участие в каких-либо экологических мероприятиях по восстановлению русла реки Ала-Арча?

- a) Да
- b) Нет

с) Затрудняюсь ответить

Если «Да», что вы предлагаете для экологической реабилитации (восстановления) реки Ала-Арча? _____

9.3 ПРИЛОЖЕНИЕ III. Форма сбора полевых данных реки

Название исследуемого участка реки:

Дата:

Описание исследуемого участка

Характеристики русла реки

Ширина дна русла реки (м)	<input type="text"/>	Глубина русла реки (м)	<input type="text"/>	Уклон правого берега (%)	<input type="text"/>	Уклон левого берега (%)	<input type="text"/>
---------------------------------	----------------------	------------------------------	----------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------------	----------------------

Активное русло по которой течет вода

Ширина водной поверхности (м)	<input type="text"/>	Глубина водной поверхности (м)	<input type="text"/>	Уклон правого берега (%)	<input type="text"/>	Уклон левого берега (%)	<input type="text"/>
--	----------------------	---	----------------------	--------------------------------	----------------------	-------------------------------	----------------------

Доминирующие материалы формирующие берега и дно реки

Материал левого берега	<input type="text"/>	Бульжник	<input type="text"/>	Гравий	<input type="text"/>	Песок	<input type="text"/>	Глина	<input type="text"/>	Искусственный
Материал правого берега	<input type="text"/>	Бульжник	<input type="text"/>	Гравий	<input type="text"/>	Песок	<input type="text"/>	Глина	<input type="text"/>	Искусственный
Материал дна реки	<input type="text"/>	Бульжник	<input type="text"/>	Гравий	<input type="text"/>	Песок	<input type="text"/>	Глина	<input type="text"/>	Искусственный

Если берега или дно реки сформированы из искусственных материалов отразите в % и опишите их коротко.

<input type="text"/> % левый берег	<input type="text"/> % правый берег	<input type="text"/> % дно реки	Детали: <input type="text"/>
------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------	------------------------------

Какие имеются геоморфологические функции? Оцените расстояние последовательности перекатов для поймы / водной поверхности.

<input type="text"/>	Извилистость русла (В/С/Н)	<input type="text"/>	Отложения деревьев (да/нет)	<input type="text"/>	Изменения дна (да/нет)	<input type="text"/>	Изменения ширины (да/нет)
<input type="text"/>	Отложения (да/нет)	<input type="text"/>	Эрозия берегов (да/нет)	<input type="text"/>	Пойма / водная поверхность (да/нет)	<input type="text"/>	Приблизительное расстояние (м)

Растительный покров

Внутри русла, среднее (%) Краевое покрытие, среднее (%) Покрытие левого берега (%) Покрытие правого берега (%)

Покрытие левого берега деревьями, среднее (%)

Покрытие правого берега деревьями, среднее (%)

Растительный покров естественный (да/нет)

Имеются ли инверсивные растения (да/нет) Какие _____

Землепользование

Правый Левый		Правый Левый		Правый Левый		Правый Левый
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Урбан		Промышленность		Парки	С/Х
<input type="checkbox"/>	Огороды	<input type="checkbox"/>	Болота	<input type="checkbox"/>	Леса	другое
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Также рассмотрите нижеследующие вопросы:

да/нет

Сливается ли внешний вид реки с окружающей местностью? (Например, городской / сельский)	
Видны ли все еще следы или методы восстановления реки?	
Если да, вписываются ли они в окружающую среду?	
Нужен ли мониторинг?	
Имеются ли наглядные доказательства следующего:	
Неестественные черты реки или берега? (например, резкие перепады наклона берега, острые углы и т. д.)	
Тяжелые инженерные / искусственные материалы? (например, бетон, сталь и т. д.)	
Мусор или неприглядные предметы? (например, тележки, шины, канализационные трубы и т. д.)	
Вандализм или рисунки?	
Достаточно ли общественного доступа к участку реки? (например, пешеходные дорожки, мосты, ворота и т. д.)	
Включены ли в проект возможности для отдыха и образовательный интерес? (например, детская площадка, дорожки, информационные табло, карты)	
Есть ли какие-либо соображения безопасности или опасности для здоровья, которые не были выявлены? (например, крутые берега, твердый материал)	

9.4 ПРИЛОЖЕНИЕ IV. Таблица данных геоморфологических полевых исследований.

Наименование	Участок исследования № 1	Участок исследования № 2	Участок исследования № 3	Участок исследования № 4	Участок исследования № 5	Средние показатели
Название участка	Мост по ул. Иманалиева в с. Орто-Сай	Пересечение ул. Набережная и Ашхабадская	Мост по ул. Рыскулова	ул. Ала-Арчинская с. Маевка	ул. Жениш жилмассив Красный строитель	
GPS данные	42048'14.02"N 74035'15.22"E	42051'07.08"N 74035'41.43"E	42085'42.99"N 74033'51.90"E	42055'07.74"N 74034'09.72"E	42056'56.00"N 74035'25.21"E	
Высота над уровнем моря	933	800	738	695	665	766.20
Наивысшая высота правого берега (метр)	2.53	2.75	3.26	1.9	1.8	2.45
Наивысшая высота левого берега (метр)	2.04	4.36	2.86	1.5	3.7	2.89
Полная длина дна русла реки (метр)	20.35	10.7	12.3	13.2	22.4	15.79
Глубина воды в правом берегу (метр)	0.37	0.34	0.35	0.65	0.6	0.46
Глубина воды в левом берегу (метр)	0.3	0.03	0.35	0.2	1.2	0.42
Длина водной поверхности русла реки	1.67	9.5	3.3	7.2	18.2	7.97
Уровень уклона правого берега (%)	100	90	100	100	10	80
Уровень уклона левого берега (%)	100	90	100	40	100	86
Следы максимального уровня воды вдоль берегов	0.6	0.8	0.6	1	1.6	0.92
Доминирующие горная порода правого берега	Искусственный бетон	Глина, отходы строительных материалов	Искусственный бетон	Глина, отходы строительных материалов	Глина, отходы строительных материалов	
Доминирующие горная порода левого берега	Искусственный бетон	Глина	Искусственный бетон	Глина	Глина	
Доминирующая горная порода дна русла реки	Гравий	Песок	Гравий	Гравий	Гравий	

Извилистость русла реки	Низкая	Низкая	нет	Низкая	Низкая	
Отложения	В виде гравия и камней	В виде гравия и камней	Мусора	нет	Нет	
Скопления древесного материала	нет	нет	нет	нет	Нет	
Отклонения дна русла реки	нет	нет	нет	есть	Нет	
Отклонения длины русла реки	нет	нет	нет	нет	Нет	
Покрытие берегов реки растительностью (%)	0	45	10	60	100	23
Произрастание деревьев в русле реки (%)	0	10	0	35	30	9
Обитание млекопитающих	нет	нет	нет	нет	да	
Обитание земноводных	нет	нет	нет	да	да	
Наличие рыбы в воде	нет	нет	нет	да	да	
Обитание птиц	нет	да	нет	да	да	
Способы использования пойменных земель	урбанизация	урбанизация	урбанизация	пастбища	пастбища	
Видны ли следы технического восстановления русла реки	да	да	да	да	да	
Имеются ли тяжелые инженерные сооружения	да	да	да	да	да	
Имеются ли места общественного доступа	нет	нет	нет	нет	нет	