

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2018, №2, Том 10 / 2018, No 2, Vol 10 <https://esj.today/issue-2-2018.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/44NZVN218.pdf>

Статья поступила в редакцию 12.03.2018; опубликована 02.05.2018

Ссылка для цитирования этой статьи:

Левчук А.А., Барабаш А.Ю., Александрова А.В., Дмитренко Е.В., Овчинникова Е.И. Аспекты управления экологической безопасностью в водохозяйственном комплексе // Вестник Евразийской науки, 2018 №2, <https://esj.today/PDF/44NZVN218.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Levchuk A.A., Barabash A.Yu., Alexandrova A.V., Dmitrenko E.V., Ovchinnikova E.I. (2018). Aspects of management of environmental safety in the water management complex. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 2(10). Available at: <https://esj.today/PDF/44NZVN218.pdf> (in Russian)

УДК 504.4.054

ГРНТИ 87.15.91

Левчук Александра Александровна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия
Доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
Кандидат технических наук
E-mail: naukabzh@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=651451

Барабаш Анастасия Юрьевна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия
Магистрант
E-mail: nastjabarabash@rambler.ru

Александрова Анна Владимировна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия
Доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
Кандидат технических наук
E-mail: alexanna@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=144308

Дмитренко Екатерина Валерьевна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия
Доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
Кандидат технических наук
E-mail: Katarina_dm5@mail.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=446283

Овчинникова Евгения Ивановна

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия
Доцент кафедры «Безопасность жизнедеятельности»
Кандидат технических наук
E-mail: naukabzh@mail.ru

Аспекты управления экологической безопасностью в водохозяйственном комплексе

Аннотация. Выполнен анализ содержания стратегических государственных программ Российской Федерации и Краснодарского края в области экологической безопасности

водохозяйственного комплекса. Проведена систематизация современных экологических проблем при использовании водных ресурсов и причин их возникновения. Экспериментально выполнен количественный химический анализ воды реки Анапка в курортной зоне (г. Анапа, Краснодарский край) и сопоставление фактической концентрации с предельно допустимыми концентрациями загрязняющих веществ, установленных для рыбохозяйственных водоемов по показателям: биохимическое потребление кислорода, содержание ионов аммония, азота аммонийного, сульфат-ионов, хлорид-ионов, меди, цинка и железа. По результатам количественного химического анализа проб воды реки проведен анализ возможных причин (источников) загрязнения водоема. Для выявления факторов, влияющих на процесс природоохранной деятельности по снижению антропогенной нагрузки на поверхностные водоемы, был применен причинно-следственный анализ по методу Каору Исикавы и построена наглядная диаграмма. Реализация природоохранных мероприятий на всех уровнях управления природоохранной деятельностью (государство – предприятие – население) позволит улучшить экологическую обстановку, восстановить водные объекты и будет способствовать созданию благоприятной окружающей среды. Сводный учет позволит оценить допустимый вклад каждого *i*-го загрязняющего вещества, поступающего от всех источников загрязнения расположенных вдоль водного объекта, улучшить контроль за состоянием водных объектов, эффективно принимать управленческие решения области проведения природоохранных мероприятий.

Ключевые слова: водохозяйственный комплекс; экологическая безопасность; причинно-следственный анализ

Актуальность исследования. Российская Федерация является одним из наиболее обеспеченных водными ресурсами государств. В соответствии с Водной стратегией Российской Федерации на период до 2020 года одной из стратегических целей развития водохозяйственного комплекса страны является охрана и восстановление водных объектов.

Проблема загрязнения водных объектов в городах Российской Федерации остается весьма актуальной в связи с повышенным антропогенным воздействием [1-4]. Основные проблемы водохозяйственного комплекса России, а также приоритетные направления развития представлены в таблице 1 в соответствии с «Водной стратегией Российской Федерации на период до 2020 года».

Для снижения антропогенной нагрузки на водные объекты необходимо реализовать систему взаимосвязанных мер, ключевой из которых является обеспечение практического правоприменения принципов экологического нормирования на основе нормативов допустимого воздействия на водные объекты, учитывающих региональные особенности, индивидуальные характеристики и цели использования водных объектов.

Кубань является одним из самых многоводных регионов России с высокой плотностью населения, проживающего вблизи водных объектов. Гидрографическая сеть края состоит из 7751 водотока общей протяженностью около 30 тыс. км. В Краснодарском крае утверждена государственная программа «Охрана окружающей среды, воспроизводство и использование природных ресурсов, развитие лесного хозяйства» целью которой, является сохранение и восстановление водных объектов до состояния, обеспечивающего экологически благоприятные условия жизни населения.

Таблица 1

**Проблемы водохозяйственного комплекса
России и приоритетные направления развития**

Проблема	Основные причины возникновения проблемы	Приоритетные направления развития водохозяйственного комплекса
1. Нерациональное использование водных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> - применение устаревших водоемких производственных технологий; - высокий уровень потерь воды при транспортировке; - недостаточная степень оснащённости водозаборных сооружений системами учета; - отсутствие эффективных экономических механизмов, стимулирующих бизнес к активному внедрению прогрессивных водосберегающих технологий производства, систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения и сокращению непроизводительных потерь воды. 	<p>1. Гарантированное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечение населения РФ качественной питьевой водой; - создание условий для гармоничного социально-экономического развития регионов и содействие инновациям, обеспечивающим ресурсосбережение, формирование реальных предпосылок к реализации конкурентных преимуществ российского водоресурсного потенциала; - повышение рациональности использования водных ресурсов (снижения водоемкости производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, непроизводительных потерь воды);
2. Наличие в отдельных регионах Российской Федерации дефицита водных ресурсов	<ul style="list-style-type: none"> - неравномерность распределения водных ресурсов по территории Российской Федерации; - ограниченность регулирующих возможностей водохранилищ для удовлетворения ресурсной потребности населения, промышленности, сельского хозяйства, рыбного хозяйства, внутреннего водного транспорта; - недостаточная комплексность использования водных ресурсов на отдельных водохозяйственных участках. 	<ul style="list-style-type: none"> - ликвидация дефицита водных ресурсов (строительство водохранилищ питьевого назначения, реконструкцию существующих водохозяйственных систем); - обеспечение населения Российской Федерации качественной питьевой водой (устранение причин несоответствия качества воды, подаваемой населению, гигиеническим нормативам, а также дифференциация подходов к выбору технологических схем водоснабжения населения крупных и средних городов, малых городов и сельских поселений). <p>2. Охрана и восстановление водных объектов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - снижение антропогенной нагрузки на водные объекты и охрана подземных вод от загрязнения; - реабилитации водных объектов и ликвидации накопленного экологического вреда.
3. Несоответствие качества питьевой воды, потребляемой значительной частью населения, гигиеническим нормативам, а также ограниченный уровень доступа населения к централизованным системам водоснабжения	<ul style="list-style-type: none"> - по уровню доступа населения к централизованным системам водоснабжения Российская Федерация уступает развитым странам; - из общего объема воды, подаваемой в централизованные системы водоснабжения населенных пунктов, через системы водоподготовки пропускается не более 59 процентов, в сельских населенных пунктах этот показатель не превышает 20 процентов; - около 27 процентов водозаборов из поверхностных источников водоснабжения не имеют необходимого комплекса очистных сооружений, в том числе 16 процентов не оснащены обеззараживающими установками. 	<p>3. Обеспечение защищенности от негативного воздействия вод:</p> <ul style="list-style-type: none"> - снижение рисков и минимизацию ущербов от негативного воздействия вод; - обеспечение надежности гидротехнических сооружений; - регулирование и регламентация хозяйственного использования территорий, подверженных периодическому затоплению и воздействию других опасных гидрологических явлений и развитие технологий мониторинга, в том числе прогнозирования и предупреждения опасных гидрологических явлений.

Составлено авторами

Водные ресурсы Краснодарского края представлены территориальными морскими водами Чёрного и Азовского морей, реками, лиманами, озёрами, водохранилищами, многочисленными каналами водохозяйственных систем и подземными водами. Негативное

воздействие на речные водные ресурсы ежегодно увеличивается. В соответствии с докладом «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2015 году» основными антропогенными источниками загрязнения рек являются:

- неорганизованные хозяйственно-бытовые и ливневые стоки населенных пунктов;
- смывы с водосборных площадей;
- ливнестоки с территорий предприятий города и автомагистралей.

На качество воды рек оказывают также влияние и предприятия коммунального хозяйства, санаторно-курортной и строительной отрасли [5-7].

Цель настоящего исследования: по результатам количественного химического анализа проб воды водоема рыбохозяйственного назначения в курортной зоне провести анализ возможных причин (источников) возможного или фактического загрязнения, а также поиск и совершенствование организационно-технических мероприятий обеспечения экологической безопасности водных объектов.

Объектом исследования являлась река Анапка (г. Анапы Краснодарского края).

Река Анапка располагается в городе-курорте Анапа. Река местами заболочена, по берегам имеет довольно пышную растительность (рисунок 1). Берега характеризуются в основном пологими склонами, на которых чаще всего встречаются травянистые растения и камыш с тростником, но также можно встретить обрывистые склоны, на которых наблюдается только травянистый покров. Ширина реки на исследуемой территории колеблется от 10 до 550 м. А скорость течения равнинной реки несет в основном постоянный характер 0,7 м/с, но из-за различных ветровых режимов, а также из-за антропогенного вмешательства она может увеличиваться и замедляться, но в основном только верхних слоев воды. Глубина реки в среднем составляет примерно 2-3 м [8].



Рисунок 1. Река Анапка (фото авторов)

Согласно постановлению Законодательного Собрания Краснодарского края от 15.07.2009 г. № 1492-П установлена ширина водоохранной зоны и ширина прибрежной полосы рек и ручьев. Для реки Анапка ширина водоохранной зоны должна соблюдаться в размере 50 м. Но как показали исследования, местами она не соблюдается, в связи с застройками, находящимися на побережье реки [9, 10].

Для отбора проб воды исследуемая река Анапка была разбита на три участка (рисунок 2). Отбор проб проводился в летний период. Первый участок находился в нижней части реки, второй – в средней части, третий – в верхней части. Протяженность и ширина каждого составила 20×20 м. Первый участок располагается ниже по течению в 130 м от Черного моря, в зоне курортного отдыха, в черте песчаного пляжа возле пешеходного мостика. Второй участок располагается в средней части реки Анапка возле Пионерского проспекта, возле дорожного моста. Также на данном участке располагается санаторий «Янтарь» по правому берегу, а по левому – детский парк. Третий участок располагается в верхней части реки Анапка на расстоянии 25 м от Симферопольского шоссе. Правый берег реки обрывистый и каменистый на всем протяжении участка. В 60 м от уреза воды располагается автомобильная асфальтированная дорога (Премьерный проезд), а в 75 м располагается АЗС. По границе участка проходит грунтовая дорога до Премьерного проезда. Река Анапка впадает в Черное море, относится к водоему рыбохозяйственного водопользования.

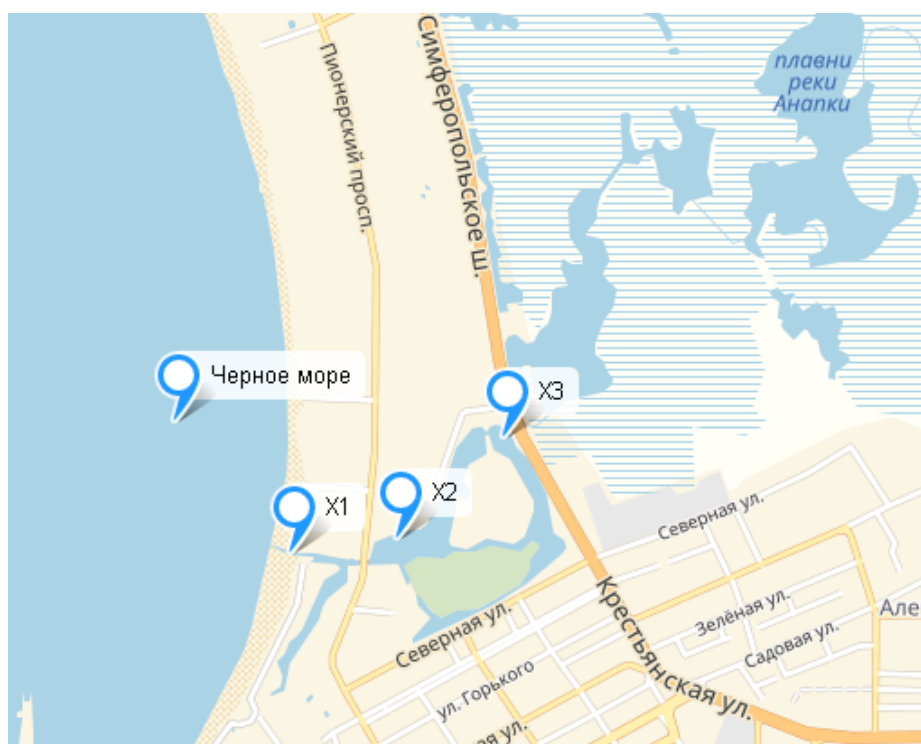


Рисунок 2. Ситуационная карта (составлена авторами)

Средствами измерения были: рН-метр иономер Экотест-120; фотометр фотоэлектрический КФК-3-01; концентратомер КН-2; весы Adventurer ARC120 OHAUS; весы электронные Сартогосм ЛВ-120-А; атомно-абсорбционный спектрометр «Квант-2АТ»; хроматограф жидкостный «Стайер» и кондуктометрический детектор «Аквилон».

Результаты исследования.

Санитарное состояние реки носит неблагоприятный характер на всех участках исследования: наибольшая нагрузка приходится на центральную часть реки. Водоохранная зона реки в большей степени не соблюдается. Вода в реке умеренно-загрязненная.

Результаты КХА вод реки Анапка представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты КХА

Определяемый показатель, ед. измерения		Методики выполнения измерений	Результат анализа			ПДК рыбохозяйственных водоемов
			X ₁	X ₂	X ₃	
рН	ед. рН	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	7,5±0,2	7,1±0,2	8,3±0,2	–
Сухой остаток	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.114-97	449±41	705±62	3533±315	–
БПК ₅	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	3,6±1,0	3,7±1,0	6,5±0,8	2,1
Сульфат-ион	мг/дм ³	ФР.1.31.2005.01724	47±5	105±10	820±80	100
Хлорид-ион	мг/дм ³	ФР.1.31.2005.01724	41±4	118±12	770±80	300
Нефтепродукты	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000	0,02	0,03	0,08	0,05
Ион аммония	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.262-10	1,62±0,57	1,18±0,35	0,50±0,12	0,5
Азот аммонийный	мг/дм ³	Расчетный метод	1,51	0,89	0,42	0,5
Железо (общ.)	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.214-06	0,15±0,03	0,72±0,10	0,14±0,02	0,1
Медь	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.140-98	0,0016±0,0005	0,0009±0,0004	0,0052±0,0018	0,001
Цинк	мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.214-06	0,005±0,001	0,007±0,002	0,020±0,004	0,01

Составлено авторами

Река Анапка относится к нейтральным с переходом на слабощелочные воды. В реке наблюдаются превышения по таким показателям как: БПК₅, Ион аммония, Азот аммонийный, Сульфат-ион, Хлорид-ион, Медь, Цинк, Железо (общ.). Оценка КХА показало, что наиболее загрязненным участком является участок №3.

Основными причинами негативного воздействия на реку Анапка являются:

- загрязнение нефтепродуктами в случае утечек, проливов и/или разливов с АЗС и автомобильной дороги (в т. ч. аварийных);
- загрязнение территории отходами производства и потребления;
- сброс сточных вод, а также ливневых сточных вод с территории АЗС, санаториев, гостиниц и т. д.;
- неорганизованный поверхностный сток с сельхозугодий.

Оценка влияния хозяйственной деятельности на экологическое состояние реки позволила определить первоочередные мероприятия для снижения и предупреждения негативного воздействия:

- предприятия, санатории, гостиницы, расположенные вблизи реки должны быть оборудованы системой производственно-дождевой канализации с последующим сбором загрязненных стоков (хозяйственно-бытовых и ливневых) в специальные емкости с их последующей очисткой и утилизацией;
- стоянка транспортных средств, их заправка, перелив топлива должен осуществляться на специально предусмотренной для этого площадке;
- исключение сбросов сточных вод в водные объекты и на рельеф;
- очистка и сбор всех видов отходов с прибрежной территории реки;

- благоустройство прибрежной территории реки.

Для исключения каждого конкретного природопользователя – хозяйствующего субъекта из круга потенциальных причинителей вреда окружающей среде при проверке регионального отделения Росприроднадзора (или Роспотребнадзора при нарушении требований санитарно-эпидемиологического законодательства) следует выполнять мероприятия по предупреждению ненормативного сброса, производственному экологическому контролю, а также грамотно документировать указанные процедуры.

Анализ причин загрязнения исследуемой реки, а также полевые исследования рек курортной зоны Краснодарского края показали, что данная ситуация наблюдается и на других реках Краснодарского края.

По мнению авторов целесообразным является создание сводной системы учета загрязнения поверхностных водных объектов, расположенных в городах и иных населенных пунктах, с учетом расположенных на этих территориях источников загрязнения. Система сводного учета загрязнения позволит оценить допустимый вклад каждого *i*-го загрязняющего вещества, поступающего от всех источников загрязнения расположенных вдоль водного объекта, что позволит снизить антропогенную нагрузку. Сводный учет позволит улучшить контроль за состоянием водных объектов, эффективно принимать управленческие решения области проведения природоохранных мероприятий.

Проблемы загрязнения рек курортных городов, возможно, решить только при многостороннем подходе, который будет учитывать региональные, нормативно-правовые, организационные и другие экологические аспекты. Для выявления причинно-следственных связей в процессе управления природоохранной деятельностью по снижению антропогенной нагрузки на поверхностные водоемы составлена диаграмма Исикавы (рисунок 3).

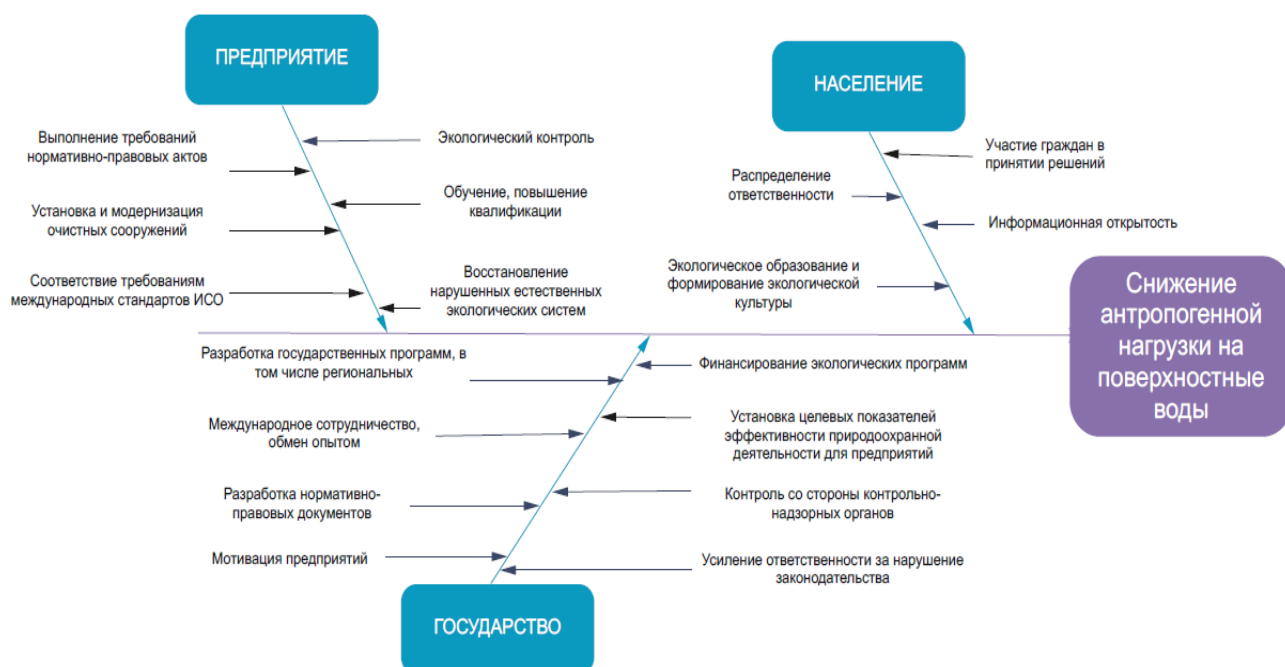


Рисунок 3. Причинно-следственный анализ

Реализация природоохранных мероприятий на всех уровнях управления природоохранной деятельностью (государство – предприятие – население) позволит улучшить экологическую обстановку, восстановить водные объекты и будет способствовать созданию благоприятной окружающей среды для жителей Краснодарского края и отдыхающих на Черноморском побережье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Яшин И.М., Васенев И.И., Гареева И.В., Черников В.А. Экологический мониторинг вод Москвы-реки в столичном мегаполисе // Известия ТСХА. 2015. Вып. 5. С. 8-25.
2. Тихомиров О.А. Формирование подсистемы мониторинга экологического состояния водных объектов региона (на примере тверской области) // Вестник ТвГУ. Серия География и Геоэкология. 2017. №1. С. 6-17.
3. Боронина Л.В., Садчиков П.Н., Тажиева С.З., Москвичева Е.В. Исследование сезонной динамики загрязненности поверхностных вод Нижневолжского бассейна // Водные ресурсы. 2016. Том 43. № 4. С. 419-425.
4. Торгашкова О.Н., Воловик Н.С., Опарина А.В., Левина Е.С. Оценка экологического состояния реки Волги в окрестностях Саратова // Изв. Сарат. ун-та Нов. сер. Сер. Химия. Биология. Экология. 2014. №1. С. 113-116.
5. Тихонова И.О., Кручина Н.Е., Десятов А.В. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. 152 с.
6. Ивчатов А.Л. Химия воды и микробиология: учебник / А.Л. Ивчатов, В.И. Малов. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 218 с.
7. Санитарная охрана водных объектов: учебное пособие / Л.П. Игнатьева, М.О. Потапова; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра коммунальной гигиены и гигиены детей и подростков. – Иркутск: ИГМУ, 2016. 97 с.
8. Балабан А.Т., Ткаченко Л.Н. Оценка экологического состояния прибрежно-водной экосистемы озера Карасун г. Краснодара в зоне влияния Краснодарской ТЭЦ // Актуальные вопросы АПК: Сборник статей заочной международной научно-практической конференции молодых ученых / Карачаево Костромская ГСХА, 2016. с. 6-10.
9. Барабаш А.Ю., Ткаченко Л.Н. Динамика экологического состояния прибрежно-водной экосистемы реки Анапки в черте города-курорта Анапы // Сборник научных трудов. Устойчивое развитие территориальных систем: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения первого ректора Башкирского государственного университета Ш.Х. Чанбарисова / Уфа: Аэтерна, 2016. с. 3-5.
10. Гладких А.В., Ткаченко Л.Н. Характеристика водной экосистемы реки Афипс станицы Смоленской // Сборник научных трудов. Студенчество и наука / Краснодар, 2014. Вып. 10. Том 3. с. 640-642.

Levchuk Alexandra Alexandrovna

Kuban state technological university, Krasnodar, Russia
E-mail: naukabzh@mail.ru

Barabash Anastasia Yuryevna

Kuban state technological university, Krasnodar, Russia
E-mail: nastjabarabash@rambler.ru

Alexandrova Anna Vladimirovna

Kuban state technological university, Krasnodar, Russia
E-mail: alexanna@mail.ru

Dmitrenko Ekaterina Valeryevna

Kuban state technological university, Krasnodar, Russia
E-mail: Katarina_dm5@mail.ru

Ovchinnikova Evgenia Ivanovna

Kuban state technological university, Krasnodar, Russia
E-mail: naukabzh@mail.ru

Aspects of management of environmental safety in the water management complex

Abstract. The content of the strategic state programs of the Russian Federation and the Krasnodar Territory in the field of environmental safety of the water management complex is analyzed. Systematization of contemporary environmental problems in the use of water resources and the causes of their occurrence has been carried out. The quantitative chemical analysis of the Anapka River water in the resort zone (Anapa Town, Krasnodar Territory) and the comparison of the actual concentration with the maximum permissible concentrations of pollutants established for fishery reservoirs according to the indicators were performed experimentally: biochemical oxygen consumption, ammonium, ammonium, sulfate-ions, chloride ions, copper, zinc and iron. Based on the results of quantitative chemical analysis of river water samples, an analysis of the possible causes (sources) of water pollution has been carried out. To identify the factors that affect the process of environmental protection activities to reduce the anthropogenic load on surface water bodies, a causal analysis using the Kaoru Ishikawa method was used and a graphic diagram was constructed. The implementation of environmental measures at all levels of environmental management (state-enterprise-population) will improve the ecological situation, restore water objects and will contribute to the creation of a favorable environment. Consolidated accounting will allow to assess the permissible contribution of each i-pollutant coming from all sources of pollution along the water body, improve control over the state of water bodies, effectively make management decisions in the area of environmental protection measures.

Keywords: water management complex; environmental safety; causal analysis