

## ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В РУСЛЕ РЕКИ АЛЬМА

Иваненко Т.А.<sup>1,2</sup>, Комиссаренко Е.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО КФУ им. В.И. Вернадского, Институт «Академия строительства и архитектуры»,  
295015, г. Симферополь, ул. Киевская, 181, e-mail:sapronovat@mail.ru

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук,  
127238, г. Москва, Локомотивный проезд, 21, e-mail:sapronovat@mail.ru

**Аннотация.** Сложившаяся ситуация по формированию вододефицита на большей части территории Крымского полуострова обуславливает разработку и внедрение мероприятий по поддержанию качества и необходимого объема поверхностного стока рек. Большую актуальность и социальную значимость имеет осуществление мер по расчистке и руслорегулированию рек Республики Крым, предотвращение негативного воздействия воды и ликвидация их последствий в отношении водных объектов, полностью расположенных на территории Республики Крым. Реализация мероприятий приведет к стабилизации водохозяйственной обстановки.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, местный сток, водообеспеченность, вододефицитность.

### ВВЕДЕНИЕ

Обмеление рек Крымского полуострова обусловлено многолетним отсутствием должного ухода за руслами, избыточной хозяйственной деятельностью и бесконтрольным потреблением воды. В отношении ряда речных бассейнов Республики Крым наблюдается маловодный цикл, наиболее ярко он выражен в бассейнах рек северо-западной части Горного Крыма [1, 2]. Изменение климата существенно сказалось в последние годы на гидрологическом режиме рек. Отсутствие резкого перепада между меженью и половодьем (например, на реке Альма) приводит к тому, что река не «промывается», это снижает потенциал ее самоочищения и не позволяет наполнить реки паводковым водным ресурсом [3].

Вследствие длительного загрязнения, засорения и заиления рек возникают зоны, приводящие к различным видам негативного воздействия вод: затопление, подтопление, размыв берегов при прохождении паводков.

С целью улучшения экологического состояния водного объекта осуществляются мероприятия по расчистке русел рек для защиты водного объекта (реки) от засорения, загрязнения и заиления, т.е. охрана водного объекта. Водоохранную расчистку русел рек ещё называют экологической реабилитацией водного объекта. Такой вид расчистки отвечает целям водного законодательства.

Водоохранная расчистка направлена на удаление из русел рек остатков древесно-кустарниковой растительности, пней, иных предметов, загрязняющих или засоряющих реку. Основанием для такой расчистки может служить визуальная оценка ситуации. При водоохранной расчистке не возводятся какие-либо защитные сооружения. Донные иловые отложения мешающие проточности реки, так же удаляются из русла. При этом пропускная способность русла оценивается только как попутная задача. Водоохранная расчистка русел рек решает частично противопаводковую задачу.

Поэтому большую актуальность и социальную значимость имеет осуществление мер по расчистке и руслорегулированию рек Республики Крым, предотвращение негативного воздействия вод и ликвидация их последствий в отношении водных объектов, полностью расположенных на территории Республики Крым. Реализация мероприятий приведет к стабилизации водохозяйственной обстановки.

В рамках реализации мероприятий федерального проекта «Сохранение уникальных водных объектов» на территории Республики Крым предусмотрена расчистка участков не менее 12 русел рек, протяженностью не менее 39,7 км. В результате проведения работ увеличится пропускная способность русел рек в период паводка и ливневых дождей, что значительно уменьшит вероятность затопления прилегающих территорий. В данной работе рассмотрена расчистка русла р. Альма.

## АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИЙ

Исследованию состояния поверхностных водных объектов Крыма с рассмотрением вопросов рационального использования водных ресурсов, соблюдению их качества и поддержанию необходимого объема стока посвящены работы многих отечественных авторов Захарова Р.Ю., Тимченко З.В. и др. по результатам которых были изданы аналитические отчеты и публикации [4- 7].

Тем не менее, многие вопросы, связанные с особенностями внедрения водоохраных мероприятий по расчистке русел рек для защиты водного объекта (реки) от засорения, загрязнения и заиления, являются малоизученными и актуальными.

## ПОСТАНОВКА ЦЕЛИ ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Целью работы является выявление особенностей расчистки русел рек Крымского полуострова на примере расчистки русла реки Альма на территории Бахчисарайского района Республики Крым, обеспечивающих руслорегулирование реки Альма, улучшение водохозяйственной обстановки, улучшение состояния водной экосистемы, сохранение биоразнообразия и биоресурсов реки, повышение качества водных ресурсов.

Главной задачей работы является выделение этапов работ по очистке русла реки Альма от древесно-кустарниковых зарослей, наносов мусора без изменения дна и берегов в целях охраны водного объекта для улучшения состояния водной экосистемы реки Альма, сохранения ее биоразнообразия и повышения качества водных ресурсов.

В работе приводится характеристика объекта, проанализированы природно-климатические условия территории, определены расчетные расходы воды на участках, максимальные и минимальные уровни воды, разработана организация и технология выполнения работ по расчистке, рассчитаны объемы восстановления почвенного слоя, а также мероприятия по охране труда рабочего персонала.

## ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

Бассейн р. Альма расположен в пределах Горного Крыма и куэстовых гряд Крымских гор. Альма - река, протекающая в северо-западной части Крымских гор, берет свое начало в обширной Центральной котловине, лежащей под северным склоном Бабуган-яйлы между ее отрогами - массивом хребта Синап-Даг и массивом Конек.

Верхняя часть бассейна, к которой относится около 20 км течения реки, расположена на северном склоне Главной гряды и характеризуется горным пересеченным рельефом.

Средняя часть бассейна безлесная, имеет холмистый рельеф. Склоны предгорных гряд, обращенные к ЮВ – крутые, высотой 100-200 м над дном долины, к СЗ гряды плавно понижаются. Левобережье с высотами от 200 до 20 м, сильно расчленено балками, имеет холмистый рельеф. Правобережье представляет собой наклонные к морю, слегка всхолмленное плато.

Общее направление долины р. Альма имеет субширотное простирание. Долина реки на участке расчистки ассиметрична. Прослеживаются отчетливые различия в природных характеристиках левого и правого берегов рек.

Длина реки 87,8 км, площадь водосбора 635 км<sup>2</sup> [8], уклон реки 13,7 м/км, среднемноголетний сток, на гидропосте Почтовое, составляет 0,711 м<sup>3</sup>/сек [8], у Песчаного - 0,85 м<sup>3</sup>/сек [9]. Берёт начало на северном склоне Бабуган-Яйлы в Алуштинском регионе Крыма, образуясь слиянием реки Бабуганки и ручья Сары-Су, протекает по территории Бахчисарайского и Симферопольского районов, впадает в Каламитский залив Чёрного моря на полпути между Севастополем и Евпаторией [10].

Долина реки ящикообразная, склоны невысокие, пологие. Дно долины занято садами и огородами [11].

Русло извилистое. Размеры и характер его очень изменчивы. Ширина коренного русла колеблется от 20 до 50 м. Берега крутые, местами обрывистые, повсеместно заросшие кустарником

и деревьями. Высота берегов 2,5-4,0 м, в местах примыкания к коренному берегу увеличивается до 7,0 м. Ширина водного зеркала по урезам изменяется от 2,0 до 15 м. Глубина не превышает 0,3 - 0,5 м (в плесах достигает 2,0 м), скорость течения меняется от 0,6-0,7 м/с в межень до 1,5-2,0 м в паводок и в катастрофических случаях превышает 3 м/с. Берега меженного русла высотой до 1 м, сложены галечником. Дно галечное, заиленное, местами заросшее травой и тиной.



Рис. 1. Состояние реки Альма в 2018-2019 гг.

В целях охраны и рационального использования водного объекта, улучшения водохозяйственной обстановки, улучшения состояния водной экосистемы, сохранения биоразнообразия и биоресурсов реки, повышения качества водных ресурсов, увеличения пропускной способности, снижения уровня паводковых вод и предотвращения возникновения



ущерба от вредного воздействия вод предусматривается выполнение работ по очистке русла реки Альма от древесно-кустарниковых зарослей, наносов мусора без изменения дна и берегов.

В административном отношении участок работ по расчистке русла реки Альма расположен на территории Бахчисарайского района Республики Крым.

Выполнение работ по очистке реки Альма предусмотрено на двух участках:

участок № 1 - протяженность 430 м. Начинается от территории ФК «Скиф» до канала К-1-1.

участок № 2 - протяженность - 1170 м. Начинается от моста через р. Альма трассы «Таврида» до моста через р. Альма южнее с. Тополи.



Рис. 2. Карта-схема расположения участков 1 и 2, на которых выполняется расчистка русла р. Альма

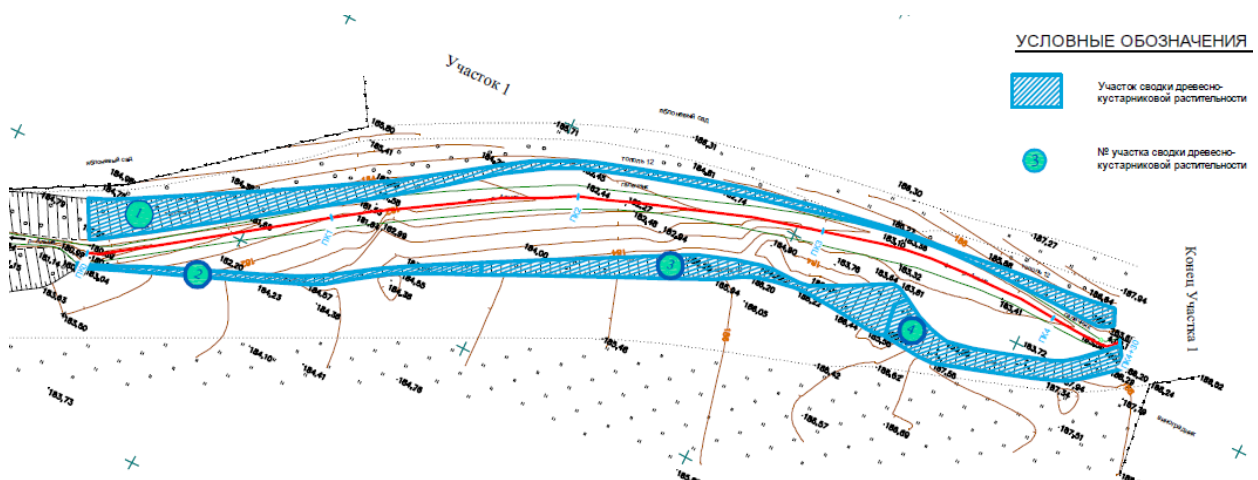


Рис. 3. Карта-схема участка 1

Предусматривается расчистка русла реки Альма на территории Бахчисарайского района суммарной протяженностью 1600 м от древесно-кустарниковой растительности, мусора и донных отложений на площади 7381,2 м<sup>2</sup> в целях охраны водного объекта.

Участок расчистки русла р. Альма расположен между с. Кизилкое и с. Почтовое. Река на участке прорезает внутреннюю и внешнюю предгорные гряды Крыма и расположенные между ними продольные долины.

Склоны реки невысокие, пологие. В районе с. Почтовое по правому склону прослеживается терраса, высота ее над дном 15 - 30 м, против с. Нововасильевка прослеживается древняя размытая терраса высотой 2 - 4 м над поймой.

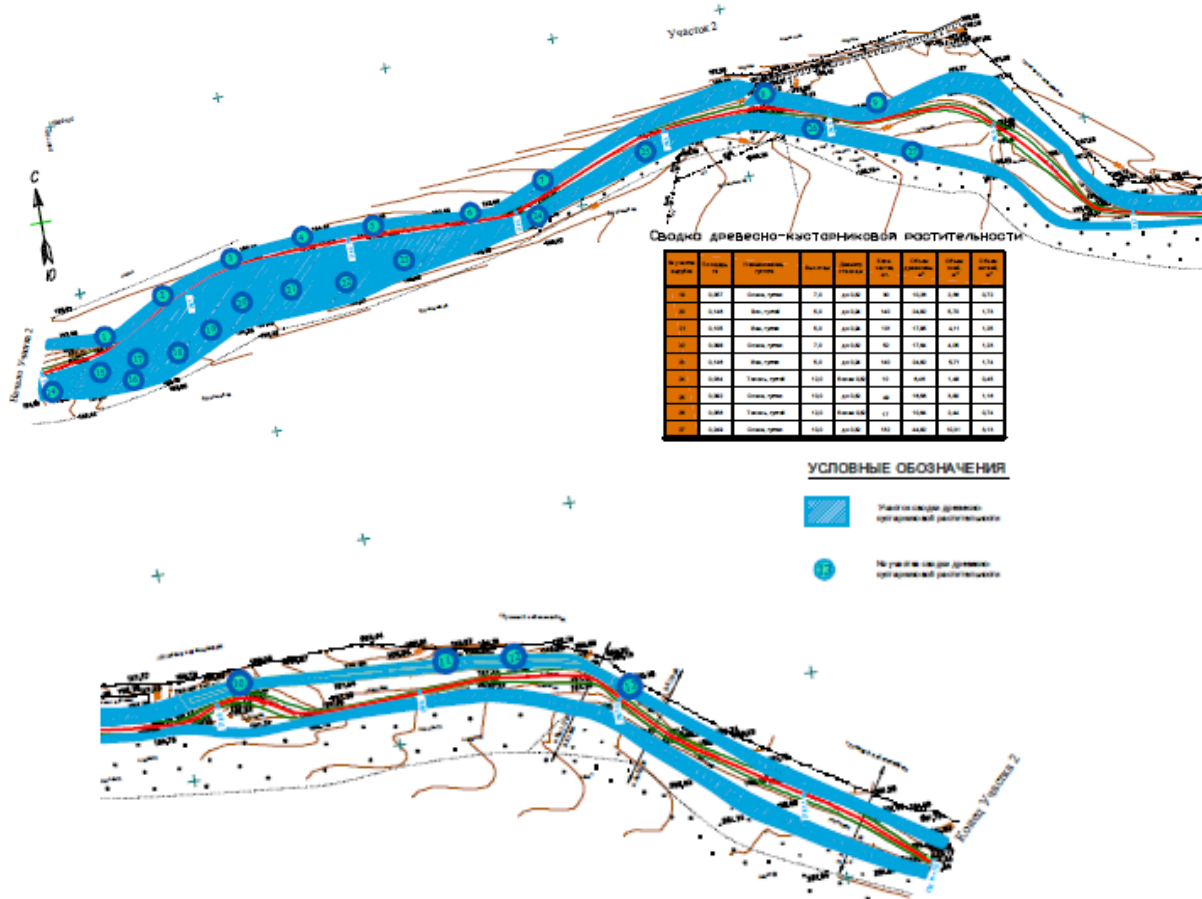


Рис. 4. Карта-схема участка 2

Пойма до с. Отрадное имеет ширину 200 - 400 м, ниже - 100 - 170 м, занята садами; береговая растительность - луговая, поросшая лозняком. Перед плотинами (у сёл Дорожное, Каштаны, Отрадное) пойма заболочена.

Заболоченные участки, протяжением 1,0 - 1,5 км, заросли камышом. Река в районе сёл ограждена дамбами, и вода выходит на пойму редко, на остальном протяжении участка при больших паводках река разливается, затопляя сады.

Ширина русла в районе Нововасильевки 50 - 70 м, глубина не превышает 0,3 - 0,5 м; скорость течения до 1,5 м/с, на остальном протяжении участка преобладающая ширина русла 15 - 20 м, глубина 0,5 - 0,7 м.

В систему орошения входит несколько водохранилищ. Наиболее крупное Альминское водохранилище является накопителем зарегулированного стока реки Альмы и свободного стока реки Бодрак в зимне-весенний период.

Участок р. Альмы от плотины Партизанского водохранилища до пгт. Почтовое имеет среднюю степень освоения, которое тяготеет ввиду особенностей рельефа к правому пологому берегу.

К населенным пунктам и промзонам приурочены основные объекты инженерной и транспортной инфраструктуры: линии электропередач, асфальтовые дороги с мостами через реку между населенными пунктами, расположенными на разных берегах, полевые грунтовые дороги вдоль реки и между полей.

В с.Тополы наблюдаются возделываемые поля, относящиеся в основном к частным фермерским хозяйствам. Между с.Тополы и Новопавловка преобладают сады: яблоневые, грушевые, черешневые. Между с. Новопавловка и пгт. Почтовое более распространены возделываемые поля.

Дорога межмуниципального значения (Симферополь - Севастополь - Каштановое) в основном проходит севернее водоохранной зоны, входя в нее близ Партизанского водохранилища недалеко от развилки в сторону с. Каштановое и с. Кизиловое. Дорога регионального значения (Симферополь - Бахчисарай - Севастополь) входит в водоохранную зону р. Альмана южной границе с. Тополы, проходит по ней и в районе с. Новопавловка пересекает реку и ее водоохранную зону.

На исследуемом участке расчистки наблюдается захламенение территории бытовым мусором вдоль дорог и в местах локальной рекреации местного населения (подходы к реке, мостикам, бродам, полевые грунтовые дороги вдоль реки и между полей), а также локальные места засорения строительным мусором и отвалами грунтов вблизи населенных пунктов.

В результате практически полного зарастание русла р.Альма на обследуемом участке, сорной кустарниковой растительностью, заиления, образования заторов на данных участках происходит заболачивание территории. С правой стороны обследуемого участка реки Альма расположены земли сельскохозяйственного назначения, с левой стороны, практически на всем протяжении расположены земли лесного фонда.

В результате обследования установлено, что участок русла реки Альма заилен, зарос сорной водной и болотной растительностью, отток воды ограничен. Практически на всем протяжении участка реки Альма требуется расчистка. При визуальном обследовании определено, что на площади каждых 100 м<sup>2</sup> открытой акватории реки Альма наблюдаются загрязнения, общей площадью до 10 м<sup>2</sup>.

Протяженность участка реки Альма в границах Бахчисарайского района, на котором необходимо произвести работы по расчистке (очистка от древесно-кустарниковой растительности и расчистка от заиления и наносов до отметки дна без изменения дна и берегов) с целью охраны реки Альма, восстановления функций самоочищения реки, улучшения состояния водных ресурсов и экологической обстановки в бассейне реки Альма, составляет 1,6 км.

Проведение указанных мероприятий на данных участках реки Альма повлечет увеличение водности реки, улучшение экологического состояния водного объекта в целом, а также обеспечит наполнение Альминского водохранилища, которое является единственным источником орошения сельскохозяйственных земель расположенных в Альминской долине Бахчисарайского района и поддерживает водность реки Альма в меженный период.

На протяжении указанного участка русло р.Альма заросло сорной кустарниковой растительностью, а также имеет место скопления сваленных деревьев. Кроме того, в русле реки Альма наблюдаются наносы из песка и гравия, в результате чего происходит заиливание и обмеление реки.

Мероприятие направлено на охрану реки и ликвидацию истощения водного объекта. В составе проекта планируется проведение работ по расчистке русла реки Альма а от кустарниковой растительности, наносов и донных отложений, без изменения дна и берегов, что позволит обеспечить восстановление водно-воздушного баланса, улучшения качества воды и экологической обстановки в реке Альма.

В районе с. Тополы обнаружен нанос из гравия объёмом – 3200м<sup>3</sup>, заторы из поваленных деревьев, необходима расчистка русла реки от древесно-кустарниковой растительности.

Выше точки водовыдела №2 русло реки размыто, выявлен большой нанос из гравия и щебня объёмом - 8000м<sup>3</sup>, имеются завалы древесно-кустарниковой растительности.

В районе точки водовыдела №2 на протяжении 300 м, фиксированное русло реки полностью заросшее, заиленное, имеются многочисленные наносы из гравия и щебня, также наблюдаются поваленные деревья.

От точки водовыдела №2 до ФК «СКИФ» вдоль русла реки обнаружены поваленные деревья, размыв левого и правого берега.

В 600 м от точки водовыдела № 2 вниз по течению выявлен намыв гравия и ила, поросший сорной древесно-кустарниковой растительностью объемом – 2000 м<sup>3</sup>.

В 900 м от точки водовыдела № 2 вниз по течению (100 м до футбольного клуба «СКИФ») русло реки засыпано, устроена искусственная плотина.

Расчистка от деревьев и кустарников предусмотрена механизированным способом. В подготовительный период, до начала производства основных строительных работ на реке Альма необходимо произвести расчистку от зарослей деревьев и кустарника.

Производится расчистка реки от зарослей кустарника и деревьев общей площадью 2,295 га, шириной от 0,0 м до 37,92 м от уреза.

Для расчистки русла реки от мусора и донных отложений в объеме 13790,8 м<sup>3</sup> принята следующая схема: Экскаватор и автосамосвал двигаются по руслу.

Расчистка от древесной растительности предусмотрена корчевателями-собирающими на тракторе. Предусматривается вырубка деревьев и кустарников, корчевка и разделка пней погрузкой и перевозка в автомобилях-самосвалах.

Экскаватор-драглайн вынимает грунт с одновременной погрузкой в автосамосвал.

Расчистка русла ведется на двух участках реки 0,430 км и 1,170 км одновременно.

После сводки растительности выполняется планировка бульдозером.

## ВЫВОДЫ

В работе описана основная хозяйственная деятельность и инфраструктура района расчистки русла. На участках №1 и №2 определены точки наблюдения, дающие детальное представление о состоянии участков. Указанная информация дает основания для проведения мероприятий по улучшению экологического состояния реки на исследуемых участках. Рассмотрен водный режим, питание реки смешанное. Произведены расчеты минимального и максимального стока, средней скорости течения потока. Изучено качество воды и проведены расчеты УКИВЗ.

Предусмотрено выполнение работ по очистке русла реки Альма от древесно-кустарниковых зарослей, наносов мусора без изменения дна и берегов в целях охраны водного объекта.

Выполнение работ по очистке реки Альма предусматривается от мусора и донных отложений на площади 7381,2 м<sup>2</sup> (участок №1 - 3684 м<sup>2</sup>; участок №2 - 3697,2 м<sup>2</sup>) в целях охраны водного объекта. Указан порядок организации работ по очистке донных отложений.

Организация и технология проведения работ предусматривает принятие определенной схемы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Устойчивый Крым. Водные ресурсы / Гл. ред. В.С. Тарасенко. – Симферополь, Таврида, 2003. – 413 с.
2. Постановление Совета Министров Республики Крым от 22 ноября 2016 года N566 «Об утверждении Государственной программы развития водохозяйственного комплекса Республики Крым»
3. Героева А.Н. Обмеление рек: что делать/ Экология производства. Вып.11. Режим доступа: <https://news.ecoindustry.ru/2020/11/obmelenie-rek-chto-delat/>
4. Аналитический доклад «Целевое состояние водных объектов, расположенных на территории Республики Крым, основные цели и целевые показатели его достижения», Схема комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Республики Крым – Москва, ноябрь, 2017 – 52с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/ph](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpXMIgFT_1.pdf)
5. Государственная программа "Развития водохозяйственного комплекса Республики Крым на 2017-2020 годы", утверждена постановлением Совета Министров Республики Крым от 22 ноября 2016 г. № 566 с изменениями в ред. от 20 февраля 2017 г. № 87, прилож. 3. [Электронный ресурс]. – Режим

доступа: [https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy\\_%E2%84%96826.pdf](https://gkvod.rk.gov.ru/uploads/txteditor/gkvod/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpUzouKy_%E2%84%96826.pdf)

6. Доклад «О состоянии и охране окружающей среды на территории Республики Крым в 2018 г.» .- Ставрополь, «Топ-Эксперт», 2019.- 422с.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://meco.rk.gov.ru/uploads/txteditor/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/php2g3lnJ\\_php4qjkz8\\_2.pdf](https://meco.rk.gov.ru/uploads/txteditor/meco/attachments//d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/php2g3lnJ_php4qjkz8_2.pdf)

7. Захаров, Р.Ю. Проблемные вопросы строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений Крыма / [Текст] / Р.Ю. Захаров, Н.Е. Волкова // Экономика строительства и природопользования. – 2019. - № 1(70). – С.16-24.

8. Лисовский А. А., Новик В. А., Тимченко З. В., Мустафаева З. Р. Поверхностные водные объекты Крыма (справочник) / А. А. Лисовский. - Симферополь: Рескомводхоз АРК, 2011. - С. 22, 25. - 114 с. - 500 экз. - ISBN 966-7711-26-9.

9. Боровский Б. И., Гидроэнергетические потенциалы крымских рек / Б.И. Боровский, З.В. Тимченко// Строительство и техногенная безопасность: журнал. - 2005. - № 10. - С. 182-186. - ISSN 2413-1873. - doi:10.37279/2413-1873.

10. Олиферов, А.Н. Гидрологические особенности территории Крымского государственного заповедно-охотничьего хозяйства // Крымское государственное заповедно-охотничье хозяйство им. В. В. Куйбышева (50 лет) / А.Н. Олиферов, А.П. Молодых, А.П. Доценко. - Симферополь: Крымиздат, 1963. - С. 33-45. - 222 с. - 1000 экз.

11. Рухлов Н. В. Глава IX. Долина реки Алмы // Обзор речных долин горной части Крыма. — Петроград: типография В. Ф. Киришаума, 1915. — С. 92—106. — 295 с.

## FEATURES OF ENGINEERING AND ENVIRONMENTAL MEASURES IN THE ALMA RIVERBED

Ivanenko T. A., Komissarenko E.

<sup>1</sup> V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Institution Research Institute of Construction Physics of the Russian Academy of Architecture and Construction Sciences

**Annotation:** The current situation with the formation of water scarcity in most of the territory of the Crimean peninsula determines the development and implementation of measures to maintain the quality and required volume of surface runoff of rivers. Of great relevance and social significance is the implementation of measures for clearing and channel regulation of the rivers of the Republic of Crimea, preventing the negative impact of water and eliminating their consequences in relation to water bodies completely located on the territory of the Republic of Crimea. The implementation of measures will lead to the stabilization of the water management situation.

**Keywords:** water resources, water availability, water scarcity, storage ponds.