**Разработка системы управления качеством водной среды реки ока в пределах города Коломна**

2. Исследование системы управления водными ресурсами реки Ока в пределах города Коломна

2.1. Оценка современного состояния водных ресурсов реки Ока в пределах города Коломна

2.2. Анализ структуры системы управления качеством водной среды реки Ока в пределах города Коломна

2.3. Обоснование необходимости разработки управления качеством водной среды реки Ока в пределах города Коломна

**2. Исследование системы управления водными ресурсами реки Ока в пределах города Коломна**

**2.1. Оценка современного состояния водных ресурсов реки Ока в пределах города Коломна**

Под качеством воды понимается  
характеристика ее состава и свойств, определяющие пригодность водного  
объекта для конкретных видов водопользования. Качество воды обычно  
характеризуется физическими, химическими и бактериологическими  
свойствами и оказывает влияние на окружающую среду и человека. Вместе  
с тем, важным показателем состояния водной среды служит не только ее  
качество, но и степень загрязненности. Поэтому динамика химического  
состава и качества воды на различных участках реки заслуживает особого внимания [2]

Основным параметром, который используется для контроля и управления качества воды является ПДК.

**ПДК**– это такой нормативный показатель, который исключает неблагоприятное влияние на здоровье человека и ограничение любого из видов водопользования.

Состав и свойства воды должны соответствовать нормативам не только в месте водопользования, но и в т. н. **расчетном створе** водопользования, который, для проточных водоёмов расположен на 1 км выше по течению от пункта водопользования, а для непроточных водоемов 1 километре по обе стороны от пункта водопользования.

**Для воды существует три типа ПДК:**

1) ПДКХП – **хозяйственно-питьевое**.

2) ПДККБ – **культурно-бытовое**.

3) ПДКРХ – **рыбохозяйственное.**

Практически во всех документах ПДКХП=ПДККБ>ПДКРХ. Кроме ПДК, существуют дополнительные требования к составу и свойствам воды. Ограничения накладываются на **следующие показатели**:

1) Количество взвешенных веществ

2) Количество плавающих примесей

3) Запахи

4) Привкусы

5) Температура

6) Окраска

7) Количество растворённого кислорода

8) Кислотность ( pH)( для нейтральной среды, pH=7)

9) Количество возбудителей заболеваний

Кроме экологических существуют **технологические ограничения** на сброс сточных вод. По технологическим причинам, запрещается сбрасывать следующие типы сточных вод:

1) Воды, которые с помощью рациональной технологии могут быть использованы в системах оборотного водоснабжения.

2) Воды, содержащие ценные продукты, которые подлежат утилизации на данном или других предприятиях.(н-р ионы цветных металлов)

3) Воды, содержащие сырье, полупродукты и конечные продукты в количествах, превышающих нормативы технологических потерь.

4) Воды, содержащие вредные вещества, для которых не установлено нормативов ПДК.

5) Воды, которые с учётом их состава и местных условий могут быть использованы для полива в сельском хозяйстве.

Анализ современного экологического состояния реки Оки свидетельствует о существенном ухудшении качества ее воды. Уровень загрязнения Оки в пределах г. Коломна (ниже города) соответствует 4 классу грязных вод с сильно деградированной экосистемой. Эта вода пригодна только для технического использования.[5]

Имеются прецеденты распашки крутых склонов и прибрежной полосы, а также несоблюдение требований по защите почвы. Транспорт и техника также являются источниками интенсивного загрязнения реки. Если к этому добавить мусор, сбрасываемый в водоохранных зонах, а также в оврагах и балках, сбросы промышленных предприятий, несовершенные очистные сооружения, дающие залповые сбросы бытовых отходов, бесхозяйственное хранение навоза и минеральных удобрений, то картина бедственного положения реки Оки становится почти полной.

Река Ока и ее притоки подвержены загрязнению из-за сброса загрязненных и неочищенных сточных вод предприятий Владимировской, Московской, Нижегородской, Калужской, Тульской, Ивановской, Рязанской областей. Сильное воздействие на экологическое состояние бассейна реки Оки оказывают антропогенные нагрузки г. Коломна и примыкающей к нему промышленной зоны. Поверхностные воды бассейна обладают повышенным содержанием соединений минерального азота и фосфора[1].

Основными загрязняющими веществами воды реки Ока являются соединения железа, меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК5), нитритный азот, в отдельных створах – нефтепродукты, фенолы, аммонийный азот. Качество воды реки вниз по течению различно: от «слабо загрязненной» до «грязной» в районе крупных промышленных центров. Высокие концентрации соединений меди (22–48 ПДК) отмечены у г. Нижний Новгород, ниже г. Кашира и выше г. Серпухов, фенолов (10 ПДК).

Оценка качества воды в пределах города Коломна и степени ее  
загрязненности проведена на основе сочетания дифференцированного  
и комплексного способов оценки. Комплексная оценка позволяет судить  
о гидрохимическом состоянии водной среды по ряду показателей качества воды  
и классифицировать степень ее загрязненности при антропогенной нагрузке [7].

К наиболее информативным комплексным показателям качества воды  
относятся:  
– удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ);  
– класс качества воды (ККВ).

Значение **УКИЗВ** изменяются в зависимости от степени загрязненности  
вод от 1 до 16. Большему значению индекса соответствует худшее качество  
воды. При оценке комплексного показателя оптимальное число учитываемых  
ингредиентов составляет от 10 до 25. Поэтому этот метод позволяет оценить  
и классифицировать загрязненность воды по широкому спектру ингредиентов  
и показателей ее качества. Обычно в качестве норматива используют ПДК  
вредных веществ для водных объектов рыбохозяйственного, хозяйственно-  
питьевого или культурно-бытового водопользования, т. е. методической  
основой комплексного способа служит оценка степени загрязненности воды  
по совокупности ЗВ с выделением из них, так называемых, характерных  
ЗВ, частота превышения ПДК которых более 50% случаев. Основа  
дифференцированного способа – оценка качества воды водных объектов [9].

Классификация качества воды, проведенная на основе значений УКИЗВ,  
позволяет разделять поверхностные воды на 5 классов в зависимости от  
степени их загрязненности: 1-й класс – условно чистая; 2-й класс – слабо  
загрязненная; 3-й класс – загрязненная; 4-й класс – грязная; 5-й класс –  
экстремально грязная.

Смена генетических составляющих  
водного стока, гидрологических фаз и водности водотока вызывает изменения  
минерализации и химического состава вод. В зависимости от ландшафтно-  
климатических условий водосборов рек и состава водовмещающих пород  
водоносных горизонтов в бассейне выделяются участки рек с очень малой  
минерализацией (менее 100 мг/дм3), малой минерализацией (100–200),  
средней минерализацией (200–500), повышенной минерализацией (сумма  
ионов 500–1000), высокой минерализацией воды (свыше 1000 мг/дм3) [8].  
В последних случаях минерализация воды рек может быть повышена за  
счет питания подземными водами из карбонатных пород и существенного.

В створах выше и ниже г. Коломна наблюдается  
незначительное превышение ПДК по среднегодовым концентрациям: ХПК –  
в 1.5–2.0 раза, БПК5 – 1.1–2.25, азоту аммонийному – в 1.5–3.3, соединениям  
железа – 1.3–3.0, соединениям никеля – 1.2–3.8, нефтепродуктам – в 1.2–  
2.4 раза. Периодические многократные превышения ПДК отмечены для азота  
нитритного – 1.5–5.0 раз, фенолов – 2.0–5.0 и соединений меди – 2.0–6.0 раз.  
Вода ниже города более загрязнена по всем ингредиентам и показателям.

Анализ гидрохимической информации выявляет  
определенные тенденции в динамике степени загрязненности воды. Наименее загрязнено верхнее течение реки. Однако за многолетний  
период в районе г. Орёл качество воды изменилось от «слабо загрязненной»  
(2-й класс) до «очень загрязненной» (3й класс, разряд «б»). Характерными  
загрязняющими веществами, частота превышения ПДК которых более 50%  
случаев, в этом случае служили медь, азот нитритный, органические вещества  
по показателям БПК5. Далее по течению реки качество воды ухудшается и у г. Коломна характеризуется как «грязная» (4-й класс, разряд «а, б»). При этом происходит увеличение количества характерных загрязняющих веществ за счет фенолов, трудноокисляемых органических веществ и соединений железа. Это наиболее загрязненный участок реки, поскольку в среднем течении Ока протекает  
по Московской области и испытывает высокую антропогенную нагрузку  
(демографическую и техногенную). В нижнем течении реки у г. Дзержинск вода  
также характеризуется как «грязная» (4-ым класс, разряд «а»), характерные  
загрязняющие вещества – соединения меди, азот нитритный и аммонийный, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (табл. 2.1) [3].

**Таблица. 2.1. Характеристика качества воды на различных участках реки Ока (2004–2017 гг.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатели качества воды | Показатели качества воды | Среднее течение – г. Коломна | Нижнее течение – г. Дзержинск |
| Класс качества воды | Меняется от 2-го («слабо загрязненная») к 3 «б» («очень загрязненная») | Стабильно 4 «а» и «б» («грязная») | Стабильно 4 «б» («грязная») |
| Характерные загрязняющие вещества | Cu, NO2  БПК5 ХПК | Cu, Fe, NH4 , NO фенолы, БПК5, ХПК | Cu, NO2 NH4  БПК55, ХПК |

Изменчивость качества воды за длительный период показывает,  
что в целом для р. Оки приоритетными ЗВ служат соединения меди, цинка,  
свинца, органических веществ (по БПК5), азот нитритный с повторяемостью  
превышений ПДК 56–100%. Среди ЗВ преобладает медь со среднегодовым  
содержанием 4 ПДК, цинк, азот нитритный и аммонийный, органические  
вещества (ОВ) со среднегодовыми концентрациями 1–1.6 ПДК (по БПК5). При  
этом максимальные концентрации достигали по соединениям меди – 8 ПДК,  
азоту нитритному – 7 ПДК, соединениям цинка – 4 ПДК, азоту аммонийному,  
нефтепродуктам – 3 ПДК, сульфатам, ОВ (по БПК5), соединениям железа,  
марганца, свинца, фенолам – 1.3–2 ПДК. В устье Оки максимальная  
концентрация соединений меди достигает 15 ПДК, цинка – 9 ПДК, азота  
аммонийного, азота нитритного, соединения железа, марганца – 4 ПДК,  
органических веществ по БПК5

**Таблица 2.2 Комплексный химический анализ воды реки Ока, в пределах города Коломна**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Определяемые показатели** | **Комплексный химический анализ воды реки Ока, в пределах города Коломна** | | | | | | | | | | |
|  | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| Нитрат-ион | 0,5 | 0,7 | 4 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,9 |
| Нитрит-ион | 0,008 | 0.01 | 0,06 | 0.08 | 0.03 | 0,06 | 0,03 | 0,01 | 0,01 | 0,008 | 0,006 |
| Сульфат-ион | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,5 | 1 | 1 | 1 |
| Хлорид-ион | - | 4 | 3.5 | 3 | 2 | 2 | 2,5 | 2 | 1 | 1,5 | 1 |
| Железо общее | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 7 | 5 | 3 | 5 |
| Мышьяк | - | 0,005 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,007 | 0.005 | 0.005 |
| Медь | - | 0,002 | 0.004 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0.002 | 0,003 | 0,0035 | 0,003 | 0,002 |
| Марганец | 0,2 | 0,3 | 0.3 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
| АПАВ | - | 0,05 | 0,1 | 0,02 | 0,15 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Фенолы | 0,004 | 0,005 | 0.005 | 0,005 | 0.002 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0.0025 | 0,003 | 0.002 |
| нефтепродукты | 0,085 | 0.1 | 0.09 | 0.06 | 0,07 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.03 |

. Химический состав природных вод бассейна р. Оки в естественных  
условиях зависит от ландшафтно-климатических условий водосборов  
рек и состава водовмещающих пород водоносных горизонтов и помимо  
этого определяется сменой генетических составляющих водного стока, его  
гидрологических фаз и водности лет. Анализ качества  
природных вод бассейна не выявил определенных тенденций. Верховья  
реки и ее участки вблизи малонаселенных пунктов отличаются практическим  
отсутствием антропогенного загрязнения. Однако по мере роста населения и  
антропогенной нагрузки на водные объекты степень загрязненности речных  
вод в пределах города Коломна в последние годы характеризуется различными разрядами 3-го и 4-го класса качества, а в пределах больших  
экономически развитых городов даже 5 классом качества в отдельные годы.

**2.2. Анализ структуры системы управления качеством водной среды реки Ока в пределах города Коломна**

Современная организационно-функциональная структура системы управления водной среды реки Ока в пределах города Коломна соответствует системе управления водными ресурсами РФ представленной на рис. 2.1.

Министерство природных ресурсов РФ

(Минприроды)

Федеральное агентство водных ресурсов РФ

(Росводресурсы)

Подведомственные государственные учреждения и предприятия (ФГУ, ФГУП по эксплуатации водохранилищ, гидротехнических сооружений, по обеспечению отдельных функций управления)

Бассейновые водохозяйственные управления

(БВУ)

Региональные подразделения БВУ

Рис. 2.1 Современная организационно-функциональная структура государственного управления водным хозяйством России (с 2004 года)

Современная структура управления построена по территориальному (бассейновому) принципу, используемому у нас с 1960-х годов.

На федеральном уровне вопросы управления водным хозяйством решает Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы). Федеральное агентство водных ресурсов является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов. 38 Росводресурсам ведомственно подчиняются бассейновые управления и 51 организация. Территориальным органом Росводресурсов являются бассейновые водные управления, по одному в каждом бассейновом округе.[6]

. Описанный принцип организационно-функциональной системы управления водным хозяйством России существует в настоящее время.

Особенностью новой организации управления водным хозяйством стало перенесение центра подготовки и реализации ключевых решений по использованию и охране водных объектов на бассейновые управления, что отвечало общему направлению концентрации управленческих функций в территориальных водохозяйственных структурах, и приближению центра принятия решений к объекту управления. Достоинством новой системы управления стало то, что функция контроля водохозяйственной деятельности была передана от Росводресурсами другим ведомствам. Это хорошо видно, если рассмотреть межведомственное взаимодействие управляющих структур по осуществлению функций управления водным хозяйством (рис. 2). Одновременно видно, что каждая функция управления принадлежит нескольким государственным структурам, что, теоретически, должно путать и замедлять процесс выполнения названных функций управления.

Плюсы и минусы современной системы управления водным хозяйством страны:

1. Современная система управления водным хозяйством РФ является максимально детализированной и наиболее способствующей решению хозяйственных проблем, но при этом лишена стратегических целей – главного параметра, характеризующего систему управления.

2. Современная система управления водным хозяйством в России впервые построена с учётом принципа децентрализации — региональный уровень управления имеет право принимать собственные решения, устанавливать нормы и ставки. Однако, контроль центра присутствует в двух видах — во-первых, непосредственный контроль Федерального агентства, и во-вторых, контроль через участие федерального представителя в бассейновом совете. То есть, принцип децентрализации реализуется, но под контролем федерального правительства.

3. По сравнению с советской, современная система управления водным хозяйством страны обладает высокой степенью обособленности, что само по себе является неудовлетворительным фактором, а в совокупности с необходимостью применения комплексного и экосистемного подходов, доказавших свою эффективность в международной практике, влечёт необходимость снижения обособленности управления от смежных отраслей (сельского хозяйства и иных природных ресурсов) [4].

**Таблица 2.3 Функциональная схема межведомственного взаимодействия по осуществлению функций государственного управления водным хозяйством РФ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Функция управления | Росводресурсы | Росгидромет | Роснедра | Роспотребнадзор | Росприроднадзор | Ростехнадзор | Ространснадзор | Органы государственной власти |
| Государственный мониторинг водных объектов | + | + | + |  |  |  |  |  |
| Государственный контроль за использованием и охраной водных объектов |  |  |  |  | + | + |  | + |
| Информационное обеспечение государственного управления использованием и охраной водного фонда | + | + | + | + |  |  |  |  |
| Надзор за безопасностью гидротехнических сооружений |  |  |  |  | + | + | + |  |
| Управление качеством среды через нормирование воздействий водных объектов | + |  |  |  |  | + |  |  |

4. Достоинством современной системы является высокая степень её адаптивности, как и высокая степень адаптивности советской системы. Принципиальное различие этих систем, в отношении адаптивности, в том, что советская система была адаптивной за счёт комплексного подхода к управлению земельными и водными ресурсами, а современная система адаптивна за счёт огромного числа звеньев управления на пяти (вместо трёх) уровнях управления, что влечёт, в противоположность советской системе, неустойчивость современной системы управления. В плане числа уровней и звеньев управления современная российская система похожа на бразильскую, также отличающуюся очень большим числом структур на всех уровнях (её эффективность, как было выше показано, очень низкая) [8].

**2.3. Обоснование необходимости разработки управления качеством водной среды реки Ока в пределах города Коломна**

Управление качеством воды – система организационно-технических мероприятий, направленных на изменение режима физических и химических характеристик воды в эксплуатируемом водоеме, а также воды, сбрасываемой из него в расположенный ниже участок реки или другого водоема. Применяется с целью интенсификации процессов самоочищения воды в водохранилищах — источниках хозяйственно-питьевого водоснабжения, для которых не удается ограничить с помощью водоохранных мероприятий на побережье и водосборе приток загрязняющих и биогенных веществ и прогрессирующее вследствие этого ухудшение питьевых качеств воды.

Исключительное многообразие природных и техногенных факторов, определяющих своим сочетанием всю совокупность процессов трансформации химического состава воды в различных районах водохранилища и нижнего бьефа, исключает возможность использования типовых правил управления качеством воды даже в водохранилищах одного класса и расположенных в сходных географических условиях. Поэтому разработка экологически эффективных и экономичных мероприятий по управлению качеством воды в любом водохранилище, независимо от его размера, — сугубо индивидуальная в каждом случае задача. Решение этой задачи должно базироваться: а) на всестороннем знании гидрологического, гидрохимического, гидробиологического режима конкретного водохранилища и четко сформулированных водопотребителем требованиях к качеству воды в районе водозабора с указанием перечня показателей, затрудняющих технологию водоподготовки питьевой воды на водопроводных станциях; б) на многовариантном математическом моделировании процессов водообмена и трансформации водных масс во всем водохранилище и в водозаборном районе для имитации воздействия тех или иных мероприятий на изменение качества воды при различных вариантах детализации диспетчерских правил регулирования стока с учетом не только количественных, но и качественных его показателей. Использование имеющихся лимнологических моделей, сложными системами уравнений описывающих процессы в водоемах, позволяет четко сформулировать требования к надежности исходной информации, которая характеризует текущее экологическое состояние водохранилища. Это позволяет выбрать наиболее эффективные и экономичные мероприятия, разработать правила их осуществления при различных гидрометеорологических ситуациях, оптимизировать мониторинг управляемой экосистемы. Перечисленные условия внедрения мероприятий по управлению качеством воды в водохранилище важны потому, что воздействие на водную экосистему может привести не только к интенсификации самоочищения воды в водохранилище, но и к нарушению устойчивости ее функционирования, деградации, чреватой резким ухудшением качества воды в водоисточнике. В начале поиска оптимального способа управления качеством воды по математической модели выполняют имитационные расчеты возможного режима показателей состава воды в годы с экстремальной водностью половодья и межени, с максимальным паводочным притоком воды в водохранилище и при отсутствии паводков. Это позволяет оценить наиболее вероятный диапазон многолетних колебаний концентраций веществ, ухудшающих питьевые качества воды, степень их опасности для водоснабжения в условиях современной нагрузки водоема этими веществами и ожидаемой в перспективе тенденции развития хозяйства на водосборе и берегах водохранилищ [10].

Любые методы управления качеством воды следует рассматривать как альтернативные к возможному снижению нагрузки водоема загрязняющими воду веществами в результате профилактических водоохранных мероприятий на водосборе водохранилища. Хотя успех таких мероприятий всегда проблематичен ввиду трудности организации подобных профилактических мероприятий из-за их масштабности и сложности финансирования, тем не менее, задавшись наиболее реальной величиной снижения внешней нагрузки водохранилища, полезно по модели оценить вероятное изменение режима рассматриваемых характеристик качества воды в водоеме и водозаборном его участке в годы и сезоны разной водности.

В мировой практике управления качеством воды известны следующие методы: изменение графиков попусков основной водной массы в нижний бьеф гидроузла и сбросов загрязненных вод, аэрация воды, отвод гиполимниальных вод, осаждение фосфора, снижение концентрации биомассы фитопланктона или макрофитов, затенение водной поверхности, аэрация донных отложений либо их удаление или экранирование, дестратификация, устройство предводохранилищ. Выбрав из этих методов наиболее подходящие, выполняют имитационные расчеты по оценке их экологической и экономической эффективности в водохранилище в годы разной водности в сопоставлении с уже рассмотренными вариантами профилактических природоохранных мероприятий на его водосборе. На основании таких расчетов определяют оптимальный в экологическом отношении способ управления режимом заданных параметров качества воды в водохранилище, надежность обоснования которого соответствует современному уровню лимнологии. От выбранного метода управления зависит возможность экспериментальной его апробации на небольших участках акватории, иногда изолируемых от остальной массы воды различными материалами. Если такая возможность имеется, то целесообразно выполнить комплекс соответствующих наблюдений за функционированием экосистемы в пределах экспериментального участка и за его пределами и сопоставить затем результаты таких наблюдений и воспроизведение процессов на модели.

Такая экспериментальная проверка рекомендуемого метода управления качеством воды существенно увеличит обоснованность предлагаемого решения управленческой задачи. После принятия решения о внедрении разработанного метода управления качеством воды исследования завершаются разработкой схемы пунктов и состава мониторинга режима водохранилища для последующего совершенствования его математической модели, которая становится надежным инструментом оценки экологического состояния водохранилища и его краткосрочного прогноза, необходимых управленческому персоналу в оперативной диспетчерской работе. Для управления качеством воды при ее отборе насосными станциями из глубоководных участков с неоднородным по вертикали распределением параметров химического и биологического состава, а также для управления качеством воды, сбрасываемой в нижний бьеф из таких водохранилищ, используются математические модели селективного водозабора. При оперативном использовании таких моделей для конкретного водозаборного участка их алгоритм может быть преобразован в систему номограмм, удобных для обслуживающего персонала водозаборного сооружения. При этом такое сооружение должно быть выполнено в виде водозаборной башни с окнами на нескольких горизонтах водной толщи, а обслуживающий персонал должен иметь в своем распоряжении термокондуктометр, оксиметр и другие дистанционные датчики для регулярного наблюдения за изменением температуры, электропроводности, концентрации кислорода и других параметров качества воды (или для их автоматической регистрации) на вертикали перед водозаборной башней и в воде, отбираемой (сбрасываемой в нижний бьеф) из водохранилища.

Для охраны от загрязнений и управления процессами формирования качества воды наиболее благоприятны небольшие водохранилища емкостью до 0,5 км3, осуществляющие многолетнее регулирование стока рек. У таких водохранилищ площадь водосбора всего в 50-70 раз больше площади акватории, что позволяет выбрать наименее хозяйственно освоенные территории и ограничить на них развитие урбанизации и промышленного строительства. Такие резервные водосборы с заказным режимом землепользования целесообразно выделить в районах перспективного сооружения систем централизованного питьевого водоснабжения населения из поверхностных источников. Водохранилища указанного типа, размещаемые в верхних звеньях речной сети в отличие от равнинных водохранилищ на крупных реках характеризуются большой относительной глубоководностью, слабым водообменом и, следовательно, длительным средним временем пребывания водных масс, т.е. наибольшей потенциальной самоочистительной способностью водной экосистемы. Одновременно они надежно гарантируют заданную водоотдачу в маловодные фазы многолетних колебаний стока, а кроме того, имеют показатель удельных затоплений земель, вдвое меньший по сравнению с аналогичными водоемами на крупных реках. Больше в них и удельная длина береговой линии, что благоприятнее для развития водной флоры и фауны, самоочищения воды, а также для их рекреационного использования. Не снижая регулирующей способности водохранилищ рассматриваемого типа, увеличить самоочищающую способность воды в них можно, соорудив их в виде полисекционного водоема с главной секцией, включающей приплотинный и средний районы, и водоохранными секциями в верхних районах главной и боковой долин.

Основная цель разработки управления качеством водной среды реки Ока в пределах города Коломна — мониторинг и оценка качества водной среды реки, а также рациональное использование водных ресурсов для удовлетворения социальных и экономических потребностей общества. В компетенцию управления качеством водной среды реки Ока в пределах города Коломна входит решение трёх основных задач.

1. Обеспечение населения и промышленности необходимым количеством воды. По оценке специалистов, ряд крупных речных бассейнов на европейской территории  
   8 страны входит в маловодную фазу, которая грозит серьёзными проблемами для экономики страны. На фоне этого растут потери воды, изымаемой из водоёмов, и количество воды, используемой в производстве товарной продукции.
2. Поддержание качества воды на должном уровне. Загрязнение реки Ока в пределах Коломна остаётся стабильно высоким, при этом относительно чистые реки остались только в Сибири и на Дальнем Востоке. 95 % городских сточных вод (ЖКХ), поступающих в реки, очищены хуже, чем предусматривают российские нормативы. При этом принимаемые меры по строительству очистных сооружений в жилищно-коммунальном хозяйстве носят эпизодический характер.
3. Защита от вредного воздействия воды и безопасность гидротехнических сооружений.

В связи с необходимость разработки систем управления качества водных ресурсов 9 марта 2004 г. Указом Президента РФ В.В. Путина «О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти» было создано Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы), которому передали правоприменительные функции и функции по оказанию государственных услуг и управлению имуществом в сфере водных ресурсов. Федеральное агентство водных ресурсов находится в ведении Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

Федеральное агентство водных ресурсов осуществляет свою деятельность непосредственно или через свои территориальные органы (в том числе бассейновые) и через подведомственные организации во взаимодействии с другими федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, общественными объединениями и иными организациями.

Наибольшее количество функций государственного управления в области использования и охраны водных ресурсов осуществляют находящиеся в ведении МПР России Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы) и Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). Министерство координирует и контролирует деятельность этих подведомственных органов.

Федеральное агентство водных ресурсов (Росводресурсы) является федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов.

Росводресурсы осуществляют свою деятельность непосредственно или через свои территориальные органы (в том числе бассейновые) и через подведомственные организации, в состав которых входят 14 бассейновых водных управлений (БВУ) по основным водным бассейнам и Байкалводресурсы, а также 47 федеральных государственных учреждений (ФГУ) и 3 федеральных государственных унитарных предприятия (ФГУП).

Бассейны рек на территории России выделены строго по гидрографическим границам. Совместно с подземными водными объектами, морями они составляют основу бассейновых округов, которые, в свою очередь, являются основной единицей управления в области использования и охраны водных ресурсов. На территории бассейновых округов ответственными органами за управление водными ресурсами и регулирование водопользования являются бассейновые водные управления (БВУ).

БВУ являются территориальными органами Федерального агентства водных ресурсов межрегионального уровня, осуществляющими функции по оказанию государственных услуг и управлению федеральным имуществом в сфере водных ресурсов. Основные функции бассейновых водных управлений соответствуют функциям Агентства.

Данные подразделения производят мониторинг различных водных объектов

Рис.2.2 Мониторинг водных объектов

Мониторинг водных объектов

Мониторинг состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон

Мониторинг поверхностных водных объектов

Мониторинг подземных вол

Мониторинг за состоянием водохозяйственных систем

На территориях субъектов Российской Федерации оперативную работу с водопользователями и координацию действий всех участников водохозяйственной деятельности осуществляют структурные подразделения БВУ — отделы водных ресурсов.

Ряд функций по государственному управлению в области использования и охраны водных ресурсов на федеральном уровне осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере природо- пользования (Росприроднадзор), а именно:

- федеральный государственный контроль и надзор за использованием и охраной водных объектов на подлежащих федеральному государственному контролю и надзору объектах по перечню, утверждаемому МПРиЭ России в соответствии с критериями, установленными Правительством РФ;

- контроль и надзор за безопасностью гидротехнических сооружений (соблюдением норм и правил безопасности), кроме ГТС промышленности, энергетики и судоходных ГТС;

- государственный земельный контроль в пределах своей компетенции в отношении земель водного фонда;

-контроль и надзор за исполнением органами государственной власти субъектов РФ, переданных им для осуществления полномочий РФ в области водных отношений с правом направления предписаний об устранении выявленных нарушений, а также о привлечении к ответственности должностных лиц, исполняющих обязанности по осуществлению переданных полномочий;

- государственное регулирование в области охраны озера Байкал;

- государственную экологическую экспертизу:

— проектов правовых актов Российской Федерации и субъектов РФ, реализация которых может привести к негативным воз- действиям на водные ресурсы;

— нормативно-технических и инструктивно-методических документов органов государственной власти РФ, регламентирующих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказывать воздействие на использование водных ресурсов;

— проектов схем комплексного использования и охраны водных объектов (КИОВО);

— нормативов допустимого воздействия на водные объекты;

— иных видов документации, обосновывающей хозяйственную и иную деятельность, которая способна оказывать прямое или кос- венное воздействие на охрану и использование водных ресурсов.

В границах федеральных округов территориальными органами Росприроднадзора являются Главные управления (по Централь- ному федеральному округу — Региональное управление). В оперативном отношении им подчинены Управления Росприроднадзора, которые осуществляют свои полномочия на территориях субъектов Федерации. Основные функции Главных управлений и Управлений в области государственного контроля и надзора в сфере природопользования (водопользования) соответствуют функциям федерального органа [9].

Ряд функций, осуществляемых Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор России) и ее территориальными органами, имеют отношение к государственному управлению и охране водных ресурсов.

Функции по мониторингу водных объектов (количественные и качественные характеристики) относятся к компетенции Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет России).

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) Министерства здравоохранения и социального развития РФ является уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по контролю и надзору в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

В управлении водными ресурсами и водохозяйственным комплексом России задействовано также Федеральное агентство морского и речного транспорта Министерства транспорта РФ (Росморречфлот). Оно организует проведение работ по содержанию внутренних водных путей, в том числе судоходных гидротехнических сооружений на них и подходов к причалам общего пользования .

Таким образом, анализ действующей системы управления качеством воды в реке Ока в пределах города Коломна, показывает необходимость ее совершенствования с учетом выявленных проблем загрязнения реки. Опираясь на зарубежный опыт были рассмотрены основные методы управления качеством воды: изменение графиков попусков основной водной массы в нижний бьеф гидроузла и сбросов загрязненных вод, аэрация воды, отвод гиполимниальных вод, осаждение фосфора, снижение концентрации биомассы фитопланктона или макрофитов, затенение водной поверхности, аэрация донных отложений либо их удаление или экранирование, дестратификация, устройство предводохранилищ.

Также были рассмотрены основные задачи, которые решает система управления качеством воды и основные подразделения России, которые следят за качеством воды в стране.

**Список использованных источников**

1. Абрамова, Е. А. (2015). Оценка уровня антропогенной нагрузки на бассейн реки Оки в пределах Московской области. Электронный журнал «Вестник Московского государственного областного университета», /2/ География. С. 20.

2. Богданова, Э. Г., Мещерская, А. В. (2014). Оценка влияния потерь на смачивание на однородность рядов годовых сумм осадков. Метеорология и гидрология, №11. С. 88–99.

3. Геолого-гидрогеологические условия Рязанской области. Геоцентр-Москва. Доступно по ссылке: <http://geocentr-msk.ru/content/view/191> (дата обращения: 13.04.2018).

4. Гришанова, Ю. С., Решетняк, О. С. (2015). Оценка влияния крупного города на качество воды реки Ока (на примере г. Дзержинск). *Актуальные проблемы наук о Земле. Сб. тр. научн. конф. студ. и мол. ученых с межд. участием.* Ростов-н/Д: Изд-во ЮФУ, С. 335-337.

5. Губарева, Т. С., Гарцман, Б. И., Шамов, В. В. и др. (2015)*.* Разделение гидрографа стока на генетические составляющие. Метеорология и гидрология. № 3. С. 97–108.

6. Зенин, А .А. (ред.) (2015). *Гидрохимический словарь.* Л.: Гидрометеоиздат, 240с.

7. Методические указания РД 52.24.643-2014, (2014). Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеоиздат,. 49 с.

8. Никаноров, А.М. (2015). *Региональная гидрохимия.* Ростов-н/Д: Изд-во «НОК»,. 388 с.

9. Никаноров, А.М. (2015). *Фундаментальные и прикладные проблемы гидрохимии и гидроэкологии.* Ростов-н/Д: Изд-во ЮФУ, 735 с.

10. Никаноров, А.М., (ред.) *(*2016)*. Динамика качества поверхностных вод крупных речных бассейнов Российской Федерации*. Ростов-н/Д: Изд-во ГХИ, 294 с.  
11. Решетняк, О.С., Лямперт, Н.А., Гришанова, Ю.С. *(*2015). Пространственная изменчивость химического состава и качества воды р. Ока. *Материалы научной конференции с международным участием «Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод*». Ростов-на-Дону, с. 278-282.