

сыхало, и гумус позволял вырастить более мощным травам, это давало больший выход сена с болота. Здесь проложены деревянные мостки и поставлена скамейка для отдыха. Через метров 500 видна сейсмодислокация, она самая крупная на территории парка. Здесь примерно 4500 лет назад произошло мощное землетрясение, образовался обрыв высотой 60 м, огромные глыбы с острыми углами, поросшие лишайниками, производят грандиозное впечатление.

### **Заключение**

В работе предложен проект создания туристско-рекреационного комплекса с центром на стоянке «Мутка» и разработано несколько радиальных маршрутов. Маршрут на хутора и маршрут на мельницы пригодны для посетителей разного возраста, не требуют особой физической подготовки. Маршрут на водопад Муткайоки очень интересный как с познавательной, так и со спортивной точки зрения. Он требует хорошей физической подготовки.

Астерваярвская экологическая тропа может быть использована для туристов со средней физической подготовкой.

На маршрутах можно ознакомиться с природопользованием местных жителей карело-финского этапа освоения территории, с последствиями антропогенного присутствия, с разнообразными объектами, природными комплексами, историей региона, получить много положительных эмоций.

Хотелось отметить, что это далеко не весь перечень маршрутов, которые можно организовать со стоянки «Мутка». Также в данном туристско-краеведческом комплексе может быть создан плацдарм для водного туризма к водопадам рек Селькяйоки и Мянтюйоки, прогулок по акватории оз. Паанаярви.

Рационально стоянку «Мутка» оборудовать мостками для хозяйственных нужд, построить баню и сделать более удобный очаг, приспособив его для приготовления пищи на большую группу. Обозначить начало всех маршрутов. На маршруте «Мельницы» поставить пояснительные аншлаги. Маршрут «Муткаоски» промаркировать от лесных озер под более точным азимутом. В конце маршрута у водопада оборудовать очаг, если это возможно, учитывая интересы ООПТ.

Актуальность работы заключается в том, что описаны интересные маршруты для посетителей парка. Создано компьютерное обеспечение описания нескольких маршрутов. Посетители уже в визит-центре могут ознакомиться с описанием маршрутов. Материалы данной работы могут быть использованы краеведами и школьниками.

### **Литература**

1. Анита Коийонен. Переселенцы Куусамо. От традиционности до современности. 1983 г.
2. Антонова Р. Ф., Потахин С. Б. Сельскохозяйственное освоение и система расселения в пределах современной территории национального парка «Паанаярви» // Природа национального парка «Паанаярви»: Тр. Карельского НЦ РАН. Серия Б. «Биология». Вып. 3. Петрозаводск, 2003. С. 164–171.
3. Паанаярвский национальный парк / Ред. Лео Коутаниеми. Куусамо, 1993.

## **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАБОТЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МАЛЫХ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ КАРЕЛИИ**

**П. Г. Гольденберг**

*Петрозаводский государственный университет*

### **Введение**

Карелия обладает уникальным водно-ресурсным потенциалом. Всего в республике около 27 000 рек, а также около 60 000 озер. Такое обилие водных ресурсов – не только великое благо, но и большая ответственность по их сохранению.

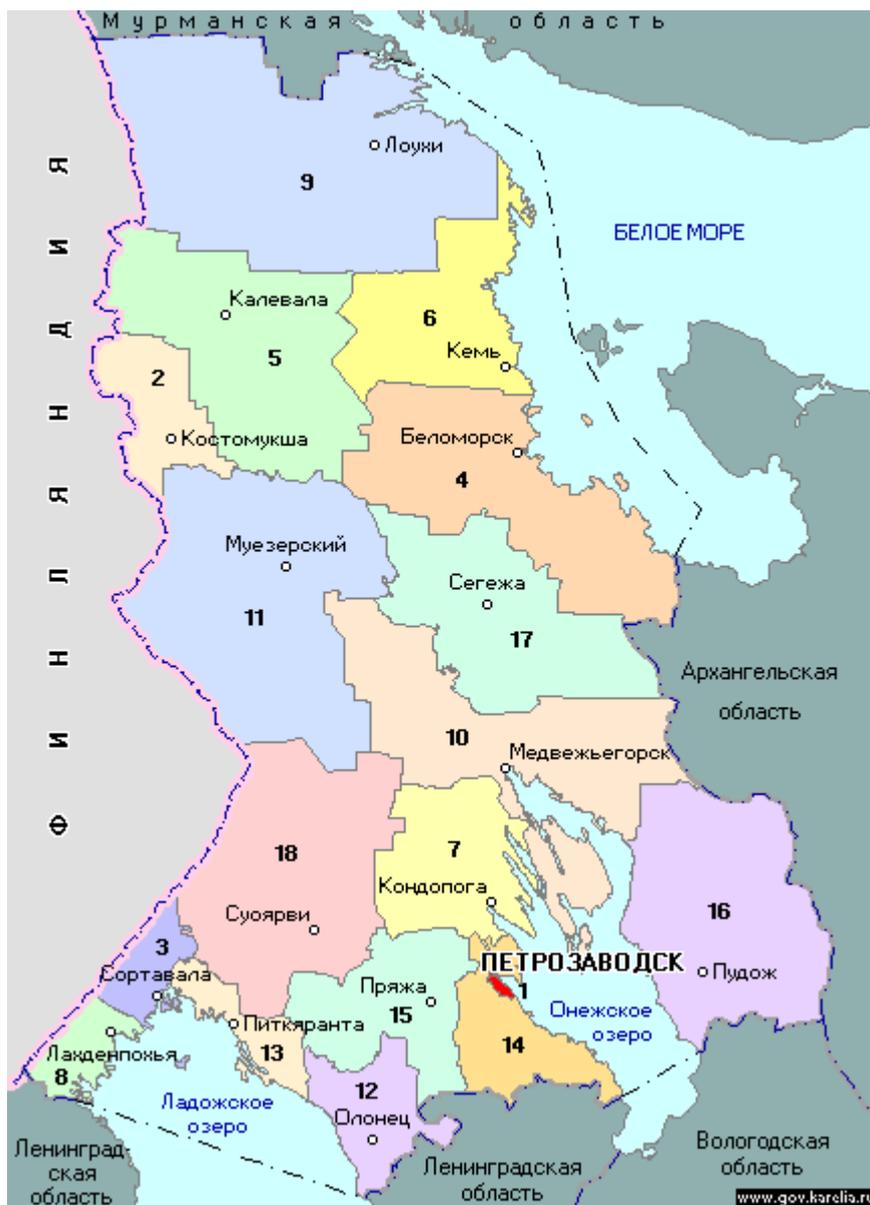
Государственный контроль в области использования и охраны водных объектов является наиболее эффективным видом контроля.

С 01.01.2007 г. вступил в действие новый Водный кодекс РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ, в соответствии с которым осуществляется контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов.

Функции федерального государственного экологического контроля (в составе контроля за использованием и охраной водных объектов) осуществляет единственный федеральный государственный орган – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Ее задачей является осуществление государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов, в том числе с учетом положений Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 г.

Кроме того, государственный контроль призван обеспечить соблюдение особого правового режима при эксплуатации земельных участков и объектов недвижимости, которые расположены в водоохранных или санитарных зонах, вблизи источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Федеральная служба осуществляет контроль за использованием и охраной водных объектов, в том числе на территории Республики Карелия. В состав Республики Карелия входят 16 муниципальных районов (Беломорский, Калевальский, Кемский, Кондопожский, Лахденпохский, Лоухский, Медвежьегорский, Муезерский, Олонецкий, Питкярантский, Прионежский, Пряжинский, Пудожский, Сегежский, Сортавальский, Суоярвский) и 2 городских округа (Петрозаводский и Костомукшский), на территории которых расположены 109 поселений (22 городских, 87 – сельских), 808 населенных пунктов, в том числе 13 городов (рис. 1).



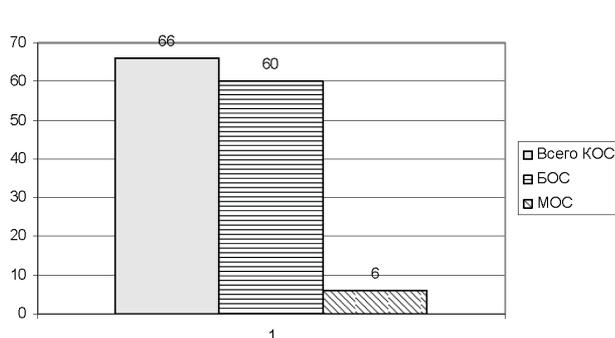
## Материалы и методы

Основными водопользователями Республики Карелия являются предприятия системы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), промышленности и энергетики, сельского хозяйства и транспорта. Количество предприятий, состоящих на государственном учете, составляет 250 ед., из них 40 – предприятия системы ЖКХ.

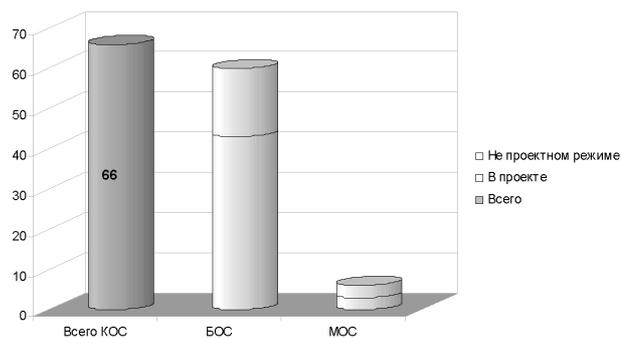
На территории Республики Карелии расположено 66 комплексов коммунальных канализационных очистных сооружений, предназначенных для очистки бытовых сточных вод. Из них 60 объектов биологических очистных сооружений (БОС) и 6 объектов механических очистных сооружений (МОС). Наибольшее количество введенных в эксплуатацию очистных сооружений в городских округах приходится на период с 1966 по 1985 г.

Большинство канализационных очистных сооружений построены с применением технологии искусственной биологической очистки (рис. 2).

Проведен анализ функционирования существующих коммунальных канализационных очистных сооружений, находящихся в населенных пунктах Республики Карелия (рис. 3).



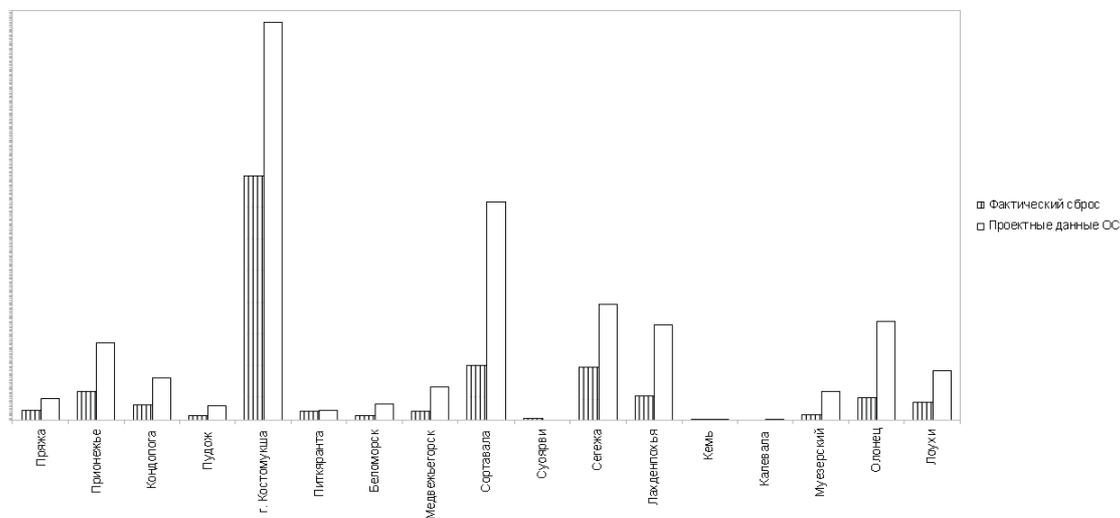
**Рис. 2.** Наличие канализационных очистных сооружений системы жилищно-коммунального хозяйства Карелии



**Рис. 3.** Диаграмма показателей эксплуатации очистных сооружений

На протяжении многих лет в шести районных центрах республики – городах Кемь, Беломорск, Медвежьегорск, Пудож, а также в поселках Лоухи и Калевала – отсутствуют канализационные очистные сооружения (КОС).

Загруженность канализационных очистных сооружений в сельских населенных пунктах чрезвычайно неравномерная (рис. 4).



**Рис. 4.** Фактический сброс сточных вод от проектной производительности, тыс. м<sup>3</sup>/год

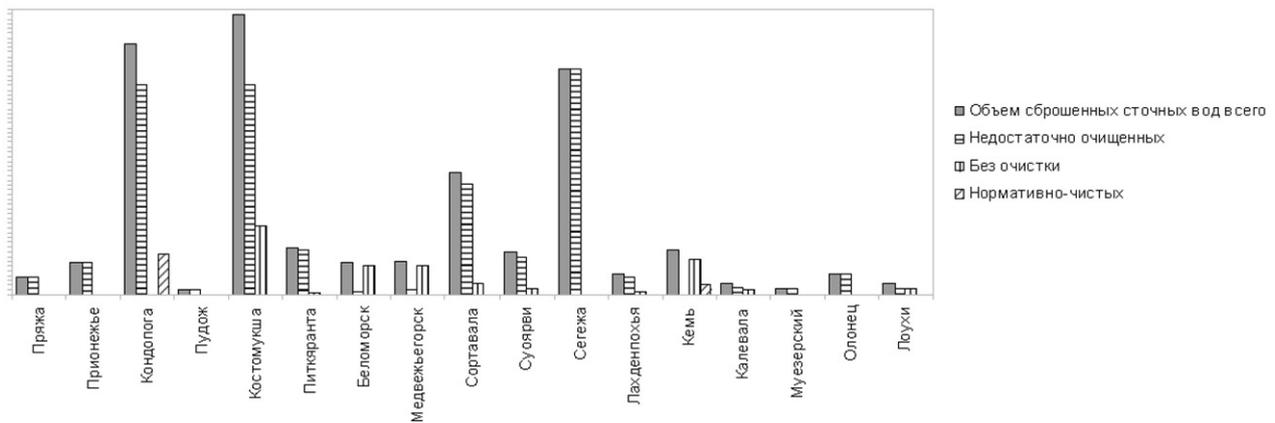
На одном объекте (КОС г. Петрозаводск) из 66 действующих коммунальных канализационных очистных сооружений на территории Республики Карелия поступление сточных вод

составляет 100% от проектной производительности. На остальных объектах загруженность составляет от 47% до 92%, что говорит о наличии значительного резерва по приему бытовых сточных вод.

Подавляющее большинство выявляемых в ходе проверок нарушений водного законодательства Российской Федерации обусловлено изношенностью водохозяйственных систем и эксплуатируемого оборудования, низкой эффективностью работы очистных сооружений жилищно-коммунального хозяйства (объектов). В целом проблема загрязнения водных объектов неочищенными сточными водами с каждым годом становится все острее.

Работа КОС по очистке сточных вод районов и поселков Республики Карелия остается на критически низком уровне. Это связано со слабой материально-технической базой предприятий, нарушениями технологических режимов очистки. Отсутствие у предприятий, имеющих очистные сооружения, своих лабораторий не позволяет на достаточном уровне контролировать работу КОС и качество очистки стоков.

Проведен анализ объемов и качества сбрасываемых сточных вод действующих канализационных очистных сооружений предприятий системы жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Республики Карелия (рис. 5).



**Рис. 5. Сведения об объемах сброса сточных вод действующих канализационных очистных сооружений в разрезе районов Республики Карелия**

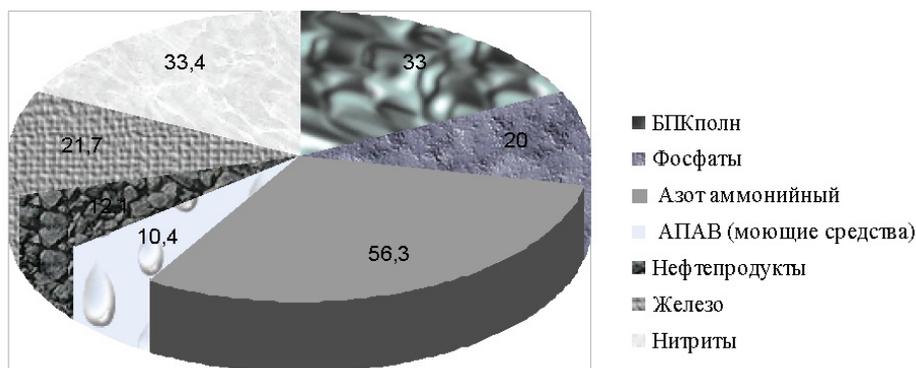
В результате работы предприятий системы ЖКХ происходит сброс недостаточно очищенных сточных вод или сброс сточных вод без очистки. Приведенные данные свидетельствуют о высокой степени физического износа оборудования на 78% очистных сооружений, поэтому обеспечить на них очистку сточных вод до уровня современных нормативов практически невозможно.

Наибольшее количество введенных в эксплуатацию коммунальных очистных сооружений в сельских населенных пунктах приходится на период с 1975 по 1990 г. Вследствие недостаточного финансирования развития коммунальной инфраструктуры поселений в течение последних 15 лет канализационные очистные сооружения в сельских поселениях Республики Карелия фактически не вводились в эксплуатацию.

Для разработки мероприятий по увеличению количества очищаемых сточных вод был выполнен анализ качества сбрасываемых сточных вод Республики Карелия коммунальными канализационными очистными сооружениями.

Основные химические загрязнители, характеризующие сбрасываемые сточные воды после КОС, представлены по данным государственного мониторинга качества сбрасываемых сточных вод (рис. 6).

Из приведенных данных видно, что допускается длительное загрязнение водных объектов в результате сброса сточных вод с превышением ПДК загрязняющих веществ по следующим показателям: БПК<sub>полн</sub>, фосфаты, азот аммонийный, АПАВ (моющие средства), нефтепродукты, железо, нитриты.



**Рис. 6. Диаграмма качества сбрасываемых сточных вод по основным загрязняющим веществам, % в зависимости от превышения ПДК для рыбохозяйственных водоемов**

### Результаты и обсуждение

В городских округах Республики Карелия основным направлением по развитию коммунальных систем канализации являются реконструкция и техническое перевооружение очистных сооружений с целью увеличения производительности и повышения качества очистки сточных вод.

В сельских населенных пунктах основным направлением по развитию коммунальных систем канализации являются не только поддержание в исправном состоянии и реконструкция всех существующих очистных сооружений, но и увеличение темпов строительства новых коммунальных очистных сооружений.

Из 66 существующих комплексов очистных сооружений на 17 объектах с удовлетворительным техническим состоянием оборудования применяется технологическая схема биологической очистки, на остальных 49 объектах следует рекомендовать проведение реконструкции. *Очередность проведения реконструкции* на этих объектах рекомендуется установить на основе данных о техническом состоянии оборудования и уровня загрязненности сточных вод на выпуске очистных сооружений в водный объект.

*В первую очередь* необходимо произвести реконструкцию на 14 комплексах сооружений, оборудование которых находится в неудовлетворительном техническом состоянии.

*Во вторую очередь* необходимо произвести реконструкцию, направленную на совершенствование технологии очистки сточных вод, на 22 комплексах сооружений, эксплуатирующихся не в проектном режиме.

*В третью очередь* необходимо произвести реконструкцию, направленную на совершенствование технологии очистки сточных вод, на 6 комплексах сооружений с технологической схемой механической очистки сточных вод.

*В четвертую очередь* необходимо произвести новое строительство канализационных очистных сооружений на выпусках, посредством которых осуществляется сброс хозяйственно-бытовых сточных вод без очистки. Реконструкции на этих объектах подлежат биологические пруды.

При рассмотрении вопроса о резерве пропускной способности канализационных очистных сооружений сельских населенных пунктов учитывались только те объекты, на которых оборудование находится в удовлетворительном техническом состоянии. В результате установлено, что резервом пропускной способности обладают 12 комплексов сооружений.

Результаты обобщения информации о канализационных очистных сооружениях позволяют сформировать программу мероприятий по развитию систем канализации для области в целом и для отдельных муниципальных районов.

### Заключение

1. В Республике Карелия осуществляется очистка сточных вод от населенных пунктов, в которых проживает 62,2% населения республики.

2. В Республике Карелия выведены из строя канализационные очистные сооружения в 13 районах, а в 6 районных центрах республики – городах Кемь, Беломорск, Медвежьегорск, Пудож, а также в поселках Лоухи и Калевала – отсутствуют канализационные очистные сооружения.

3. Из 66 существующих комплексов коммунальных канализационных очистных сооружений, предназначенных для очистки бытовых сточных вод, в районах республики 19 станций находятся в разрушенном состоянии, на них не производится очистка сточных вод.

4. На 49 существующих коммунальных канализационных очистных сооружениях в районах республики необходимо провести реконструкцию и техническое перевооружение по причине неудовлетворительного технического состояния оборудования и необходимости повышения качества очистки сточных вод.

5. Вследствие недостаточного финансирования развития коммунальной инфраструктуры в течение последних 15 лет канализационных очистных сооружений, введенных в эксплуатацию в сельских поселениях Республики Карелия, фактически нет.

6. Особое внимание в ближайшей перспективе следует уделять строительству коммунальных систем канализации в малых населенных пунктах с числом жителей до 5 тыс. человек.

В настоящее время Правительство Республики Карелия разработало Инвестиционный проект «Строительство комплексной системы водоочистки малых городов (населенных пунктов) Республики Карелия» (в качестве технического партнера привлечена фирма ONNINEN). Он предусматривает строительство системы водоочистки малых городов Республики Карелия в количестве 18 объектов (такие, как Сортавала – три выпуска, Новое Юшкозеро, Рускеала, Беломорск, Сосновец, Калевала, Боровой, Кемь, Рабочеостровск, Куркиеки, Медвежьегорск, Лоухи, Ледозеро, Ряймяля, Пудож, Красноборский, Чула, Найстенъярви), с объемом очищаемых стоков – 31 800 м<sup>3</sup>/сут. Предварительная стоимость проекта порядка 3,8 млрд руб. Планируется заключить Инвестиционное Соглашение с Внешэкономбанком, а также выработать совместную стратегию деятельности муниципальных и региональных органов власти для привлечения местной доли финансирования в реализации проектов реконструкции КОС.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО БАЛАНСА И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ «ВОДОСБОР – ОЗЕРО»**

**Н. Д. Грищенко**

*Белорусский государственный университет*

В настоящее время уделяется значительное внимание проблемам загрязнения и истощения природных ресурсов, изменения естественных параметров гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов и многим другим вопросам развития и состояния озер, требующим квалифицированного решения в теории и практике управления озерными экосистемами.

Представление о гидрохимических, гидрологических и биологических особенностях белорусских озер, их природно-ресурсном потенциале, тенденциях развития и экологических проблемах получено в результате исследований, проведенных сотрудниками НИЛ озераведения БГУ, институтов НАН Беларуси и других научно-исследовательских организаций. Активные исследования озер, накопление большого объема фактического материала позволили уже к середине XX в. сформировать лимнологическую школу под руководством О. Ф. Якушко.

Одним из развивающихся современных направлений в лимнологии является разработка путей предотвращения негативного влияния на качество вод, методов рекультивации нарушенных экосистем [2, 4, 13 и др.]. Однако поскольку лимнические особенности озер в значительной степени определяются особенностями процессов, происходящих на окружающей их местности, то наряду с изучением процессов внутри озерной котловины большое внимание следует уделять структуре водосборов и ее изменению под антропогенным воздействием. Обеспечение соответствующего качества воды в водоемах требует проведения комплекса мероприятий не только в акватории, но и в районах формирования вод на водосборе, в пределах бассейна каждого водоема. Это связано с тем, что любые изменения в природопользовании на водосборе неизбежно отражаются на состоянии водоемов [3].