



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: «Влияние антропогенных факторов на качество воды в бассейне
реки Дон.»

Специальность: 020601 – «Гидрология»

Исполнитель: студент 6 курса ф з о **Баранов АН**

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель: д.г.н., профессор **Андреев С.С.**

(ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(ученая степень, ученое звание)

(фамилия, имя, отчество)

« » _____ **2016г.**

Санкт-Петербург

2016г.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Водные ресурсы – поверхностные и подземные воды, которые находятся в водных объектах и используются или могут быть использованы.

Водные объекты – природные или искусственные водоемы, водотоки, либо иные объекты, в которых имеются характерные формы и признаки водного режима.

Водный режим – изменение во времени уровня, расхода и объема воды в водном объекте.

Водохозяйственная система – комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов.

Водопользование – использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей.

Нормативы качества окружающей среды – нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда.

Нормативы предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ, в том числе: радиоактивных, микроорганизмов и иных веществ – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе: радиоактивных, микроорганизмов и иных веществ в окружающей среде, и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем.

Речной бассейн – территория, поверхностный сток с которой через связанные водоемы и водотоки осуществляется в море или в озеро.

Тепловое загрязнение вод – загрязнение вод в результате поступления тепла.

Введение

Водные ресурсы являются важнейшей составной частью окружающей человека среды. Вода, как и многие природные ресурсы, представляет сырье, необходимое для производства различных видов промышленной, с/х продукции, выработки энергии. Однако к водным ресурсам, как и к воздуху, люди привыкли относиться как к неистощимому дару природы. Тогда, как воды являются возобновляемым, но ограниченным и уязвимым природным ресурсом. Это обстоятельство обусловило необходимость рационализации использования водных ресурсов и их охраны. Масштабное водохозяйственное строительство для удовлетворения все возрастающих потребностей народного хозяйства и населения в водных ресурсах, в большинстве, осуществлялось без необходимого учета отдаленных последствий и возможных изменений природных циклов в гидросфере, что привело к появлению столь же масштабных негативных изменений в состоянии водных объектов. Проблемы в водохозяйственном комплексе вызваны ослаблением системы государственного управления, многократным уменьшением объемов финансирования водохозяйственных мероприятий, необходимых для обеспечения нормального функционирования и развития водохозяйственного комплекса, в связи, с чем имеет место критический износ основных фондов водного хозяйства.

Основными проблемами водного хозяйства рассматриваемого региона в настоящее время являются:

- расточительное водопользование с относительно высоким удельным расходом воды на единицу произведенной продукции и на хозяйственно-питьевые нужды одного городского жителя.
- неудовлетворительное качество воды в водных объектах в связи с тем, что до нормативного качества очищается только около 10% сточных вод, нуждающихся в очистке, а также значительным количеством загрязняющих веществ, поступающих в водные объекты с поверхностным стоком с водосборов.
- возрастание материального ущерба от вредного воздействия вод в связи с ухудшением технического состояния защитных сооружений, снижением объ-

емов эксплуатационных и профилактических мероприятий, ухудшением качества прогнозов, нарушениями режима использования паводкоопасных территорий.

- низкая эффективность системы государственного управления водным хозяйством в результате непрерывных реорганизаций структуры управления водным хозяйством, начиная с конца 80-х годов, утраты материальной базы, необходимой для мониторинга водных объектов; разгосударствление региональных проектных и научных организаций.

Водные ресурсы речных бассейнов зависят от комплекса естественных и антропогенных факторов. На первом месте среди них находятся климат и использование воды. В результате различных воздействий происходит перераспределение речного стока, что может вызвать негативные изменения в окружающей среде. В XX столетии произошла заметная трансформация как антропогенных, так и климатических факторов. Периоды спада и активизации промышленности в России проявились в изменении интенсивности использования воды и перераспределении водопотребления по хозяйственным отраслям. Увеличение промышленного и сельскохозяйственного производства после 50-х годов прошлого века привело к значительному изменению состояния рек и речных бассейнов. Нарастание общей антропогенной нагрузки на водные ресурсы продолжалось до конца 80-х годов XX века. Современное состояние водных ресурсов обусловлено, с одной стороны, значительным падением промышленного и сельскохозяйственного производства, а с другой - ослаблением водоохранной деятельности. Именно поэтому тема данной работы, безусловно, актуальна.

Цель, поставленная в этом дипломном проекте, - исследовать современное состояние водных ресурсов и оценить качество воды в бассейне реки Дон и рек западного Приазовья.

Для решения, поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Изучить особенности географического положения Восточно-Европейской равнины.
2. Проанализировать природные условия реки Дон и использование вод Донского бассейна
3. Исследовать антропогенное воздействие на Донской бассейн
4. По данным СК УГМС оценить Качество поверхностных вод в бассейнах реки Дон и рек западного Приазовья

Глава 1. Природные условия исследуемой территории

Россия - страна величайших речных систем. Крупнейшими реками Восточно-Европейской равнины являются Волга, Днепр, Северная Двина, Западная Двина (Даугава), Дон.

1.1 Физико-географическая характеристика Восточно-Европейской (Русской) равнины

Восточно-Европейская (Русская) равнина занимает восточную часть Европы. Это –одна из крупнейших по площади равнин мира: с севера на юг она занимает пространство между побережьем Северного Ледовитого океана и побережьем Черного и Каспийского морей. С запада на восток она простирается от западной государственной границы до Урала. На поверхности равнины находится значительная часть Российской Федерации. Она относится к крупным природно-территориальным комплексам Евразии, расположенным в пределах России. Её характеризуют:

1. холмистая, приподнятая, пластовая равнина образовалась на плите древней Восточно-Европейской платформы;
2. атлантико-континентальный, преимущественно умеренно и недостаточно влажный климат, формирующийся в значительной степени под влиянием Атлантического и Северного Ледовитого океанов;
3. четко выражены природные зоны, на структуры которых оказали влияние равнинный рельеф и соседние территории - Средняя Европа, Северная и Центральная Азия.

Восточно-Европейская равнина богата водными ресурсами. Реки северной части принадлежат бассейну Северного Ледовитого океана (Мезень, Онега, Печора, Северная Двина), западной и южной - бассейн Балтийского моря (Неман, Западная Двина, Висла и др.), бассейн Черного моря (Днепр, Днестр, Южный Буг) и бассейн Азовского моря (Дон); Волга, Урал и другие впадают в Каспийское море.

1.1.1 Рельеф

Восточно-Европейская равнина или Русская равнина - одна из крупнейших равнин земного шара, расположенная в большей, восточной части Европы. На севере Русская равнина омывается водами Белого и Баренцева, а на юге - Черного, Азовского и Каспийского морей. На северо-западе она ограничена Скандинавскими горами, на западе и юго-западе - горами Центральной Европы (Судеты и др.) и Карпатами, на юго-востоке - Кавказом, на востоке - Уралом и Мугоджарами. В пределах Крымского полуострова граница Русской равнины проходит по северному подножию Крымских гор.

В геоструктурном отношении Восточно-Европейская равнина в основном соответствует Восточно-Европейской платформе. В ее основании залегают сильно дислоцированные кристаллические породы докембрия, выступающие на дневную поверхность в пределах Балтийского и Украинского щитов. В остальной значительно большей части платформы кристаллической породы скрыты под толщей пологозалегающих осадочных пород, слагающих Русскую плиту. Южная часть равнины (от Азовского до Каспийского морей) соответствует Скифской плите, где под чехлом платформенных осадочных образований залегают породы сильно дислоцированного герцинского фундамента.

Средняя высота Русской равнины около 170 м. Наименьшие высоты находятся на побережье Каспийского моря, уровень которого на 27,6 м. ниже уровня Мирового океана. Возвышенности поднимаются до 300-350 м. над уровнем моря (Подольская возвышенность, до 471 м.). Относительные превышения водоразделов над долинами в среднем составляют 20-60 м.

Русская равнина подразделяется на три морфологические зоны. В северной части распространены пластово-денудационные низменности и возвышенности доантропогенного возраста с наложенными на них формами рельефа ледникового и водно-ледникового происхождения. Ледниково-аккумулятивные формы наиболее выражены на северо-западе, в области последнего (валдайского) оледенения, где протягиваются холмистые гряды и возвышенности: Балтийская, Валдайская, Вепсовская, Белозерская, Коношско-Няндомская. Это область Поозерья с характерным для нее обилием озер (Чуд-

ское, Псковское, Ильмень, Верхневолжские озёра, Белое, Кубенское, Воже и др.).

К югу, юго-востоку и востоку простирается область, подвергавшаяся лишь более древним оледенениям, где первоначальный ледниково-аккумулятивный рельеф переработан эрозионно-денудационными процессами. Моренно-эрозионные возвышенности и гряды (Белорусская, Смоленско-Московская, Борисоглебская, Данилевская, Галичско-Чухломская, Онего-Двинская, Двинско-Мезенская, Северные Увалы) чередуются с обширными моренными, зандровыми, озерно-ледниковыми и аллювиальными низменными равнинами (Верхневолжская, Двинско-Мезенская, Печорская и др.).

Южнее расположена зона эрозионно-денудационных пластово-моноклиальных возвышенностей и аккумулятивных низменностей, вытянутых преимущественно в меридиональном и субмеридиональном направлениях и обусловленных чередованием волн новейших поднятий и относительных опусканий. В направлении с юго-запада на северо-восток прослеживаются возвышенности: Бессарабская, Волынская, Подольская, Приднепровская, Приазовская, Среднерусская, Приволжская, Ергени, возвышенность Высокого Заволжья, Общий Сырт, Подуральское плато. Возвышенности чередуются с зандровыми и аллювиально-террасовыми низменными равнинами: Припятской, Приднепровской, Горьковского Заволжья, Мещерской, Окско-Донской, Ульяновского и Саратовского Заволжья.

На крайнем юге и юго-востоке Восточно-Европейской равнины простирается полоса приморских низменностей, испытавших в неогене и антропогене тектонические опускания и частичное погружение под уровень моря. Первоначальный плоскоравнинный рельеф морской аккумуляции здесь в различной степени переработан процессами водной эрозии и лессовой аккумуляции (Причерноморская низменность), аллювиально-пролювиальной аккумуляции (Азово-Кубанская низменность), флювиальными и эоловыми процессами (Прикаспийская низменность).

Таким образом, сложившийся за тысячелетия рельеф Восточно-Европейской равнины оказывает непосредственное влияние на направления течения рек данного региона

1.1.2 Климат

Климат является одной из важнейших физико-географических характеристик территории. Климат - это многолетний режим погоды, свойственный той или иной местности на Земле. При этом под многолетним режимом понимается совокупность всех условий погоды в данной местности за период в несколько десятков лет; типичная годовая смена этих условий и возможные отклонения от нее в отдельные годы; сочетания погоды, характерные для различных ее аномалий (засухи, дождливые периоды, похолодания и пр.).

На климат Восточно-Европейской равнины оказывает влияние ее положение в умеренных и высоких широтах, а также соединение территории (Западная Европа и Северная Азия) и акватории (Атлантический и Северный Ледовитый океаны).

Русская равнина располагается в умеренных и высоких широтах, где сезонные различия в приходе солнечной радиации особенно велики. Распределение радиации по территории равнины резко меняется по временам года. Зимой радиация значительно меньше, чем летом, и более 60% ее отражается снежным покровом. Радиационный баланс зимой, за исключением крайних южных районов, отрицателен. Он падает в направлении с юго-запада на северо-восток и зависит главным образом от величины облачности. Летом радиационный баланс везде положителен. Наибольшей величины он достигает в июле на юге Украины, в Крыму и Приазовье. Суммарная солнечная радиация увеличивается с севера на юг от 66 до 130 ккал/см² в год. В январе суммарная солнечная радиация на широте Калининград-Москва-Пермь составляет 50, а Предкавказье и юго-востоке Прикаспийской низменности около 150 МДж/м².

Круглый год над Восточно-Европейской равниной господствуют западный перенос воздушных масс, и атлантический воздух умеренных широт летом приносит прохладу и осадки, а зимой -- тепло и осадки. При движении на

восток он трансформируется: летом становится в приземном слое более теплым и сухим, а зимой -- более холодным, но также теряет влагу. За холодное время года из различных частей Атлантики на Восточно-Европейскую равнину приходят от 8 до 12 циклонов. При их движении на восток или северо-восток происходит резкая смена воздушных масс, способствующая то потеплению, то похолоданию. С приходом юго-западных циклонов (атлантико-средиземноморских), а их бывает за сезон до шести, на юг равнины вторгается теплый воздух субтропических широт. Тогда в январе температура воздуха может подняться до $+5^{\circ}$ - 7°C и, конечно, наступают оттепели.

С приходом на Русскую равнину циклонов из северной Атлантики и юго-западной Арктики связано вторжение холодного воздуха. Антициклоны часто повторяются на юго-востоке равнины, обусловленные влиянием Азиатского максимума.

В теплый период года, с апреля, циклоническая деятельность протекает по линиям арктического и полярного фронтов, смещаясь к северу. Циклональная погода наиболее типична для северо-запада равнины, поэтому в эти районы с Атлантики часто приходит прохладный морской воздух умеренных широт. Он понижает температуру, но в то же время от подстилающей поверхности нагревается и насыщается дополнительно влагой за счет испарения с увлажненной поверхности.

Циклоны способствуют переносу холодного воздуха, иногда арктического, с севера в более южные широты и вызывают похолодание, а иногда и заморозки на почве.

Распределение осадков по территории Русской равнины находится в первую очередь в зависимости от циркуляционных факторов. Циклоническая деятельность наблюдается преимущественно на западе, в районе Баренцева моря. На материке атмосферное давление распределяется так, что на равнину притекает арктический и атлантический воздух, с которым связаны большая облачность и значительные осадки. Господствующий здесь западный перенос воздушных масс усиливается из-за частой повторяемости циклонов арктиче-

ского и полярного фронтов. Особенно часто циклоны перемещаются с запада на восток между 55-60° с. ш. (Прибалтика, Валдай, верховья Днепра). Эта полоса является наиболее увлажненной частью Русской равнины: годовая сумма осадков здесь достигает 600-700 мм. на западе и 500--600 мм на востоке.

Зимние циклонические осадки образуют снежный покров высотой 60-70 см., который лежит до 220 дней в году, к юго-западу продолжительность залегания снежного покрова сокращается до 3-4 месяцев в году, а средняя многолетняя высота его сокращается до 10-20 см. По мере продвижения в глубь материка циклоническая деятельность и связанный с ней западный перенос на юге Восточно-Европейской равнины ослабевает. Вместо этого возрастает повторяемость антициклонов. В условиях устойчивых антициклонов усиливаются процессы трансформации воздушных масс, в результате которых влажный западный воздух быстро преобразуется в континентальный. В силу этого атмосферных осадков в южной части равнины выпадает 500-300 мм в год и их количество быстро уменьшается в юго-восточном направлении до 200 мм. и местами меньше.

Снежный покров маломощный и лежит непродолжительное время: 2-3 месяца на юго-западе. На увеличение годовых сумм осадков оказывает влияние рельеф. Например, в Донецком кряже выпадает 450 мм. осадков, а в окружающей его степи -- 400 мм. Разница в годовой сумме осадков между Приволжской возвышенностью и низменным Заволжьем составляет около 100 мм. В южной половине равнины максимум осадков приходится на июнь, а в средней полосе - на июль. Южная половина характеризуется наименьшей, а северная половина - наибольшей относительной влажностью. Показатель увлажнения на севере территории более 0,60, а на юге 0,10.

Практически осадки выпадают из всех воздушных масс, но основная часть их связана с атлантическим воздухом умеренных широт. На юго-запад много влаги приносит тропический воздух. Выпадение осадков главным образом обусловлено циркуляцией воздушных масс на арктическом и полярном фронтах, и только 10% их дают внутримассовые процессы в летний период.

Степень увлажнения территории определяют соотношением тепла и влаги. Ее выражают различными величинами:

- а) коэффициентом увлажнения. На Восточно-Европейской равнине он достигает величины от 0,55 (равнины Крыма) до 1,33 и более (в Печорской низменности);
- б) индексом сухости--от 3 (в пустынях Прикаспийской низменности) до 0,45 (в тундре Печорской низменности);
- в) средней годовой разностью осадков и испаряемости (мм).

В северной части равнины увлажнение избыточное, так как осадки превышают испаряемость на 200 мм и более. В полосе переходного увлажнения от верховьев рек Днестра, Дона и устья Камы количество осадков примерно равно испаряемости, а чем южнее от этой полосы, тем испаряемость все больше и больше превышает осадки (от 100 до 700 мм), т. е. наступает недостаточное увлажнение.

Различия в климате Восточно-Европейской равнины влияют на характер растительности и на наличие достаточно ясно выраженной почвенно-растительной зональности.

Б.П. Алисов, учитывая радиационный баланс и атмосферную циркуляцию (перенос воздушных масс, их трансформацию, циклоническую деятельность), выделяет в европейской части три климатические области:

- северная атлантико-арктическая;
- средняя атлантико-континентальная область;
- южная континентальная область.

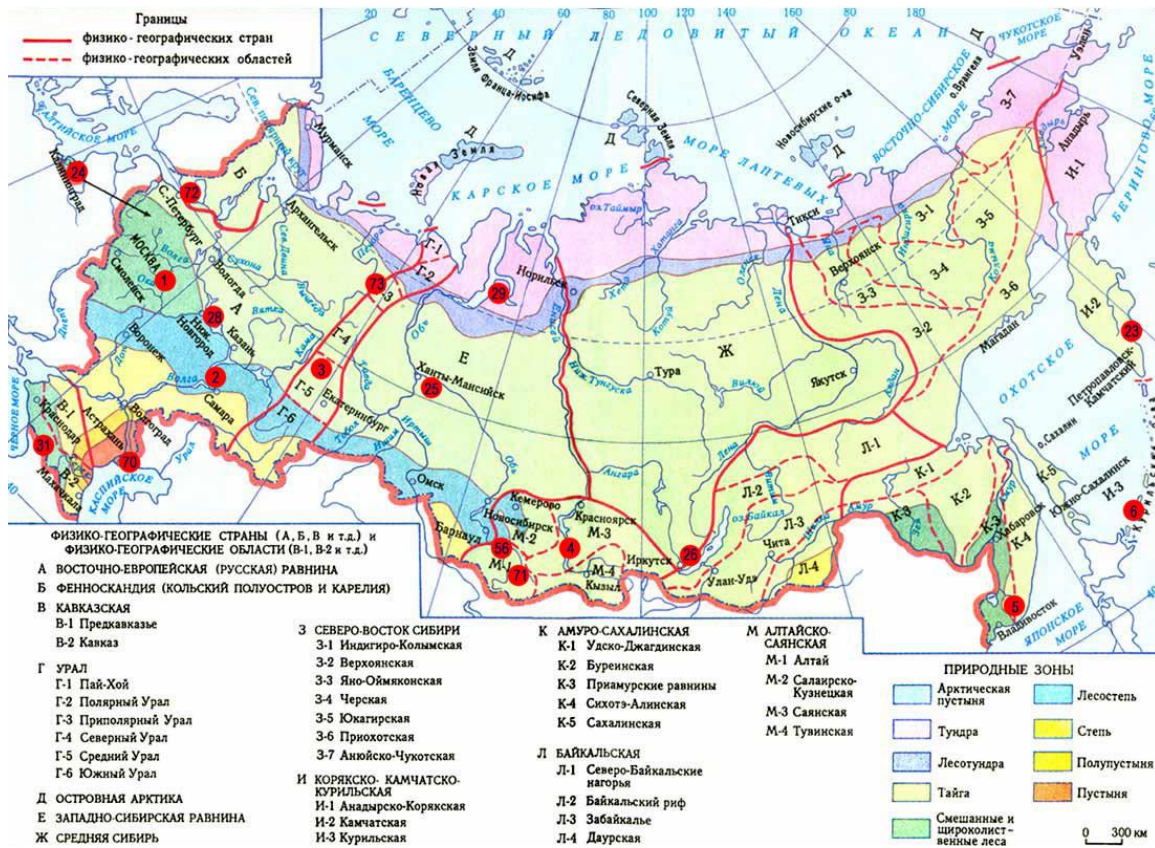


Рис. 1 Восточно-Европейская (Русская) равнина



Рис. 2. Границы Русской равнины

Выводы по Главе 1

- Важной особенностью Восточно-Европейской (Русской) равнины являются размеры ее территории, которые обусловили разнообразие форм рельефа, климатических условий и природных комплексов.
- Находится Русская равнина на северо-востоке Европы, на севере омывается Баренцевым и Белым морями, затем граница совпадает с государственными границами России и Финляндии, на юге омывается Черным, Азовским и Каспийским морями, на востоке расположены Уральские горы;
- Россия - страна величайших речных систем. Крупнейшими реками Восточно-Европейской равнины являются Волга, Днепр, Северная Двина, Западная Двина (Даугава), Дон.
- Под влиянием хозяйственной деятельности прогрессирует истощение водных ресурсов Русской равнины. Почти исчерпаны возможности безвозвратного водозабора в бассейнах реки Дон. И если в целом по России суммарный водозабор свежей воды из водоисточников составляет около 3% общих водных ресурсов, то по ряду речных бассейнов водозабор достигает 50% и более.
- Использование водных ресурсов подразделяется на водопользование и водопотребление. Водопользование - это использование водных ресурсов для удовлетворения хозяйственных нужд без изъятия воды из водных объектов (судоходство, рыбозаводство, рыболовство, гидроэнергетика, рекреация и др.). Количество воды при этом не изменяется. Но большинство отраслей хозяйства используют воду с изъятием ее из водных объектов. Это - водопотребление. Использование воды на коммунально-бытовые нужды, на орошение, на выплавку металла или размораживание грунта на горнодобывающих предприятиях предполагает изъятие из водоемов определенного количества воды, в результате чего уменьшаются водные ресурсы.

Глава 2. Характеристика режима реки Дон

2.1 Река Дон, общие сведения

Дон (у древних греков -- Гиргис, Танаис, в средние века Большой Дон) - река в Европейской части России. По площади водосбора, равной 422 тыс. кв. км. уступает только Волге, Днепру и Каме. Длина реки - 1870 км.

Исток Дона расположен в северной части Средне-Русской возвышенности, на высоте около 180 м над уровнем моря. Раньше за начало реки принимали место выхода из озера Иван (в действительности, стока вод из Иван-озера в Дон обычно не происходит). В настоящее время за исток Дона часто принимают Шатское водохранилище к северу от города Новомосковск Тульской области, которое также им не является и отгорожено от реки железнодорожной дамбой. Настоящий исток находится в парке в 2-3 км к востоку (ручей Урванка).

Устье Дона - Таганрогский залив Азовского моря. От Ростова-на-Дону образует дельту площадью 540 кв. км. Там русло Дона разделяется на многочисленные рукава и протоки (гирла), в том числе - Мертвый Донец, Старый Дон, Большая Каланча, Большая Кутерьма, Переволока, Егурча,

Характер долины и русла Дона типичен для равнинных рек. Он имеет плавный продольный профиль с уклонами, постепенно уменьшающимися к устью, средний уклон составляет 0,1 ‰. Почти на всем протяжении Дон имеет разработанную долину с широкой поймой, множество рукавов (ериков) и староречий, и достигает в нижнем течении ширины 12--15 км. В районе города Калача-на-Дону его долина сужается отрогами Средне-Русской и Приволжской возвышенностей. На этом коротком участке пойма у реки отсутствует.

Крупнейшими притоками Дона являются Северский Донец (правый): длина - 1016 км, площадь бассейна - 99 600 км²; Хопер (левый): длина - 1008 км, площадь бассейна - 61 100 км²; Медведица (левый): длина - 764 км, площадь бассейна - 34 700 км². Кроме того, крупные притоки: правые - Непрядва, Красивая Меча, Вязовка, Быстрая Сосна (иногда называемая сокращенно про-

сто Сосной), Тихая Сосна, Черная Калитва, Чир; левые - Воронеж, Битюг, Осередь, Иловля, Сал, Маныч.

Для Дона, как и других рек региона, характерно асимметричное строение долины. Правый коренной берег - высокий и крутой, а левый -- пологий и низменный. По склонам долины прослеживаются три террасы. Дно долины заполнено отложениями аллювия. Русло извилистое с многочисленными песчаными мелководными перекатами.

Бассейн Дона целиком находится в пределах лесостепной и степной зон, чем объясняется относительно малая водность при большой площади водосбора

Средний сток в устье (без учета забора воды на орошение) составляет $29,5 \text{ км}^3$, или $935 \text{ м}^3/\text{сек}$ (с созданием Цимлянской ГЭС он уменьшился приблизительно на $160 \text{ м}^3/\text{сек}$).

Водный режим Дона также типичен для рек степной и лесостепной зон. Высока доля снегового питания (до 70 %) при сравнительно слабом грунтовом и дождевом питании. Дон отличается высоким весенним половодьем и низкой меженью в остальное время года. С окончания весеннего половодья и до начала нового весеннего подъема уровень и расход воды постепенно падают. Осенний паводок слабо выражен, летние паводки крайне редки.

Амплитуда колебания уровня воды в реке значительна на всем протяжении и достигает 8-13 м. Дон широко разливается по пойме, особенно в нижнем течении. Половодье часто происходит в виде двух волн. Первая возникает за счет поступления в русло талых вод из нижней части бассейна (по-местному - холодная вода или казачья), а вторая образуется водами, поступающими с верхнего Дона (теплая вода). Иногда, при запаздывании снеготаяния в нижней части бассейна, обе волны сливаются и половодье становится более высоким, но менее продолжительным.

Ежегодно Дон (река в Европ. части СССР) выносит до 14 млн. т наносов и около 6,2 млн. т растворённых минеральных веществ. Малые уклоны в нижнем течении обуславливают очень медленное течение («Тихий Дон»)

Дон замерзает в конце ноября - начале декабря. Ледостав держится от 140 дней в верховьях и до 30-90 дней в нижнем течении. Река вскрывается в низовьях в конце марта и отсюда вскрытие быстро распространяется к верховьям.

Уже в 1-м тысячелетии до н. э. Дон являлся важным торговым путем между центральными районами современной России (включая Поволжье) и Приазовьем. В устье Дона в 4 или 3 вв. до н. э. возникла на месте современного Азова греческая колония Танаис. По Дон (река в Европ. части СССР) шла торговля с античными колониями в Крыму и на Таманском полуострове. В начале 1-го тысячелетия н. э. в районе нижнего течения находился путь, по которому проходили орды гуннов и болгар; после их ухода на Дону возникли поселения восточных славян (антов). В 7-9 вв. нижний и средний Дон находился под властью хазар. Набеги венгров и печенегов вытеснили славянское население на верховья Дона и его притоки. С 11 в. в районе нижнего Дона находились кочевья половцев, а с 13 в. он оказался под властью монголо-татар (Золотой Орды) и опустел.

В 14-16 вв. Дон являлся торговым путем, связывавшим Россию с генуэзскими колониями в Крыму (в устье Дона находилась генуэзская колония Танаис). В 15 в. на Дону возникают поселения вольных людей - казаков, а в 16 в. образуется Донское казачье войско. В 18 в. в связи с переходом казачества к земледелию и притоком крестьян на Дон резко возрастает население. Развитие горнозаводской промышленности и городов привели к образованию на Дону промышленного района - Донбасса.

В настоящее время Дон судоходен на протяжении 1590 км. вверх от устья, до Воронежа, регулярное судоходство действует до города Лиски (1355 км). В районе г. Калач излучина Дона приближается к Волге на расстояние до 80 км. В этом месте реки соединены судоходным Волго-Донским каналом, введенным в строй в 1952 году. В районе станицы Цимлянская построена плотина протяженностью 12,8 км, поднимающая уровень воды в реке на 27 м и формирующая Цимлянское водохранилище, раскинувшееся от Голубинской

до Волгодонска, общей емкостью 21,5 км³ (полезная емкость -- 12,6 км³) и площадью 2600 км². При плотине также размещена гидроэлектростанция.

Воды Цимлянского водохранилища используют для орошения и обводнения Сальских степей и других степных пространств Ростовской и Волгоградской областей.

От истока к устью Дона построены ряд городов: Новомосковск, Епифань, Данков, Лебедянь, Задонск, Семилуки, Нововоронеж, Лиски, Воронеж, Павловск, Серафимович, Калач-на-Дону, Волгодонск, Цимлянск, Константиновск, Семикаракорск, Аксай, Ростов-на-Дону, Азов, Новочеркасск.

Благодаря созданию Волго-Донского судоходного канала Дон связан с Балтийским, Белым и Каспийским морями.

По реке перевозятся: вверх - хлеб, уголь, металл, цемент, нефтепродукты, промышленные и продовольственные товары, минерально-строительные грузы; вниз - минерально-строительные грузы, соль, шихта, руда, минеральные удобрения, промышленные и продовольственные товары. Вывозятся на Волгу: уголь, хлеб, минерально-строительные грузы. С Волги поступают: лес, соль, металлическая шихта, руда, минеральные удобрения.

Основные промысловые рыбы на Дону являются судак, лещ, сазан, чехонь, донская сельдь, осетр и севрюга (особенно в низовьях и в устье).

2.2 Физико-географическая характеристика реки Дон

Дон-река в Европейской части России. Длина её 1870 км, площадь бассейна 422 тыс. км², площадь зеркала 5309 км². Дон берет начало на восточных склонах Среднерусской возвышенности у города Новомосковска Тульской области. Впадает в Таганрогский залив Азовского моря. В верховьях (до впадения Тихой Сосны) течет в сравнительно узкой долине; правый берег высокий местами до 90 м, сильно расчленен оврагами, левый - отлогий; русло извилистое много перекатов. Главнейшие притоки: Непрядва, Красивая Меча, Сосна - справа; Воронеж - слева. Следующий отрезок до города Калача, так называемый

Средний Дон уже заметно изменяется. Дно реки на этом участке песчаное, с большим количеством песчаных перекатов. Необходимо отметить большую неравномерность в распределении площадей водосбора. С правой стороны близко к Дону подходит водораздел с р. Чиром, и с этой стороны в Дон впадает несколько мелких речек с ничтожным водосбором. Слева же впадают крупнейшие притоки – Хопер, Медведица и Иловля, занимающие водосбор включая и более мелкие левые притоки, площадью около 109 тыс. км².

Сильно меняется ширина долины Дона, у ст. Казанской она суживается настолько, что пойма отсутствует, у г. Серафимовича долина расширяется до 6 км, у Калача долина снова сжимается отрогами Средне-русской возвышенности, с одной стороны; пойма здесь отсутствует. Почти на всем протяжении русло держится правой стороны долины, лишь местами отходя влево. В строении долины хорошо выражены три террасы, из которых нижняя является поймой возвышающейся над меженным уровнем на 4-6 м. На пойме заливаемой в весеннее половодье, после спада вод остается много озер, ериков, местами старые русла превратились в затоны. Все пойменные водоемы зарастают водной растительностью.

От Калача начинается нижний Дон. Правобережная часть бассейна Нижнего Дона с наиболее крупными притоками – реками Чир и Северный Донец – почти в двое превышает левобережную с наиболее значительными притоками – реками Сал и Западный Маныч, главным образом за счет бассейна Сев. Донца.

В части бассейна занятой реками Чиром, Цымлой и др. более мелкими правыми притоками сильно выражено влияние недостаточного увлажнения. Эрозионная работа поверхностных вод еще слабее, слабо развита и речная сеть. Долины не широкие, уклоны особенно в верхнем течении рек малы. Значительным морфологическим многообразием отличается последний левобережный приток Дона – Западный Маныч. Река протекает по Манычской впадине, представляющей собой наиболее пониженную часть перешейка между Черным и Каспийским морями через которую еще недавно осуществлялось

соединение обеих морей. По всему течению ряд озеровидных расширений – лиманов, соединенных протоками, летом иногда пересыхающих.

При впадении в северо-восточную оконечность Таганрогского залива Дон образует обширную дельту. Она начинается от Ростова и занимает площадь около 350 км² при наибольшей ширине 28 км. В области дельты Дон разделяется на ряд рукавов. Крупные рукава распадаются в свою очередь на множество более мелких, называемых здесь ериками. Дельта растет за счет отложения наносов Дона.

Участок реки от Цимлянского водохранилища до устья называется Нижним Доном, протяженность участка 313 км, площадь водосбора превышает 160 тыс. км². По геоморфологическому районированию рассматриваемая территория входит в состав Нижне-Донской аккумулятивной четвертичной террасовой равнины.

Долина реки на участке Нижнего Дона имеет крутой и высокий правый склон. Левый берег обладает слабовыраженным склоном. Русло реки сильно извилистое и на большом протяжении проходит вблизи правого склона. Ширина русла варьирует от 300 до 600 м. Глубина реки в межень на плесах колеблется от 4 до 8 м, на перекатах до 1,2 м. Река Дон имеет обширную, хорошо выраженную пойму. Ширина поймы колеблется от 5 до 22 км. В целом пойма Нижнего Дона левобережная. Продольный профиль русла довольно сложный и характеризуется чередованием перекатов и плесов. Наименьшие глубины, несмотря на то, что осевая часть русла занята выемкой судового хода, отмечаются на перекатах. Между ними располагаются плесовые участки, где естественные глубины нередко достигают 14 м и более. На перекатах, где проводятся регулярные расчистки фарватера глубины в среднем составляют 4-6 м. Поперечный профиль современного русла характеризуется корытообразной формой. Краевые части русловой впадины разной ширины очень пологие, с уклонами 0,01 – 0,003, достигающие глубин 1 – 1,5 м. Далее следуют склоны искусственного руслового корыта, образованного выемкой-

канала, где глубины возрастают до 5 – 5,5 м. Дно руслового корыта довольно плоское, шириной от 70 до 250 м.

Климат района носит континентальный характер, умеренно-теплый и недостаточным увлажнением. Лето – жаркое и, хотя на него приходится максимум осадков, сухое. Зима короткая и влажная.

В холодный период погодные условия, как правило, определяются влиянием отрога Азиатского антициклона, в связи с чем происходит вынос в район с востока или юго-востока малоподвижного, зимой – очень холодного, а весной – теплого и сухого воздуха, продолжительных и сильных восточных ветров. Ветры вызывают сильные метели, а в начале весны – пыльные бури. Периодически в холодное время происходят прорывы с юго-запада циклонов, которые обуславливают вынос теплого и влажного воздуха и, как следствие, обильные осадки, смену восточных ветров на западные или юго-западные, оттепели и туманы. В отдельные оттепельные дни температура воздуха может вызывать интенсивные таяния снега, вплоть до его исчезновения.

В теплое время года циркулируют преимущественно массы теплого воздуха умеренных широт. Их вторжение обусловлено либо отрогами Азорского барического максимума, либо проходящими с запада на восток циклонами, зарождающимися над Средиземным морем. В первом случае на длительное время устанавливается сухая погода, а во втором – умеренно-жаркая, с периодически выпадающими грозовыми дождями. Изредка летом происходит интенсивный вынос сухого и сильно прогретого воздуха с закаспийских пустынь и полупустынь. Такие выносы в виде областей пониженного давления резко меняют как барический режим всего региона, так и температурную ситуацию всей области влияния этих экстремальных явлений. Температура воздуха в этом случае сильно повышается. Средняя годовая температура воздуха положительная и равна $9,3^{\circ}\text{C}$. Средняя температура воздуха равна за зиму – $3,8^{\circ}\text{C}$, весну – $9,0^{\circ}\text{C}$ и осень – $8,8^{\circ}\text{C}$. Отрицательные средние месячные температуры отмечаются только зимой. Наиболее холодный месяц – январь, а наиболее теплый – июль. Абсолютный минимум температуры воздуха

составляет -33°C и приходится на январь. Абсолютный максимум достигает 40°C и отмечается в июле. Важно отметить, что абсолютные максимумы температуры воздуха, отмеченные в зимние месяцы, составляет $16-20^{\circ}\text{C}$.

Годовое количество осадков равно 500 мм, при максимуме в летние месяцы и в целом за лето (150 мм). Основное количество осадков (свыше 70 %) выпадет в жидком виде. Твердые осадки в общем балансе составляют около 30%. Из них наибольшую повторяемость (16%) составляют снег и мокрый снег.

Зима в районе обычно малоснежная с частыми оттепелями. Устанавливается она в конце ноября, когда средняя суточная температура воздуха устойчиво переходит к отрицательным значениям. Средняя дата появления снежного покрова приходится на 30 ноября. Продолжительность зимы не более 140 и не менее 44 дней. Примерно через месяц после появления снежный покров становится устойчивым.

Весна наступает в первой декаде марта, когда среднесуточная температура устойчиво переходит к положительным значениям. Датой окончания весны является дата перехода через 15°C . Общая продолжительность весны составляет 50-60 дней.

Лето жаркое, сухое. В рассматриваемом районе начинается в начале мая и продолжается, в среднем, 140 дней. Безморозный период может продолжаться от 150 до 210 дней.

Осенние процессы протекают несколько медленнее, чем весенние. Средняя дата наступления первого заморозка приходится на 1-15 октября.

Продолжительность осени обычно составляет 60 -70 дней. Практически в течение всего года преобладают ветры восточного направления, повторяемость которых составляет, в среднем, за год 34 %, при максимуме в ноябре-апреле, когда их доля составляет 38 - 47 %. Кроме ветра этого направления отмечается сравнительно большое количество ветров западных (19%), юго-западных (12%) и северо-восточных (11%) направлений. Дон относится к рекам преимущественно снегового питания (снеговое – 67%, подземное – 30%,

дождевое – 3%). Это определяет повышенную изменчивость его стока во времени: коэффициент вариации стока равен – 0,39. До 1952 г. суммарный объем весеннего половодья Дона составлял 78% его годовой величины, отражая роль атмосферных осадков, накопленных на водосборах в зимний период. Доля стока Дона в летнюю межень составляла 6,5%, осеннюю – 6, 8%, зимнюю – 9,1%. Сооружение регулирующей емкости Цимлянского водохранилища резко изменило эти соотношения. Доля весеннего половодья в годовом стоке сократилась до 47%. Соответственно, увеличился сброс воды в нижний бьеф плотины в периоды межени: летне-осенний на 23%, зимний на 7%.

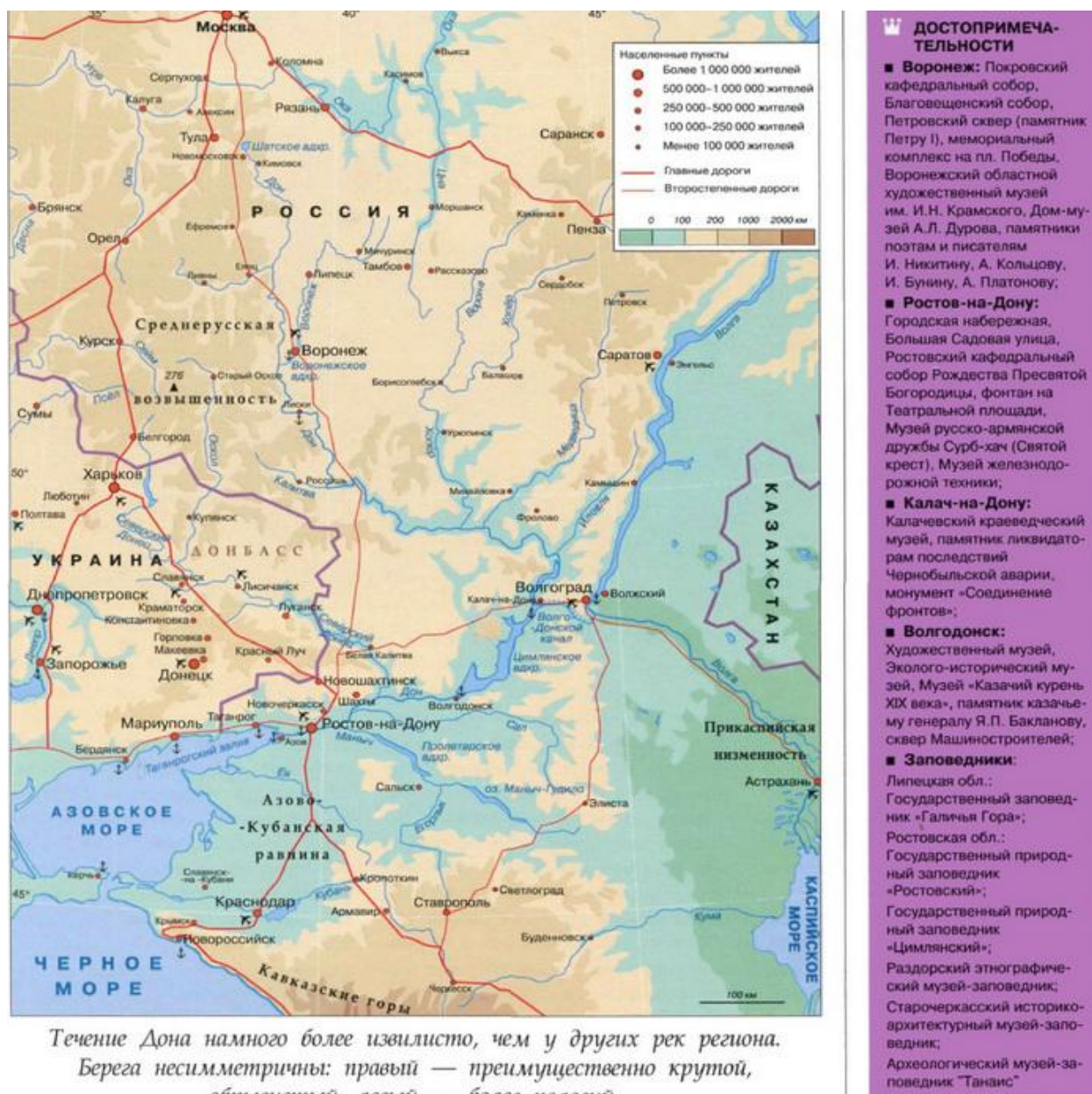
Трансформация режима годового стока выгодна в интересах энергетики, водного транспорта и орошения. Средняя многолетняя величина годового стока в условиях зарегулирования составляет 21,5 км³. Температурный режим донских вод отмечается значительными сезонными и межгодовыми колебаниями. Максимальная температура воды, по данным многолетних исследований, достигает 29⁰С. С декабря по март вода в реке неоднократно достигает температуры, близкой 0,2⁰С. Однако, среднемесячная температура изменяется в этот период от 1,5 до 3,2⁰С. В течение большей части года с мая по октябрь сохраняется температура воды выше 10⁰С.

В период весенних паводков с высоким уровнем половодья, и обеспеченностью 1%, 3%, 5% и 10% вся левобережная часть донской поймы затапливается. Основное питание водоема осуществляется за счет грунтовых вод. Доля атмосферных осадков в питании не велика, поскольку водосборная территория незначительна. Вода в водоеме слабоминерализованная, общая минерализация не превышает 3-4 г/м³. Мелководная прибрежная зона водоема заросла высшей водной растительностью, представленной тростником, рогозом, камышом.

2. 3 Гидрологическая характеристика реки Дон

Водное питание рек системы Дона идет главным образом за счет весен-

него таяния зимних осадков. Летние осадки, хотя и более обильны, чем зимние, играют в поверхностном питании рек меньшую роль; при небольших летних дождях вода проникает глубже увеличивая грунтовое питание. Зимние осадки обеспечивают не только поверхностный сток, но поддерживают и грунтовое питание рек. Решительное преобладание весеннего питания явствует из данных распределения стока в течение года. Наряду с поступлени-



Течение Дона намного более извилисто, чем у других рек региона. Берега несимметричны: правый — преимущественно крутой, обрывистый, левый — более пологий.

Рис. 3 Карта реки Дон

ем в реку вод происходит и их потери, которые в условиях геологического строения и климата бассейна особенно значительны в нижнем течении Дона.

Эти потери идут главным образом на пропитывание водой поймы и в меньшей степени на испарение с водной поверхности.

Различие годового хода уровня между северными и юго-восточными районами бассейна заключается в основном в характере весеннего подъема вод. На севере как подъем, так и спад вод крайне резко выражены; весенние половодье носит характер высокого типа, сжатого во времени. На севере летние дождевые паводки выражены сильнее в связи с большим увлажнением почвы и меньшим испарением дождевых вод. Отсутствие или слабое развитие пойм способствует резким подъемом уровней и обуславливает большие годовые амплитуды до 13,9 м.

Иногда, на Нижнем Дону, наблюдается значительные зимние паводки, обусловленные оттепелями.

Средний сток в устье без учета забора воды на орошение составляет 29,5 км³, или 935 м³/сек. Расходы воды и жидкий сток Дона могут быть охарактеризованы по данным многолетних наблюдений. Годовой сток Дона за 49 лет, у Калача составляет средний 22,2 км³, максимальный – 39,7 км³, минимальный – 10,3 км³.

Амплитуда колебаний уровня воды в реке постепенно уменьшается от истока к устью, составляя у г. Задонска 13 м, у ст. Казанской 9 м. Большое влияние на изменение уровня воды в нижнем течении оказывает сброс воды из Цимлянского водохранилища, а также ветры: западные -нагонные и восточные -сгонные, вызывающие изменения уровня на ±2 м.

Температурный режим воды формируется под влиянием теплового стока реки, теплообмена воды с атмосферой, процессов смешения речных и морских вод, ледовых явлений. Согласно наблюдениям, в пункте Кагальник в 2005 г. дисперсия температуры воды в протоке была тесно связана с изменениями температуры воздуха. В зимний период (с конца января до середины марта 2005 г. и с начала января по март 2006 г.) температурный режим воды при наличии ледяного покрова характеризовался стабильными величинами температуры, близкими к температуре замерзания.

В безледный период температура воды имела значительный сезонный ход, составивший за 2005 г. – 29⁰С и повторяющий более сглажено ход температуры воды весной и падения осенью. В весенний период, сразу же после очищения ото льда, наблюдалось повышение температуры воды. Интенсивность повышения температуры воды в этот период составила порядка 0,5⁰С/сут.

В почвах на территории бассейна р. Дон обнаружено значительное превышение ПДК по кадмию, меди, цинку и свинцу. Особенно сильно загрязнены почвы возле автомобильных мостов через реку. Источником загрязнения, по-видимому, является автотранспорт.

В бассейне р. Дон загрязнение почвы не столь значительно. Отмечено повышенное содержание свинца в придорожных участках, а также присутствуют загрязнения органическими веществами и серой.

Особое место среди химических загрязнителей почв занимают тяжелые металлы. По данным ВОЗ, тяжелые металлы по токсичности сейчас занимают II место. В прогнозе они должны стать самыми опасными, более опасными, чем отходы АЭС и твердые отходы. Токсичность их определяется тем, что они способны инактивировать физиологически важные органические вещества и могут медленно накапливаться в живых организмах, вызывая нежелательные для здоровья человека последствия.

Выводы по Главе 2

- Дон - река в Европейской части России. По площади водосбора, равной 422 тыс. кв. км. уступает только Волге, Днепру и Каме. Длина реки - 1870 км.
- Исток Дона расположен в северной части Средне-Русской возвышенности, на высоте около 180 м над уровнем моря.
- Устье Дона - Таганрогский залив Азовского моря. От Ростова-на-Дону образует дельту площадью 540 кв. км. Там русло Дона разделяется на

многочисленные рукава и протоки (гирла), в том числе - Мертвый Донец, Старый Дон, Большая Каланча, Большая Кутерьма, Переволока, Егурча,

- Характер долины и русла Дона типичен для равнинных рек. Он имеет плавный продольный профиль с уклонами, постепенно уменьшающимися к устью, средний уклон составляет 0,1 ‰. Почти на всем протяжении Дон имеет разработанную долину с широкой поймой, множество рукавов (ериков) и староречий, и достигает в нижнем течении ширины 12--15 км. В районе города Калача-на-Дону его долина сужается отрогами Средне-Русской и Приволжской возвышенностей. На этом коротком участке пойма у реки отсутствует.

- Крупнейшими притоками Дона являются Северский Донец (правый): длина - 1016 км, площадь бассейна - 99 600 км²; Хопер (левый): длина - 1008 км, площадь бассейна - 61 100 км²; Медведица (левый): длина - 764 км, площадь бассейна - 34 700 км². Кроме того, крупные притоки: правые - Непрядва, Красивая Меча, Вязовка, Быстрая Сосна (иногда называемая сокращенно просто Сосной), Тихая Сосна, Черная Калитва, Чир; левые - Воронеж, Битюг, Осередь, Иловля, Сал, Маныч.

- Средний сток в устье (без учета забора воды на орошение) составляет 29,5 км³, или 935 м³/сек (с созданием Цимлянской ГЭС он уменьшился приблизительно на 160 м³/сек).

- В верховьях(до впадения Тихой Сосны)течет в сравнительно узкой долине;правый берег высокий местами до 90м, сильно расчленен оврагами, левый- отлогий; русло извилистое много перекатов.

- Отрезок до города Калача, так называемый Средний Дон уже заметно изменяется. Дно реки на этом участке песчаное, с большим количеством песчаных перекатов. С правой стороны близко к Дону подходит водораздел с р. Чиром, и с этой стороны в Дон впадает несколько мелких речек с ничтожным водосбором. Слева же впадают крупнейшие притоки – Хопер, Медведица и Иловля, занимающие водосбор включая и более мелкие левые притоки, площадью около 109 тыс. км².

- От Калача начинается нижний Дон. Правобережная часть бассейна Нижнего Дона с наиболее крупными притоками- реками Чир и Северный Донец– почти в двое превышают левобережную с наиболее значительными притоками –реками Сал и Западный Маныч, главным образом за счет бассейна Сев. Донца.

- Участок реки от Цимлянского водохранилища до устья называется Нижним Доном, протяженность участка 313 км, площадь водосбора превышает 160 тыс.км². По геоморфологическому районированию рассматриваемая территория входит в состав Нижне-Донской аккумулятивной четвертичной террасовой равнины. Ширина русла варьирует от 300 до 600 м. Глубина реки в межень на плесахколеблется от 4 до 8 м, на перекатах до 1,2 м. Река Дон имеет обширную,хорошо выраженную пойму. Ширина поймы колеблется от 5 до 22 км. Вцелом пойма Нижнего Дона левобережная. Продольный профиль русла довольно сложный и характеризуется чередованием перекатов и плесов. Наименьшие глубины, несмотря на то, что осевая часть русла заняты выемкой судового хода, отмечаются на перекатах. Между ними располагаются плесовые участки, где естественные глубины нередко достигают 14 м и более. На перекатах, где проводятся регулярные расчистки фарватера глубины в среднем составляют 4-6 м. Поперечный профиль современного русла характеризуется корытообразной формой.

- Климат района носит континентальный характер, умеренно-теплый и недостаточным увлажнением. Лето – жаркое и, хотя на него приходится максимум осадков, сухое. Зима короткая и влажная. Весна наступает в первой декаде марта, когда среднесуточная температура устойчиво переходит к положительным значениям. Датой окончания весны является дата перехода через 150С. Общая продолжительность весны составляет 50-60 дней.

- Лето жаркое, сухое. В рассматриваемом районе начинается в начале мая и продолжается, в среднем, 140 дней. Безморозный период может продолжаться от 150 до 210 дней.

- Осенние процессы протекают несколько медленнее, чем весенние. Средняя дата наступления первого заморозка приходится на 1-15 октября.

- Продолжительность осени обычно составляет 60 -70 дней. Практически в течение всего года преобладают ветры восточного направления, повторяемость которых составляет, в среднем, за год 34 %, при максимуме в ноябре-апреле, когда их доля составляет 38 - 47 %.

- В период весенних паводков с высоким уровнем половодья, и обеспеченностью 1%, 3%, 5% и 10% вся левобережная часть донской поймы затапливается. Основное питание водоема осуществляется за счет грунтовых вод. Доля атмосферных осадков в питании не велика, поскольку водосборная территория незначительна. Вода в водоеме слабоминерализованная, общая минерализация не превышает 3-4 г/м³. Мелководная прибрежная зона водоема заросла высшей водной растительностью, представленной тростником, рогозом, камышом.

- Водное питание рек системы Дона идет главным образом за счет весеннего таяния зимних осадков. Летние осадки, хотя и более обильны, чем зимние, играют в поверхностном питании рек меньшую роль; при небольших летних дождях вода проникает глубже увеличивая грунтовое питание. Зимние осадки обеспечивают не только поверхностный сток, но поддерживают и грунтовое питание рек. Решительное преобладание весеннего питания явствует из данных распределения стока в течение года. Наряду с поступлением в реку вод происходит и их потери, которые в условиях геологического строения и климата бассейна особенно значительны в нижнем течении Дона. Эти потери идут главным образом на пропитывание водой поймы и в меньшей степени на испарение с водной поверхности.

- Иногда, на Нижнем Дону, наблюдается значительные зимние паводки, обусловленные оттепелями.

- Средний сток в устье без учета забора воды на орошение составляет 29,5 км³ , или 935 м³/сек. Расходы воды и жидкий сток Дона могут быть охарактеризованы по данным многолетних наблюдений. Годовой сток Дона

за 49 лет, у Калача составляет средний 22,2 км³, максимальный – 39,7 км³, минимальный – 10,3 км³.

- Амплитуда колебаний уровня воды в реке постепенно уменьшается от истока к устью, составляя у г. Задонска 13 м, у ст. Казанской 9 м. Большое влияние на изменение уровня воды в нижнем течении оказывает сброс воды из Цимлянского водохранилища, а также ветры: западные – нагонные и восточные – сгонные, вызывающие изменения уровня на ±2 м.

- Температурный режим воды формируется под влиянием теплового стока реки, теплообмена воды с атмосферой, процессов смешения речных и морских вод, ледовых явлений. Согласно наблюдениям, в пункте Кагальник в 2005 г. дисперсия температуры воды в протоке была тесно связана с изменениями температуры воздуха. В зимний период (с конца января до середины марта 2005 г. и с начала января по март 2006 г.) температурный режим воды при наличии ледяного покрова характеризовался стабильными величинами температуры, близкими к температуре замерзания.

- В безледный период температура воды имела значительный сезонный ход, составивший за 2005 г. – 290С и повторяющий более сглажено ход температуры воды весной и падения осенью. В весенний период, сразу же после очищения ото льда, наблюдалось повышение температуры воды. Интенсивность повышения температуры воды в этот период составила порядка 0,50С/сут.

- В почвах на территории бассейна р. Дон обнаружено значительное превышение ПДК по кадмию, меди, цинку и свинцу. Особенно сильно загрязнены почвы возле автомобильных мостов через реку. Источником загрязнения, по-видимому, является автотранспорт.

- В бассейне р. Дон загрязнение почвы не столь значительно. Отмечено повышенное содержание свинца в придорожных участках, а также присутствуют загрязнения органическими веществами и серой.

Глава 3. Антропогенные воздействия на Донской бассейн

Донской бассейн образует экономический район, который относится к развитым промышленно-аграрным, с долей в суммарном объеме товарной продукции 20-30%. Обрабатывающая промышленность находится только в крупных населенных пунктах и представлена машиностроением и металлообработкой, строительных материалов, легкой и пищевой промышленностью. Основным источником водоснабжения в Донском бассейне являются поверхностные воды рек бассейна р. Дон и сама река Дон, а также сеть водохранилищ. Забор воды из подземных источников составляет всего лишь 4,7 % от общего забора воды.

Общий средний забор воды из природных водных объектов за 2007 - 2011 годы составил 2771,9 млн. м³, в том числе 2567,76 млн. м³ из поверхностных источников, 200,8 млн. м³ из подземных и 7,16 млн. м³ из морских источников.

Динамика забора воды по бассейнам рек, отдельным отраслям экономики и в пятилетнем разрезе неоднозначна. В целом в пятилетнем разрезе намечилось стабильное уменьшение водопотребления и наименьшее водопотребление отмечается в 2008 году. Все это связано в основном с продолжающимся спадом производства. Например, ОАО «Новочеркасская ГРЭС» уменьшила забор на 43 млн. м³ в связи с увеличением объема системы оборотного водоснабжения и снижением выработки электроэнергии, Донской магистральный канал - на 67,43 млн. м³ (уменьшение расходов воды на полив), МУП ПО «Водоканал» г. Ростова-на-Дону - на 14,6 млн. м³ за счет сокращения подачи воды промышленным предприятиям.

По отраслям экономики наибольшие объемы воды используется промышленностью - 1532,9 млн. м³, сельским хозяйством - 707 млн. м³ и жилищно-коммунальным хозяйством - 288,12 млн. м³.

Таблица 1- Характеристика потребителей поверхностных вод в год

наименование объекта	хоз. питье- вые нужды, млн. м ³	промыш- ленность, млн. м ³	орошение, млн. м ³	животно- водство млн. м ³	прочее, млн. м ³	всего, млн. м ³
бассейн реки Дон	288.12	1532.9	677.00	39.493	226.15	2771.9

Полное безвозвратное водопотребление в процессе использования в за год составило 832,5 млн. м³.

Сложная ситуация создалась с оросительными системами. В настоящее время на территории области эксплуатируются крупные оросительные системы, играющие важную роль в сельскохозяйственном производстве. Фильтрационные воды стали причиной подтопления поселков, расположенных в непосредственной близости к каналам, производственных зданий, ценных сельхозугодий. Коллекторно-дренажные воды с орошаемых пахотных земель, сбрасываемые в водные объекты, в большинстве случаев имеющие более высокую минерализацию, чем в водоприемнике, оказывают отрицательное влияние на гидрохимическое состояние водных объектов.

Простои производств, закрытие предприятий повлекли за собой не только изменения в водопотреблении, но и сокращение объемов сброса сточных вод. Несмотря на то, что большая часть сточных вод подвергается различным видам очистки, в водоемы довольно часто сбрасываются недостаточно очищенные сточные воды, содержащие химические соединения, негативно влияющие на гидрохимический режим водных объектов. Другим источником загрязнения водных объектов области является неорганизованный сток поверхностных вод с загрязненных территорий (промышленных площадок, селитебных территорий, с сельскохозяйственных полей, с территорий животноводческих ферм и др.). Реализация мониторинга данного источника загрязнения требует специальной научно-методической разработки. Интенсивное поступ-

ление загрязняющих веществ с территорий, прилегающих к промышленным предприятиям и сельскохозяйственным угодьям, в ближайшие водные объекты наблюдается в период таяния снега и дождевых паводков. Систематический контроль над этим видом источников антропогенного влияния не проводится.

Отрицательно сказывается на экологической ситуации и прокладка автомобильных и железных дорог по бассейно-образующим балкам без возможности естественного сброса ливневых и талых вод. Что привело к сокращению водосборной площади ориентировочно на 60%, повышению уровня грунтовых вод и подтоплению хозяйственного комплекса водопользователей зерноградского (г. Зерноград) и Азовского (п. Красный Сад) районов, г. Батайска.

Согласно отчетности ТТП-водхоз общий объем загрязняющих веществ в сточных водах в отчетном году составил 1270,6 тыс. тонн а, из них преобладающими ингредиентами являются : сульфаты 280 тыс. тонн, хлориды 115 тыс. тонн и сухой остаток 695,3 тыс. тонн.

Основной объем неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод, содержащих значительное количество загрязняющих веществ, сбрасывается в водные объекты в районе городов Ростова - на -Дону, Каменска, Красного Сулина, Сальска, Волгодонска, Шахт, Новочеркаска и других, чем определяется и поддерживается, в основном, неблагоприятное состояние поверхностных вод в бассейне Нижнего Дона.

В бассейне реки Дон и его притоков расположено большое количество промышленных и сельскохозяйственных предприятий, являющиеся источниками загрязнения водных объектов. Основными источниками загрязнения в бассейне р. Дон являются Волго-донское УОС, Аксайское МРУОС, Управление эксплуатации ДМК и Семикаракорское МРУОС, водоканал г. Ростова-на-Дону. В бассейне р. Сев. Донец Белокалитвинский водоканал и водоканал г. Каменска, в бассейне р. Маныч Веселовское МРУОС, Багаевская РУОС, СХП 50 лет СССР, в бассейне р. Сал Семикаракорское УОС, в бассейне р. Калитва шахта «Шолоховская», в бассейне р. Кундрючья Красносулинское

ШУ, шахта «Садкинская» и ОАО «Несветайводстрой». В основном на территории области основными источниками загрязнения по основным загрязняющим веществам являются предприятия ЖКХ, УОСов и промышленности.

Аналитический контроль сбросов сточных вод предприятий-водопользователей осуществляют аналитические подразделения ФГУ «Дон-водинформцентр» МПР России. Центральной спец. инспекцией аналитического контроля (СИАК) и ее зональными отделами проведен государственный контроль за соблюдением норм ПДС (ВСС) на 122 предприятиях области по 177 выпускам, осуществляющим сброс сточных вод в водные объекты. Всего отобрано 328 проб сточных вод и выполнено 6463 определения химических загрязнителей. Эффективность работы очистных сооружений проверялась в случае неудовлетворительной постановки организацией производственного экологического контроля, а также при глубоком нарушении процессов очистки в одном из звеньев комплекса.

3.1 Антропогенное воздействие на реку Дон

Негативное влияние на все элементы экосистемы Дона, в том числе и на состояние рыбных запасов и водных биоресурсов, оказывает неконтролируемое судоходство. С 1991 года поток судов по Дону возрос более чем в пять раз и достиг отметки 15000 судов в год, превратив реку в шоссе. Суда, проходящие по руслу реки, имея большую осадку, создают сильный волнобой. От этого разрушается дно русла и коренного берега, происходит обогащение водной толщи твердым стоком, что ведет к заилению нерестилищ, замыву устьев малых рек, протоков, ериков, гирл и создает препятствия проходу рыбы к местам нереста, а зачастую приводит и к полному уничтожению нерестилищ. Береговые нерестовые участки реки Дон и его рукавов сейчас настолько заилены, что потеряли воспроизводственное значение. В зоне работы винтов гибнет вся икра и ранняя молодь сельди и чехони. Загрязнение речной воды происходит также в результате сбросов с судов подсланевых, фекальных и балластных вод. При работе плавсредств и механизмов наблюдаются загрязнения водной массы и донных отложений нефтепродуктами. Одной из основных экологиче-

ских проблем Ростовской области и реки Дон является Цимлянская ГЭС. К главным экологическим проблемам гидроэнергетики относится затопление территории, подъем уровня грунтовых вод и заболачивание территории вследствие строительства водохранилищ, а также нарушение путей миграции рыб из-за строительства плотин. Усилилось загрязнение водохранилища стоками промышленных, коммунальных предприятий и сельскохозяйственного производства. В дельте Дона уже долгое время учеными и экологами фиксируются нефтяные пятна. Всё вышеописанное требует немедленного вмешательства ученых и органов власти с целью недопущения деградации биоразнообразия донского бассейна, уменьшения продуктивности территории, а порой и полного уничтожения. Детальное описание предлагаемых мер даны в следующей части Программы.

3.2. Использование вод Донского бассейна

Поверхность бассейна реки интенсивно используется сельским хозяйством и различными отраслями промышленности.

С вводом в 1952 году Цимлянского водохранилища и сооружений Волго-Донского судоходного канала водные ресурсы р. Дон интенсивно используются всеми участниками водохозяйственного комплекса. В современных условиях естественные водные ресурсы р. Дон для дополнительного использования практически исчерпаны. На малых и средних реках области (особенно в южной части) в маловодные годы отмечается дефицит водных ресурсов.

Наличие Цимлянского водохранилища обеспечивает орошение земель в засушливых районах области на площади около 200 тыс. га, позволяет удовлетворять потребность в питьевой и технической воде населенных пунктов, осуществлять судоходство на р. Дон в пределах Ростовской области. В течение всего навигационного периода обеспечить заполнение прудов рыбноводных хозяйств и выработку электроэнергии Новочеркасской ГРЭС и Цимлянской ГЭС. В Ростовской области осуществляется межбассейновые и внут-

рибассейновые переброски речного стока. Вода из р. Кубань поступает в Пролетарское водохранилище по р. Егорлык через Новотроицкое водохранилище и Правоегорлыкский канал в объеме 800-1000 млн. м³. из которых 235-250 млн. м³ поступает на опреснение, а остальной объем воды идет в озеро Маныч - Гудило, так как по качеству вода не соответствует назначению.

Поступление донской воды в Веселовское и Пролетарское водохранилище составляет 300-475 млн. м³. Из Цимлянского водохранилища по Донскому МК и его концевым сбросом в Манычские водохранилища, р. Сал и его отдельные притоки подается 400-500 млн. м³ воды в год.

В области представлены все виды водопользования: коммунальное, промышленное, сельское хозяйство, водный транспорт, рыбное хозяйство, энергетика и рекреация. Существующая водохозяйственная обстановка нуждается в сокращении изъятия поверхностного стока за счет внедрения маловодных технологических процессов, ликвидации потерь воды, прекращения сбросов в водные объекты сточных вод без очистки и недостаточно очищенных.

Экологическое состояние данного бассейна удовлетворительно, при проведении мониторинга и планирования хозяйственной деятельности произойдет существенное оздоровление данного объекта.

3.3 Основные участники водохозяйственного комплекса, их влияния на водный объект

Коммунально-бытовое хозяйство

Доля коммунально-бытового водоснабжения в общем, водопотреблении не велика, но значение его огромно. Водоснабжение населения – важнейшая задача любого города или села.

В нашей стране принцип приоритета коммунально-бытового водоснабжения закреплен в Основах Водного Законодательства и заключается в том,

что в любых условиях население должно быть обеспечено водой в первую очередь.

В водохозяйственной практике, в отношении коммунально-бытового водоснабжения, принимают самый высокий показатель обеспеченности (99% по числу бесперебойных лет).

Коммунально-бытовое хозяйство как водопотребитель имеет ряд особенностей, это, прежде всего, предъявляемые им высокие требования к качеству воды как по физическим свойствам (t , C^0 , прозрачность, цветность, запах, привкус), так и по химическим показателям (кислотность, жесткость, величина сухого остатка, содержание тяжелых металлов и т.п.). Важнейшим требованием является отсутствие в воде патогенных микроорганизмов.

Для приведения качества воды в соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям, ее подвергают специальной обработке.

Следующей особенностью коммунально-бытового водоснабжения является достаточно равномерное потребление воды в течение года, и резко неравномерное в течение суток.

При повышении температуры воздуха потребление воды несколько возрастает, однако сезонные колебания не превышают 15-20%, в то же время суточные колебания значительны, т.к. более 70% потребляется днем. Норма хозяйственно-питьевого водоснабжения зависит от уровня благоустройства жилого фонда, населенного пункта и климатических условий.

В качестве путей экономии воды в коммунально-бытовом хозяйстве применяются:

- борьба с утечками воды;
- внедрение раздельного водопотребления для нужд коммунально-бытового водоснабжения и промышленных;
- более широкое внедрение канализации;
- повторное использование сточных вод с коммунально-бытового хозяйства на нужды промышленности;

- использование городских сточных вод для орошения сельскохозяйственных полей.

Сельскохозяйственное водоснабжение обеспечивает хозяйственно-бытовые потребности в воде сельских населенных пунктов, полевых станций, животноводческих ферм и комплексов машинно-транспортного парка. Водоснабжение сельских населенных пунктов (по сравнению с городским водоснабжением) имеет следующие особенности:

- большая часовая неравномерность;
- значительные объемы безвозвратного водопотребления;
- меньшее удельное водопотребление.

С ростом благоустройства сельских населенных пунктов, эти различия сглаживаются.

Как участник ВХК коммунально-бытовое хозяйство вступает в противоречие с такими участниками как промышленность и орошаемое земледелие, сточные воды которых неблагоприятно действуют на качество воды. Такое же влияние оказывает водный транспорт, рекреация.

Рекреация.

Вода используется для отдыха и лечения населения, водного транспорта и т.д. Поэтому большую часть рекреационных учреждений располагают либо непосредственно на берегах водоемов, либо вблизи от них.

Рекреация как участник ВХК предъявляет собственные требования к режимам и качеству воды. Рекреация на водохранилищах выступает, в основном, как водопользователь. Как водопотребитель рекреация использует воду для питьевого водоснабжения и других коммунальных нужд отдыхающих.

Высокое качество воды должно быть в бассейнах водоемов, предназначенных для купания и спортивного рыболовства. Организованные места массового отдыха на воде включают в зоны санитарной охраны. Основное отрицательное влияние рекреационного использования водохранилищ проявляется в загрязнении водоемов при купании, водном

туризме (моторные лодки и катера). Поэтому запрещают рекреационное использование водохранилищ в зонах, примыкающих к водозаборам хозяйственно-питьевого назначения, акваториям, используемым для рыбозаведения и заповедных участков. В свою очередь на рекреацию отрицательно влияют промышленное и коммунально-бытовое водоснабжение, водный транспорт, которые загрязняют водохранилища при сбросе сточных вод, а так же гидроэнергетика, в интересах которой производят суточное регулирование стока, вызывающее резкое колебание воды.

Энергетика

Электрическая энергия больше чем какая-либо отрасль народного хозяйства определяет уровень экономического развития и национального дохода общества. ГЭС используют электроэнергию, получаемую за счет сжигаемого органического топлива (нефть, уголь, газ и пр.). ГЭС занимает одно из ведущих мест в гидроэнергетике, энергия, вырабатываемая ГЭС имеет низкую себестоимость. Маневренность ГЭС позволяет использовать их в качестве резерва энергосистемы.

На современном этапе гидроэнергетика выступает как сопутствующий компонент ВХК, интересы которого сочетаются, а иногда и полностью подчиняются режиму, удовлетворяющему требованиям других участников ВХК. Часть гидроэнергетических ресурсов рек, которую можно использовать, создавая современные гидроэлектростанции, составляет технический гидроэнергетический потенциал рек.

Увеличение выработки электроэнергии ГЭС, а следовательно экономия водных ресурсов может быть достигнута за счет организационных и технических мероприятий, направленных:

- на улучшение среднесуточного КПД;
- снижение потерь напора, в частности в подводящих сооружениях: каналах, трубопроводах, в турбинных водоводах, на соросодерживающих решетках;
- уменьшение потерь расхода.

Промышленность

В системе водного хозяйства промышленность выступает как один из крупнейших потребителей воды, предъявляющий различные требования к ее качеству и количеству. Для промышленного водопотребления характерны большие объемы водопотребления и водоотведения; незначительный процент безвозвратного водопотребления; значительная зависимость водозабора от технологии производства и системы водоснабжения; разнообразия функций использования воды; равномерность потребления воды в течение года; высокий удельный вес в загрязнении источников воды.

Промышленность – один из наиболее ответственных потребителей, требующих высокой надежности подачи воды. Расчет обеспеченности водоподачи для промышленности составляет 95-97% (по числу бесперебойных лет). Промышленное водоснабжение базируется на использовании речного стока. Поэтому высокую надежность водоснабжения может обеспечить только регулирование стока. Требования промышленного водоснабжения к режиму уровней водохранилищ комплексных гидроузлов аналогичны требованиям КБХ. Промышленные стоки ухудшают качество воды в водохранилище. Большой удельный вес в загрязнении воды имеют сточные воды предприятий нефтяной, металлургической, целлюлозно-бумажной и пищевой промышленности.

Для уменьшения вредного воздействия сточных вод, необходимо совершенствование методов очистки. Однако даже совершенные очистные сооружения не обеспечивают полную охрану окружающей среды от негативного влияния промышленных стоков. Поэтому более перспективно уменьшение водоотведения, а, следовательно, и уменьшение загрязнения водных объектов. На объемы воды, используемые в промышленности, большое влияние оказывают схемы водоснабжения. Объем безвозвратного водопотребления зависит от функции воды в промышленности и системы водоснабжения. Уменьшение объема сточных вод возможно при оборотном и повторном водоснабжении. Эти сис-

темы водоснабжения— элементы безотходной технологии,а, следовательно, рационального использования ресурсов и бережного отношения к природе.

Применение бессточных технологий— один из путей экономии свежей воды в промышленности. Внедрение бессточных технологий устраняет загрязнение водоемов сточными водами. Исчезает необходимость разбавления сточных вод.

Для промышленных целей рационально использование не только очищенных сточных вод, но и морских вод в прибрежных районах. Стимулом для снижения водопотребления, внедрения прогрессивных технологий и систем водоснабжения послужило внедрение платы за воду.

Рыбное хозяйство

Внутренние моря, реки, озера, водохранилища России богаты ихтиофауной. В них производится более 90% мировых запасов осетровых и более 60% лососевых.

При регулировании рек каскадами водохранилищ условия воспроизводства рыб, резко изменяются. Препятствуют пути миграции их на нерестилище и обратно при скате рыбной молоди в месте нагула, сокращаются ареалы обитания и площади нерестилищ в верхних бьефах, изменяются температурные и уровенные режимы нижних бьефов, усыхают дельтовые протоки, сокращаются паводковые расходы, обеспечивающие обводнение нерестилищ в низовьях рек для полупроходных рыб. Рыба очень требовательна к качеству воды. Даже небольшие залповые сбросы неочищенных вод предприятий пищевой, химической и другой промышленности, животноводческих комплексов, а также смывы удобрений и ядохимикатов с полей приводят к массовой гибели рыбы.

Губительно действует на рыбу и кислородная недостаточность воды, вызванная окислением органики, поступающей со сточными водами или в результате интенсивного развития, а затем отмирания сине-зеленых водорослей и водной растительности.

Для создания благоприятных условий обитания в прудах, водоемах, на нерестилищах и путях миграции рыбы осуществляют паводковые попуски воды

из водохранилищ для регулирования водного, солевого и гидробиологического режимов морей и озер.

Создание водохранилищ дает новые огромные водные пространства, которые могут и должны использоваться для разведения рыбы. Однако, для этого еще при строительстве необходимо провести специальные рыбохозяйственные мероприятия: расчистку ложа водохранилища от леса и кустарника, мелиорацию нерестилищ, строительство рыбоводных заводов. Строительство водохранилищ на реках резко изменяет ихтиологические условия. Вместо быстротекущих рек образуются слабопроточные водоемы, изменяются уровенные и температурные режимы. Это приводит к смене видового состава рыб.

Значительный ущерб рыбному хозяйству наносят водозаборные сооружения, необорудованные рыбозащитными устройствами. Крупные насосные станции оросительных систем засасывают вместе с водой огромное количество рыбной молоди. Рыбозащитные сооружения предупреждают попадание рыб в опасные для них зоны гидроузлов и в различные водозаборы.

Орошение

Интенсивный рост населения происходит одновременно со снижением пахотных земель. Необходимость обеспечения населения продуктами питания требует развития интенсивных способов животноводства и выращивания сельскохозяйственных культур. Но интенсивное развитие орошения все больше сдерживается нехваткой водных ресурсов.

Большое значение оросительные мелиорации имеют в развитии комплексных мелиораций в нашей стране. Оросительные системы, снабженные устройствами для подачи удобрений с оросительной водой, системами мелкодисперсного дождевания, для борьбы с заморозками и суховеями, могут существенно увеличить продуктивность орошаемых земель и увеличить плодородие почв. Включение оросительной мелиорации в состав участников ВХК не всегда очевидно по ряду причин. С одной стороны, режим водопотребления растениями зависит от погодных условий, с другой стороны, урожайность орошае-

мого поля зависит и от теплового и питательного режимов, своевременности проведения агротехнических мероприятий и т.д. Т.е., включение орошения в состав участников ВХК должно быть обосновано с учетом стохастической природы основных факторов и особенно водного.

Животноводство

В животноводстве водопотребление зависит от вида поголовья, условий его содержания и степени технической оснащенности ферм.

Сточные воды промышленных животноводческих комплексов делятся на хозяйственно-бытовые, производственные и жидкий навоз. Эффективными способами их утилизации является орошение кормовых культур. Использование животноводческих стоков возможно только после соответствующей технологической водоподготовки.

Вода, используемая для нужд животноводства в основном должна удовлетворять тем же требованиям, что и для хозяйственно-питьевого водоснабжения. По некоторым показателям (цветность, прозрачность, запах) требования к воде, используемой в животноводстве, могут быть несколько снижены.

Выводы по Главе 3

- Донской бассейн образует экономический район, который относится к развитым промышленно-аграрным, с долей в суммарном объеме товарной продукции 20-30%. Обрабатывающая промышленность находится только в крупных населенных пунктах и представлена машиностроением и металлообработкой, строительных материалов, легкой и пищевой промышленностью. Основным источником водоснабжения в Донском бассейне являются поверхностные воды рек бассейна р. Дон и сама река Дон, а также сеть водохранилищ. Забор воды из подземных источников составляет всего лишь 4,7 % от общего забора воды.
- В бассейне реки Дон и его притоков расположено большое количество промышленных и сельскохозяйственных предприятий, являющиеся

источниками загрязнения водных объектов. Основной объем неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод, содержащих значительное количество загрязняющих веществ, сбрасывается в водные объекты в районе городов Ростова - на -Дону, Каменска, Красного Сулина, Сальска, Волгодонска, Шахт, Новочеркаска и других, чем определяется и поддерживается, в основном, неблагоприятное состояние поверхностных вод в бассейне Нижнего Дона.

- Негативное влияние на все элементы экосистемы Дона, в том числе и на состояние рыбных запасов и водных биоресурсов, оказывает неконтролируемое судоходство.

- Одной из основных экологических проблем Ростовской области и реки Дон является Цимлянская ГЭС. К главным экологическим проблемам гидроэнергетики относится затопление территории, подъем уровня грунтовых вод и заболачивание территории вследствие строительства водохранилищ, а также нарушение путей миграции рыб из-за строительства плотин. Усилилось загрязнение водохранилища стоками промышленных, коммунальных предприятий и сельскохозяйственного производства. В дельте Дона уже долгое время учеными и экологами фиксируются нефтяные пятна.

- Поверхность бассейна реки интенсивно используется сельским хозяйством и различными отраслями промышленности, однако экологическое состояние Донского бассейна удовлетворительно, а при рациональном планировании хозяйственной деятельности, проведении мониторинга и жесткого контроля возможно существенное оздоровление данного объекта.

- Основные участники водохозяйственного комплекса это: коммунально-бытовое хозяйство; сельское хозяйство, промышленность, энергетика, транспорт, рекреации, рыбное хозяйство, орошение и т.п.

- В нашей стране принцип приоритета коммунально-бытового водоснабжения закреплен в Основах Водного Законодательства и заключается в том, что в любых условиях население должно быть обеспечено водой в первую очередь.

- В водохозяйственной практике, в отношении коммунально-бытового водоснабжения, принимают самый высокий показатель обеспеченности (99% по числу бесперебойных лет).

- Коммунально-бытовое хозяйство как водопотребитель имеет ряд особенностей, это, прежде всего, предъявляемые им высокие требования к качеству воды как по физическим свойствам (t C⁰, прозрачность, цветность, запах, привкус), так и по химическим показателям (кислотность, жесткость, величина сухого остатка, содержание тяжелых металлов и т.п.). Важнейшим требованием является отсутствие в воде патогенных микроорганизмов.

- Охрана природы – неотъемлемая составная часть объектов ВДХ. При их разработке и эксплуатации выполняются природоохранные мероприятия, учитывающие и минимизирующие негативное влияние объектов ВДХ на: почву, недра, поверхностные и подземные воды, леса и лесные насаждения, флору, животный мир, воздушную среду, ландшафт, редкие и достопримечательные природные объекты и комплексы.

Глава 4 Качество поверхностных вод в бассейнах реки Дон и рек западного Приазовья (по данным Северо-Кавказского УГМС)

Бассейн р. Дно обладает развитой речной сетью, принадлежащей к бассейну Азовского моря. Основной водной артерией региона является р. Дон, бассейну Дона принадлежат такие значительные реки, как Воронеж, Хопер, Медведица, Сал и др. Химический состав поверхностных вод бассейна р. Дон отличается большим разнообразием, что связано с антропогенными факторами и различием физико-географических условий, в которых происходит формирование поверхностных вод бассейна. Сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, энергетической, химической, металлургической, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности, интенсивное судоходство и маломерный флот, транзитный перенос загрязняющих веществ с верховья Дона (Воронежская область), сток с водой р. Северский Донец и его притоков (территория Украины), смыв минеральных удобрений и органических веществ с сельхозугодий и животноводческих ферм, расположенных по берегам, продолжали загрязнять поверхностные воды реки.

Анализ динамики качества поверхностных вод на территории выполнен на основе статистической обработки данных гидрохимической сети наблюдений Росгидромета и материалов Росводресурсов за 2011 г. по наиболее характерным для каждого водного объекта показателям.

Качество поверхностных вод оценено с использованием комплексных оценок по гидрохимическим показателям. Проведена классификация степени загрязненности воды, т. е. условное разделение всего диапазона состава и свойств поверхностных вод в условиях антропогенного воздействия на различные интервалы с постепенным переходом от “условно чистой” к “экстремально грязной”. При этом были использованы следующие классы и разряды качества воды: “условно чистая”, “слабо загрязненная”, “загрязненная”,

“очень загрязненная”, “грязная”, “очень грязная”, “экстремально грязная”. Анализ выполнен по бассейнам крупных рек.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод р. Дон по-прежнему являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, энергетической, химической, металлургической, сельскохозяйственной, пищевой и др. отраслей промышленности, интенсивное судоходство и маломерный флот. На качество воды р. Дон в среднем и нижнем течении (ст. Казанская - устье) оказывали влияние транзитный перенос загрязняющих веществ с верховья Дона (Воронежская область), с водой р. Северский Донец и его притоков (территория Украины), сброс недостаточно очищенных и загрязненных сточных вод промпредприятий, предприятий жилищно – коммунального хозяйства, смыв минеральных удобрений, органических веществ с сельхозугодий и животноводческих ферм, расположенных по берегам бассейна Дона.

В 2011 году, наблюдение за качеством воды и гидрохимическим режимом Среднего Дона проводилось в створах городов Серафимович и Калач-на-Дону.

Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,20 мг/л (в створе ниже г. Се-рафимович). Водородный показатель в пределах нормы, хотя максимальные значения водородного показателя в апреле, мае, июле и августе были повышенные (рН = 9,15 - 9,54).

Среднегодовые концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), аммонийного и нитритного азота, железа общего превышали допустимый уровень и соответствовали значениям прошлого года: БПК₅ 1,5 ПДК; аммонийного и нитритного азота 1 ПДК; железа общего 1– 2 ПДК. Содержание в среднем соединений меди незначительно повысилось и достигало 2,5 - 3 ПДК. Количество проб с превышением ПДК легкоокисляемыми веществами (по БПК₅) 100 %, аммонийным и нитритным азотом 33 – 67 % железом общим 83 %, соединениями меди 83 – 100 % случаев.

Загрязнение нитратами, цинком и нефтепродуктами не превышало нормативов. Частота случаев превышения ПДК нефтепродуктами 17 %. Фенолы и хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены.

В описываемом году качество воды в створах городов Серафимович и Калач-на-Дону незначительно ухудшилось, что отразилось в изменении разряда А на разряд Б, внутри 3 класса. Вода оценивалась как «очень загрязненная», в прошлом году - «загрязненная». Величина УКИЗВ по створам 3,44, 3,24 и 3,17 соответственно. Коэффициент комплексности загрязненности воды немного повысился и достигал по створам 41 – 43,6 %.

Серьезной проблемой Цимлянскоговодохранилища является загрязнение воды водохранилища сточными водами от сосредоточенных (точечных) и диффузных (рассредоточенных) источников, расположенных как в акватории водохранилища, так и в его водоохраной зоне, одним из последствий которого является развитие сине-зеленых водорослей в акватории водохранилища. В летний период «цветения» сине-зеленых водорослей, которое в процессе фотосинтеза сопровождается потреблением двуокси углерода и появлением в придонном горизонте сероводорода, отмечались повышенные величины водородного показателя (рН) и пониженные значения растворенного в воде кислорода.

Водородный показатель был в среднем в норме, колебался по створам водохранилища от 7,70 до 8,99, хотя максимальные значения водородного показателя с апреля по октябрь были повышенными в створах: пгт. Нижний Чир 9,00 – 9,77; с. Жуковское 9,03 – 9,51; к северу от г. Волгодонск достигали в июле 9,88 и 9,94.

Кислородный режим в течение года был, в целом, удовлетворительный, хотя в январе, феврале отмечались 2 случая пониженных значений растворенного в воде кислорода 4,96 мг/л (в створе с. Ложки).

Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде водохранилища 1,5 ПДК, с частотой превышения ПДК 94 – 100 % случаев.

Основным загрязняющим веществом воды водохранилища были по-прежнему соединения меди, содержание которых в среднем незначительно повысилось и находилось в пределах 3 – 4 ПДК. Повторяемость превышения ПДК составляла 80 – 100 %.

Среднегодовые концентрации железа общего и аммонийного азота колебались от не превышения ПДК до 1,5 и 1 ПДК соответственно; нитритного азота 1 – 3 ПДК. Количество проб с нарушением нормативов составляло: аммонийным азотом 8 – 90 %; железом общим 17 – 90 %; нитритами 50 – 67 % случаев.

Загрязнение нефтепродуктами 5 ПДК отмечалось в черте с. Ложки, соединениями цинка 1,5 ПДК - в черте с. Ложки и х. Красноярский, не превышало допустимый уровень в целом по створам водохранилища. Повторяемость превышения ПДК 4 – 33 % и 75, 92 %.

В августе описываемого года отмечался 1 случай ВЗ нефтепродуктами в черте с. Ложки.

Нитраты и фенолы по створам водохранилища не обнаружены (в створах с. Ложки и х. Красноярский уровень загрязнения фенолами достигал 2 ПДК). Число случаев превышения ПДК 83 и 67 %.

Хлорорганические пестициды в текущем году не обнаружены.

Сульфиды и сероводород в створах х. Ложки, х. Красноярский и 3,5 км к северу от г. Волгодонск не обнаружены.

Ухудшение качества воды произошло в створах пгт. Нижний Чир и 3,5 км к северу от г. Волгодонск: изменился разряд А на Б внутри 3 класса, «очень загрязненная». Качество воды не изменилось и соответствовало 4А и 3Б классам в створах х. Красноярский, с. Ложки и с. Жуковское, оценивалось как «очень загрязненная» и «грязная». Величина УКИЗВ 3,16 - 4,43 (незначительно повысилась). Коэффициент комплексности по створам водохранилища колебался от 42,4 до 47,4 %.

Кислородный режим в р. Дон у г. Волгодонск в течение года был удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода

не опускалась ниже 6,76 мг/л. Водородный показатель в среднем в норме, хотя с апреля по сентябрь отмечалась повышенная максимальная величина водородного показателя 9,01 – 9,86.

Качество воды в створе 4 км к СЗ от г. Волгодонск улучшилось и соответствовало 3 классу, разряда Б (в прошлом году класс 4, разряд А). Вода оценивалась как «очень загрязненная». Значение УКИЗВ – 3,47. В створе 32,5 км ниже г. Волгодонск качество воды незначительно ухудшилось, поменялся разряд А на Б внутри 3 класса, («очень загрязненная»). УКИЗВ = 3,32.

Значение Кк в фоновом створе г. Волгодонск соответствовало 43,5 %.

Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем достигали 1,5 ПДК, число случаев превышения ПДК 100 %.

Среднегодовое содержание меди по створам города выросло до 3 ПДК, частота случаев превышения ПДК составила 92 %. Загрязнение аммонийным и нитритным азотом 1 ПДК, железом общим 1,5 ПДК. Повторяемость превышения ПДК аммонийным и нитритным азотом 50 – 73 %; железом общим 80 – 67 % случаев соответственно.

Среднегодовые концентрации соединений цинка и нефтепродуктов не превышали нормативы, число случаев превышения ПДК нефтепродуктами 8 %.

Фенолы, нитраты и хлорорганические пестициды (в створе 4 км к СЗ от г. Волгодонск) не обнаружены.

Наблюдения за качеством воды Нижнего Дона проводились от плотины Цимлянской ГЭС до устья р. Дон.

На участке р. Дон от г. Константиновск до ст-цы Багаевская кислородный режим удовлетворительный, случаев дефицита кислорода в воде реки не отмечалось. Водородный показатель в норме.

По комплексу загрязняющих веществ качество воды реки на этом участке значительно улучшилось в створах ст-цы Раздорская, выше ст-цы Багаевская и стало соответствовать 3 классу, разряда Б, «очень загрязненная» (в прошлом году 4А, «грязная»). В створе выше г. Семикаракорск изме-

нился разряд Б на А внутри 3 класса, а в створах г. Константиновск, ниже г. Семикаракорск, ниже ст-цы Багаевская качество воды по-прежнему относилось к 3 и 4 классу, разряда А. Вода оценивалась, как «загрязненная» и «грязная». Значение УКИЗВ колебалось от 2,44 до 4,29 (снилось, в сравнении с прошлым годом). Коэффициент комплексности немного понизился и находился в пределах 29,5 – 46,2 %.

Величина БПК₅ в среднем достигала значений чуть выше 1 ПДК, с частотой превышения ПДК 100 %.

На этом участке р. Дон вода загрязнена: нитритами (1 ПДК), не превышали нормативы выше г. Семикаракорск; нефтепродуктами (1 ПДК); соединениями меди (1 – 1,5 ПДК), без превышения ПДК у г. Константиновск, ст-цы Раздорская и Багаевская; железом общим (1,5 ПДК), без превышения ПДК у г. Константиновск и выше ст-цы Багаевская. Повторяемость превышения предельно допустимого уровня составляла: 17 - 67; 33 - 67; 17,50; 17 – 50 % соответственно.

Содержание аммонийного азота, соединений цинка не превышало допустимого уровня загрязнения.

Хлорорганические пестициды и нитраты не обнаружены.

Кислородный режим воды р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов в течение года был удовлетворительный. Водородный показатель в пределах нормы.

Вода реки на этом участке по-прежнему характеризовалась 3 классом качества, разряда Б (в створах выше г. Ростов-на-Дону и на уровне нового водозабора, у х. Колузаево и выше г. Азов). Класс воды изменился и стал соответствовать 4 А в черте г., ниже впадения р. Темерник и 1 км ниже г. Ростов-на-Дону, ниже г. Азов (в предыдущем году качество воды здесь относилось к 3 классу, разряда Б). В целом, по участку качество воды оценивалось, как «очень загрязненная» и «грязная». Величина УКИЗВ возросла и находилась в пределах 3,12 – 4,46. Среднегодовой коэффициент комплексности по створам 30,2 – 44,9 %, максимальная величина достигала 38 – 69,2%.

Величина в среднем легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в нижнем течении реки Дон равнялась 2 ПДК, с частотой случаев превышения ПДК 91 – 100 %. Загрязнение нефтепродуктами и нитритным азотом 1 – 1,5 ПДК; соединениями меди, железа общего и фенолов колебалось от не превышения нормативов до 1 - 3, 1 – 2 и 1,5 - 2 ПДК (наибольшая максимальная концентрация меди 11 ПДК отмечалась в створе ниже г. Азов). Повторяемость превышения ПДК этими веществами составляла: 23 - 63; 25 – 88; 13 – 50; 25 – 64; 8 – 61 % соответственно.

Загрязнение аммонийным и нитратным азотом, цинком не превышало допустимого уровня. Число случаев превышения ПДК: цинком 5 – 13 %.

В трех створах г. Ростов-на-Дону: 6,5 км выше г., 0,5 км ниже впадения р. Темерник и 1 км ниже города в течение описываемого года обнаружены соединения ртути, максимальные концентрации составили 1 ПДК. В остальных створах участка ртуть не обнаружена.

Фосфор- и хлорорганические пестициды также не обнаружены.

Как и в предыдущем году, наблюдения за качеством воды проводились на реках Хопер и Медведица (притоки Среднего Дона). В притоках ЦИМЛЯНСКОГО водохранилища (рр. Чир, Есауловский Аксай, Курмоярский Аксай, Цимла) наблюдения по-прежнему не проводились.

Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,06 мг/л в р. Хопер. Водородный показатель в пределах нормы, хотя максимальные значения в мае и августе были повышенные (рН = 9,58 - 9,63).

Качество воды р. Хопер, как и в прошлом году, соответствовало 3 классу, разряда Б («очень загрязненная»). УКИЗВ – 3,27.

Качество воды р. Медведица немного ухудшилось, оставаясь внутри 3 класса, разряд А изменился на Б, вода оценивалась как «очень загрязненная». Величина УКИЗВ повысилась и стала 3,46.

Коэффициент комплексности воды в среднем по рекам достигал 50 %.

Характерными загрязняющими веществами рек являлись: БПК₅ 1,5 ПДК (максимальная величина соответствовала 2 ПДК), соединений меди 3 - 3,5 ПДК (максимальные концентрации этого вещества достигали 5 – 6 ПДК), железа общего 1,5 ПДК (в максимуме 2 ПДК), аммонийного и нитритного азота 1 ПДК. Повторяемость превышения ПДК этими веществами: 100 %; 100 %; 100 %; 83 – 100 %; 50 % случаев.

Содержание нитратов, нефтепродуктов и соединений цинка не превышало ПДК.

Фенолы и хлорорганические пестициды (в р. Хопер) в текущем году не обнаружены.

Кислородный режим воды Береславского водохранилища был в течение года удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,88 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы, значение в среднем рН=8,62, хотя в марте отмечался единичный случай повышенной максимальной величины (рН = 9,01).

Вода водохранилища по качеству не изменилась и соответствовала 3 классу, разряда Б («очень загрязненная»). Величина УКИЗВ также не изменилась 3,69.

Значение коэффициента комплексности загрязненности воды $K_k = 53,8$ %.

Превышали предельно допустимый уровень значения БПК₅ ($C_{cp.} = 2$ ПДК), солей меди ($C_{cp.} = 6$ ПДК), железа общего ($C_{cp.} = 2$ ПДК), аммонийного и нитритного азота ($C_{cp.} = 1,5 - 1$ ПДК). Количество проб с превышением нормативов 100 %.

Загрязнение нефтепродуктами, соединениями цинка не превышало ПДК. Фенолы, нитраты и хлорорганические пестициды не обнаружены.

Существенное негативное влияние на р. Дон по-прежнему оказывал наиболее крупный ее приток - р. Северский Донец, берущий начало в Белгородской области, протекающий по территории Украины и впадающий в реку Дон на территории Ростовской области.

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные объекты бассейна р. Северский Донец на территории Белгородской области являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности.

Контроль качества воды р. Северский Донец осуществляется от границы с Украиной (х. Поповка) до устья.

Кислородный режим удовлетворительный, наименьшая минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,10 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы.

Качество воды реки осталось на прежнем уровне (4 А). Вода оценивалась как «грязная». УКИЗВ составил 4,05 – 4,82 (примерно на уровне предыдущего года).

Коэффициент комплексности в целом по створам р. Северский Донец находился в пределах 46,4 – 58,3 % (на прежнем уровне).

В описываемом году сульфатные ионы являлись критическим показателем загрязнения всех пунктов наблюдений р. Северский Донец.

Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в целом по р. Северский Донец достигало 1,5 ПДК. Частота превышения ПДК 100%.

Загрязняющими были 9 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Среднегодовое содержание нитритов колебалось от 1 до 2 ПДК (наибольшая максимальная концентрация 6 ПДК отмечалась в створе выше г. Каменск-Шахтинский), соединений меди 1 -2 ПДК, железа общего 1,5 – 2 ПДК, фенолов 1 – 2 ПДК, нефтепродуктов 1 – 1,5 ПДК. Повторяемость превышения ПДК нитритами 67 – 100 %, соединениями меди и нефтепродуктами 67 – 83 %, железом общим 67 – 100 %, фенолами 33 - 100 % случаев.

Загрязнение аммонийным и нитратным азотом, соединениями цинка не превышало допустимый уровень.

Хлорорганические пестициды в течение описываемого года в пунктах наблюдений х. Поповка и г. Белая Калитва не обнаружены.

Притоки р.Северский Донец – реки Большая Каменка, Глубокая, Калитва, Быстрая, Кундрючья.

Кислородный режим удовлетворительный, хотя минимальная концентрация растворенного в воде кислорода в створе ниже г. Миллерово в августе опускалась до 4,42 мг/л. Величина рН в среднем колебалась по рекам в пределах 6,31 – 7,96.

В основном, качество воды по притокам не изменилось, соответствовало 4 классу, разряды А и Б (в пункте наблюдений р. Калитва, с. Раздолье по-прежнему 3 класс, разряда Б) и оценивалась как «грязная» и «очень загрязненная». Значение УКИЗВ несколько возросло и составляло 3,04 – 6,12. Кк = 38,1 – 59,5 %.

Небольшое улучшение качества воды произошло в воде р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин, изменился разряд А на Б внутри 4 класса, «грязная». Величина УКИЗВ = 5,16 (в предыдущем году 5,50). Кк = 58,3 % (65,5 % в 2010 году).

Ухудшилось качество воды в р. Глубокая: выше г. Миллерово, изменился разряд А на Б, ниже г. Миллерово произошло изменение разряда Б на Г внутри 4 класса. Вода оценивалась как «грязная» и «очень грязная». Значение УКИЗВ возросло и равнялось 5,58 и 7,23 соответственно. Кк –59,5 и 83,3 % также увеличился.

Критическим показателем загрязнения притоков р. Северский Донец, как и в предыдущем году, были сульфатные ионы, за исключением воды реки Калитва (см. Таблицу 6 данного Ежегодника). В текущем году, в створе ниже г. Миллерово помимо сульфатов к критическим показателям относились азот нитритный и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

Наиболее характерными загрязняющими веществами являлись легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, содержание которых практически не изменилось и составляло по притокам 1

– 3 ПДК и 1,5 – 3,5 ПДК, с количеством проб превышающих нормативы 100 %.

Среднегодовое содержание нитритов в воде притоков несколько возросло и находилось в пределах ($C_{cp}=1$ - 6 ПДК). Наибольшая максимальная концентрация 9 ПДК отмечалась ниже г. Миллерово, р. Глубокая. Частота случаев превышения ПДК нитритным азотом составляла 17 – 100 % случаев.

Загрязнение железом общим осталось прежним 1 – 2 ПДК, за исключением р. Глубокая, ниже г. Миллерово, где концентрации этого вещества в среднем и максимуме достигали 4 и 8,5 ПДК; соединениями меди 1,5 – 5 ПДК, за исключением рек Калитва, с. Раздолье и Быстрая, х. Апанаскин, где концентрации этого вещества не достигали ПДК и не были обнаружены; фенолами 1 – 2 ПДК, значительное превышение концентраций в среднем и максимуме 4 и 5 ПДК отмечалось в р. Глубокая, в створе ниже г. Миллерово (фенолы не были обнаружены в р. Калитва, с. Раздолье); нефтепродуктами 1 - 2 ПДК (в реках Калитва, с. Раздолье и Быстрая, х. Апанаскин не превышали ПДК). Повторяемость превышения ПДК железом общим 50 - 100 %, соединениями меди 17 – 100 %, фенолами 67 – 100 %, нефтепродуктами 17 – 100 % случаев.

Загрязнение аммонийным азотом, соединениями цинка колебалось от не превышения допустимого уровня до 1,5 и 4 ПДК (реки Калитва, в черте г. Белая Калитва и Глубокая, ниже г. Миллерово), 1 и 1,5 ПДК (река Глубокая, в створах ниже г. Миллерово и в черте г. Каменск-Шахтинский); нитратным азотом - без превышения и обнаружения. Количество проб с нарушением нормативов аммонийным азотом и соединениями цинка составило 17 – 100 %,

Хлорорганические пестициды в реках Б.Каменка, с. Верхнегерасимовка и Кундрючья, выше устья не обнаружены.

В притоке р. Дон – р. САЛ качество воды реки, как и в предыдущем году, относилось к 4 классу, разряда А («грязная»). Величина УКИЗВ равнялась 5,10. Значение коэффициента комплексности в текущем году составило 56 %.

Критическим показателем качества воды в описываемом году являлись сульфатные ионы.

Величина легко окисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем достигала 1 ПДК. Повторяемость превышения ПДК 100%.

Загрязнение нитритами 2 ПДК, соединениями меди 2 ПДК, железом общим 1 ПДК, фенолами 1,5 ПДК, нефтепродуктами 1 ПДК. Повторяемость превышения ПДК нитритами и фенолами 83 %; медью 67 %; нефтепродуктами 50 %; железом общим 33 %.

Концентрации аммонийного азота, соединений цинка не превышали допустимый уровень.

Хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены.

Качество воды во всех створах пр. АКСАЙ в отчетном году осталось на прежнем уровне (4 А), «грязная». Величина УКИЗВ 4,08 – 4,80. Коэффициент комплексности составил 40,5 – 52,4 %.

Кислородный режим воды протоки был удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,87 мг/л (в створе выше г. Новочеркасск). Водородный показатель в течение года был в норме.

Критическим показателем качества воды в описываемом году являлись сульфатные ионы.

Из 14 учитываемых ингредиентов 8 – 9 было загрязняющих, среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ по створам протоки составили: БПК₅ 1,5 ПДК; нитритов 2 – 2,5 ПДК; железа общего 1 – 1,5 ПДК; соединений меди 1 – 2 ПДК; фенолов 1 – 2 ПДК; нефтепродуктов 1 - 1,5 ПДК. Число случаев превышения нормативов легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 100 %; нитритами 67 - 100 %; железом общим 17 – 33 %; солями меди 67 – 83 %; фенолами 50 – 100 %; нефтепродуктами 50 - 67 %.

Загрязнение аммонийным азотом, цинком не превышало ПДК, нитратами без обнаружения.

Хлорорганические пестициды в черте г. Аксай не обнаружены.

В описываемом году на реках Тузлов, Грушевка, БольшойНесветай качество воды, в основном, осталось на прежнем уровне и соответствовало 4 классу, разряды Б и А, небольшое улучшение произошло в реке Б.Несветай, где изменился разряд Б на А внутри 4 класса. Вода оценивалась как («грязная»). Величина УКИЗВ по рекам 4,29 – 5,24. Кк = 44 - 56 %.

Кислородный режим в текущем году удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась в воде р. Грушевка ниже 6,80 мг/л. Водородный показатель в норме, величина рН в среднем по рекам

колебалась в пределах 7,85 – 7,97.

Критическим показателем загрязнения воды рек были сульфатные ионы, концентрации которых достигали уровня ВЗ вследствие вымывания сульфатов осадками и грунтовыми водами из отвалов горных пород (см. Таблицу 6 данного Ежегодника). Наряду с сульфатными ионами в реках Тузлов, ниже г. Новочеркасск и Грушевка критическим показателем являлся азот нитритный, в р. Б.Несветай ионы магния.

Нынешнее состояние поверхностных вод вызывает серьезные затруднения в подготовке питьевой воды, требуя более глубокой очистки сточных вод, сбрасываемых в водоемы и водотоки. В связи с этим, наиболее эффективным решением задачи охраны водных объектов от загрязнения сточными водами является повсеместное строительство сооружений механической и биологической очистки городских и подавляющего количества производственных сточных вод.

Выводы по Главе 4

- Химический состав поверхностных вод бассейна р. Дон отличается большим разнообразием. Сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, энергетической, химической, металлургической, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности, интенсивное судоходство и маломерный флот, транзитный перенос загрязняющих веществ с верховья Дона (Воронежская область), сток с водой р.

Северский Донец и его притоков (территория Украины), смыв минеральных удобрений и органических веществ с сельхозугодий и животноводческих ферм, расположенных по берегам продолжают загрязнять поверхностные воды реки.

- Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,20 мг/лю Водородный показатель в пределах нормы, хотя максимальные значения водородного показателя в апреле, мае, июле и августе были повышенные (рН = 9,15 - 9,54).

- Среднегодовые концентрации легко окисляемых органических веществ (по БПК₅), аммонийного и нитритного азота, железа общего превышали допустимый уровень, достигая 1,5 ПДК; (аммонийного и нитритного азота 1 ПДК; железа общего 1– 2 ПДК). Содержание в среднем соединений достигало 2,5 - 3 ПДК

- Загрязнение нитратами, цинком и нефтепродуктами не превышало нормативов. Фенолы и хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены.

- Качество воды в створах городов Серафимович и Калач-на-Дону оценивалось как «очень загрязненная».

- Серьезной проблемой Цимлянскоговодохранилища является загрязнение воды водохранилища сточными водами, одним из последствий которого является развитие сине-зеленых водорослей в акватории водохранилища. В летний период «цветения» сине-зеленых водорослей, которое в процессе фотосинтеза сопровождается потреблением двуокси углерода и появлением в придонном горизонте сероводорода, отмечались повышенные величины водородного показателя (рН) и пониженные значения растворенного в воде кислорода.

- Водородный показатель был в среднем в норме. Кислородный режим в течение года был, в целом, удовлетворительный. Среднегодовое со-

держание легкоокисляемых органических веществ в воде водохранилища составило 1,5 ПДК.

- Основным загрязняющим веществом воды водохранилища были по-прежнему соединения меди, содержание которых находилось в пределах 3 – 4 ПДК.

- Среднегодовые концентрации железа общего и аммонийного азота колебались от менее 1 ПДК до 1,5 ПДК соответственно; нитритного азота 1 – 3 ПДК.

- Нитраты, фенолы, хлорорганические пестициды, сульфиды и сероводород по створам водохранилища не обнаружены.

- Качество воды соответствовало 4А и 3Б классам и оценивалось как «очень загрязненная» и «грязная».

- Наблюдения за качеством воды Нижнего Дона проводились от плотины Цимлянской ГЭС до устья р. Дон.

- Ниже ст-цы Багаевская качество воды по-прежнему относилось к 3 и 4 классу, разряда А. Вода оценивалась, как «загрязненная» и «грязная».

- Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем достигали 1,5 ПДК. Среднегодовое содержание меди по створам выросло до 3 ПДК.

- Содержание аммонийного азота, соединений цинка не превышало допустимого уровня загрязнения.

- Хлорорганические пестициды и нитраты не обнаружены.

- Кислородный режим воды р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов в течение года был удовлетворительный. Водородный показатель в пределах нормы.

- В целом, по участку качество воды оценивалось, как «очень загрязненная» и «грязная».

- Величина легкоокисляемых органических веществ в нижнем течении реки Дон составляла 2 ПДК.

- Загрязнение аммонийным и нитратным азотом, цинком не превышало допустимого уровня.

- На реках Хопер и Медведица (притоки Среднего Дона) Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,06 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы.

- Качество воды р. Хопер соответствовало 3 классу, разряда Б («очень загрязненная»).

- Качество воды р. Медведица 3 класса, разряда Б, вода оценивалась как «очень загрязненная».

- Характерными загрязняющими веществами рек являлись: соединения меди 3 - 3,5 ПДК, железа общего 1,5 ПДК (в максимуме 2 ПДК), аммонийного и нитритного азота 1 ПДК. Содержание нитратов, нефтепродуктов и соединений цинка не превышало ПДК. Фенолы и хлорорганические пестициды (в р. Хопер) в текущем году не обнаружены.

- Кислородный режим воды Береславского водохранилища был в течение года удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,88 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы, значение в среднем рН=8,62.

- Вода водохранилища по качеству «очень загрязненная»

- Превышали предельно допустимый уровень значения солей меди до 6 ПДК, железа общего до 2 ПДК, аммонийного и нитритного азота от 1,5 – до 1 ПДК.

- Загрязнение нефтепродуктами, соединениями цинка не превышало ПДК. Фенолы, нитраты и хлорорганические пестициды не обнаружены

- Существенное негативное влияние на р. Дон по-прежнему оказывал наиболее крупный ее приток - р. Северский Донец, берущий начало в Белгородской области, протекающий по территории Украины и впадающий в реку Дон на территории Ростовской области.

- Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные объекты бассейна р. Северский Донец на территории Белгородской области являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности.

- Контроль качества воды р. Северский Донец осуществляется от границы с Украиной (х. Поповка) до устья.

- Кислородный режим удовлетворительный, наименьшая минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,10 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы.

- Качество воды реки оценивалось как «грязная».

- В 2011 году сульфатные ионы являлись критическим показателем загрязнения всех пунктов наблюдений р. Северский Донец.

- Среднегодовое содержание легко окисляемых органических веществ в целом по р. Северский Донец достигало 1,5 ПДК.

- Среднегодовое содержание нитритов колебалось от 1 до 2 ПДК, соединений меди 1 -2 ПДК, железа общего 1,5 – 2 ПДК, фенолов 1 – 2 ПДК, нефтепродуктов 1 – 1,5 ПДК.

- Загрязнение аммонийным и нитратным азотом, соединениями цинка не превышало допустимый уровень.

- Хлорорганические пестициды в течение описываемого года в пунктах наблюдений х. Поповка и г. Белая Калитва не обнаружены.

- Притоки р. Северский Донец – реки Большая Каменка, Глубокая, Калитва, Быстрая, Кундрючья.

- Кислородный режим удовлетворительный, качество воды по притокам соответствовало 4 классу, разряды А и Б и оценивалась как «грязная» и «очень загрязненная».

- Ниже г. Миллерово вода оценивалась как «грязная» и «очень грязная».

- Наиболее характерными загрязняющими веществами являлись легкоокисляемые и трудноокисляемые органические вещества, содержание которых составляло по притокам 1 – 3 ПДК и 1,5 – 3,5 ПДК.

- Среднегодовое содержание нитритов в воде притоков находилось в пределах (от 1 до 6 ПДК). Наибольшая максимальная концентрация 9 ПДК отмечалась ниже г. Миллерово, р. Глубокая.

- Загрязнение железом общим 1 – 2 ПДК, за исключением р. Глубокая, ниже г. Миллерово; соединениями меди 1,5 – 5 ПДК; фенолами 1 – 2 ПДК, значительное превышение концентраций в среднем и максимуме 4 и 5 ПДК отмечалось в р. Глубокая; нефтепродуктами 1 - 2 ПДК. Ниже г. Миллерово фенолы не были обнаружены в р. Калитва, с. Раздолье.

- Загрязнение аммонийным азотом, соединениями цинка колебалось от не превышения допустимого уровня до 1,5 и 4 ПДК (реки Калитва, в черте г. Белая Калитва и Глубокая, ниже г. Миллерово), 1 и 1,5 ПДК (река Глубокая, в створах ниже г. Миллерово и в черте г. Каменск-Шахтинский); нитратным азотом - без

- Хлорорганические пестициды в реках Б. Каменка, с. Верхнегерасимовка и Кундрючья, выше устья не обнаружены.

- В притоке р. Дон – р. Сал качество воды реки, «грязная».

- Величина легко окисляемых органических веществ достигала 1 ПДК.

- Загрязнение нитритами 2 ПДК, соединениями меди 2 ПДК, железом общим 1 ПДК, фенолами 1,5 ПДК, нефтепродуктами 1 ПДК.

- Концентрации аммонийного азота, соединений цинка не превышали допустимый уровень. Хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены

- Качество воды во всех створах пр. Аксай- «грязная».

- Кислородный режим воды протоки был удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,87 мг/л

- Критическим показателем качества воды в описываемом году являлись сульфатные ионы.
- Загрязнение аммонийным азотом, цинком не превышало ПДК, нитратами без обнаружения.
- Хлорорганические пестициды в черте г. Аксай не обнаружены.

Заключение

В результате проделанной работы цель проекта реализована и решены поставленные задачи.

- Россия - страна величайших речных систем. Крупнейшими реками Восточно-Европейской равнины являются Волга, Днепр, Северная Двина, Западная Двина (Даугава), Дон.
- Находится Русская равнина на северо-востоке Европы, на севере омывается Баренцевым и Белым морями, затем граница совпадает с государственными границами России и Финляндии, на юге омывается Черным, Азовским и Каспийским морями, на востоке расположены Уральские горы. Её важной особенностью являются размеры территории, обусловившие разнообразие форм рельефа, климатических условий и природных комплексов;
- Под влиянием хозяйственной деятельности прогрессирует истощение водных ресурсов Русской равнины. Почти исчерпаны возможности безвозвратного водозабора в бассейнах реки Дон. И если в целом по России суммарный водозабор свежей воды из водоисточников составляет около 3% общих водных ресурсов, то по ряду речных бассейнов водозабор достигает 50% и более.
- Использование водных ресурсов подразделяется на водопользование и водопотребление. Водопользование - это использование водных ресурсов для удовлетворения хозяйственных нужд без изъятия воды из водных объектов (судоходство, рыбозаводство, рыболовство, гидроэнергетика, рекреация и др.). Количество воды при этом не изменяется. Но большинство отраслей хозяйства используют воду с изъятием ее из водных объектов. Это - водопотребление. Использование воды на коммунально-бытовые нужды, на орошение, на выплавку металла или размораживание грунта на горнодобывающих предприятиях предполагает

изъятие из водоемов определенного количества воды, в результате чего уменьшаются водные ресурсы.

- Дон - река в Европейской части России. По площади водосбора, равной 422 тыс. кв. км. уступает только Волге, Днепру и Каме. Длина реки - 1870 км.
- Исток Дона расположен в северной части Средне-Русской возвышенности, на высоте около 180 м над уровнем моря.
- Устье Дона - Таганрогский залив Азовского моря. От Ростова-на-Дону образует дельту площадью 540 кв. км. Там русло Дона разделяется на многочисленные рукава и протоки (гирла), в том числе - Мертвый Донец, Старый Дон, Большая Каланча, Большая Кутерьма, Переволока, Егурча,
- Характер долины и русла Дона типичен для равнинных рек. Он имеет плавный продольный профиль с уклонами, постепенно уменьшающимися к устью, средний уклон составляет 0,1 ‰. Почти на всем протяжении Дон имеет разработанную долину с широкой поймой, множество рукавов (ериков) и староречий, и достигает в нижнем течении ширины 12--15 км. В районе города Калача-на-Дону его долина сужается отрогами Средне-Русской и Приволжской возвышенностей. На этом коротком участке пойма у реки отсутствует.
- Крупнейшими притоками Дона являются Северский Донец (правый): длина - 1016 км, площадь бассейна - 99 600 км²; Хопер (левый): длина - 1008 км, площадь бассейна - 61 100 км²; Медведица (левый): длина - 764 км, площадь бассейна - 34 700 км². Кроме того, крупные притоки: правые - Непрядва, Красивая Меча, Вязовка, Быстрая Сосна (иногда называемая сокращенно просто Сосной), Тихая Сосна, Черная Калитва, Чир; левые - Воронеж, Битюг, Осередь, Иловля, Сал, Маныч.
- Средний сток в устье (без учета забора воды на орошение) составляет 29,5 км³, или 935 м³/сек (с созданием Цимлянской ГЭС он уменьшился приблизительно на 160 м³/сек).

- В верховьях(до впадения Тихой Сосны)течет в сравнительно узкой долине;правый берег высокий местами до 90м, сильно расчленен оврагами, левый- отлогий; русло извилистое много перекатов.
- Отрезок до города Калача, так называемый Средний Дон уже заметно изменяется. Дно реки на этом участке песчаное, с большим количеством песчаных перекатов. С правой стороны близко к Дону подходит водораздел с р. Чиром, и с этой стороны в Дон впадает несколько мелких речек с ничтожным водосбором. Слева же впадают крупнейшие притоки – Хопер, Медведица и Иловля, занимающие водосбор включая и более мелкие левые притоки, площадью около109 тыс. км².
- От Калача начинается нижний Дон. Правобережная часть бассейна Нижнего Дона с наиболее крупными притоками- реками Чир и Северный Донец– почти в двое превышают левобережную с наиболее значительными притоками –реками Сал и Западный Маныч, главным образом за счет бассейна Сев. Донца.
- Участок реки от Цимлянского водохранилища до устья называется Нижним Доном, протяженность участка 313 км, площадь водосбора превышает 160 тыс.км². По геоморфологическому районированию рассматриваемая территория входит в состав Нижне-Донской аккумулятивной четвертичной террасовой равнины. Ширина русла варьирует от 300 до 600 м. Глубина реки в межень на плесахколеблется от 4 до 8 м, на перекатах до 1,2 м. Река Дон имеет обширную,хорошо выраженную пойму. Ширина поймы колеблется от 5 до 22 км. Вцелом пойма Нижнего Дона левобережная. Продольный профиль русла довольно сложный и характеризуется чередованием перекатов и плесов. Наименьшие глубины, несмотря на то, что осевая часть русла заняты выемкой судового хода, отмечаются на перекатах. Между ними располагаются плесовые участки, где естественные глубины нередко достигают 14 м и более. На перекатах, где проводятся регулярные расчистки фарватера глубины в

среднем составляют 4-6 м. Поперечный профиль современного русла характеризуется корытообразной формой.

- Климат района носит континентальный характер, умеренно-теплый и недостаточным увлажнением. Лето – жаркое и, хотя на него приходится максимум осадков, сухое. Зима короткая и влажная. Весна наступает в первой декаде марта, когда среднесуточная температура устойчиво переходит к положительным значениям. Датой окончания весны является дата перехода через 150С. Общая продолжительность весны составляет 50-60 дней.
- Лето жаркое, сухое. В рассматриваемом районе начинается в начале мая и продолжается, в среднем, 140 дней. Безморозный период может продолжаться от 150 до 210 дней.
- Осенние процессы протекают несколько медленнее, чем весенние. Средняя дата наступления первого заморозка приходится на 1-15 октября.
- Продолжительность осени обычно составляет 60 -70 дней. Практически в течение всего года преобладают ветры восточного направления, повторяемость которых составляет, в среднем, за год 34 %, при максимуме в ноябре-апреле, когда их доля составляет 38 - 47 %.
- В период весенних паводков с высоким уровнем половодья, и обеспеченностью 1%, 3%, 5% и 10% вся левобережная часть донской поймы затапливается. Основное питание водоема осуществляется за счет грунтовых вод. Доля атмосферных осадков в питании не велика, поскольку водосборная территория незначительна. Вода в водоеме слабоминерализованная, общая минерализация не превышает 3-4 г/м³. Мелководная прибрежная зона водоема заросла высшей водной растительностью, представленной тростником, рогозом, камышом.
- Водное питание рек системы Дона идет главным образом за счет весеннего таяния зимних осадков. Летние осадки, хотя и более обильны, чем зимние, играют в поверхностном питании рек меньшую роль; при не-

больших летних дождях вода проникает глубже увеличивая грунтовое питание. Зимние осадки обеспечивают не только поверхностный сток, но поддерживают и грунтовое питание рек. Решительное преобладание весеннего питания явствует из данных распределения стока в течение года. Наряду с поступлением в реку вод происходит и их потери, которые в условиях геологического строения и климата бассейна особенно значительны в нижнем течении Дона. Эти потери идут главным образом на пропитывание водой поймы и в меньшей степени на испарение с водной поверхности.

- Иногда, на Нижнем Дону, наблюдаются значительные зимние паводки, обусловленные оттепелями.
- Средний сток в устье без учета забора воды на орошение составляет 29,5 км³, или 935 м³/сек. Расходы воды и жидкий сток Дона могут быть охарактеризованы по данным многолетних наблюдений. Годовой сток Дона за 49 лет, у Калача составляет средний 22,2 км³, максимальный – 39,7 км³, минимальный – 10,3 км³.
- Амплитуда колебаний уровня воды в реке постепенно уменьшается от истока к устью, составляя у г. Задонска 13 м, у ст. Казанской 9 м. Большое влияние на изменение уровня воды в нижнем течении оказывает сброс воды из Цимлянского водохранилища, а также ветры: западные – нагонные и восточные – сгонные, вызывающие изменения уровня на ±2 м.
- Температурный режим воды формируется под влиянием теплового стока реки, теплообмена воды с атмосферой, процессов смешения речных и морских вод, ледовых явлений. Согласно наблюдениям, в пункте Кагальник в 2005 г. дисперсия температуры воды в протоке была тесно связана с изменениями температуры воздуха. В зимний период (с конца января до середины марта 2005 г. и с начала января по март 2006 г.) температурный режим воды при наличии ледяного покрова характери-

зовался стабильными величинами температуры, близкими к температуре замерзания.

- В безледный период температура воды имела значительный сезонный ход, составивший за 2005 г. – 290С и повторяющий более сглажено ход температуры воды весной и падения осенью. В весенний период, сразу же после очищения ото льда, наблюдалось повышения температуры воды. Интенсивность повышения температуры воды в этот период составила порядка 0,50С/сут.
- В почвах на территории бассейна р. Дон обнаружено значительное превышение ПДК по кадмию, меди, цинку и свинцу. Особенно сильно загрязнены почвы возле автомобильных мостов через реку. Источником загрязнения, по-видимому, является автотранспорт.
- В бассейне р. Дон загрязнение почвы не столь значительно. Отмечено повышенное содержание свинца в придорожных участках, а также присутствуют загрязнения органическими веществами и серой.
- Донской бассейн образует экономический район, который относится к развитым промышленно-аграрным, с долей в суммарном объеме товарной продукции 20-30%. Обрабатывающая промышленность находится только в крупных населенных пунктах и представлена машиностроением и металлообработкой, строительных материалов, легкой и пищевой промышленностью. Основным источником водоснабжения в Донском бассейне являются поверхностные воды рек бассейна р. Дон и сама река Дон, а также сеть водохранилищ. Забор воды из подземных источников составляет всего лишь 4,7 % от общего забора воды.
- В бассейне реки Дон и его притоков расположено большое количество промышленных и сельскохозяйственных предприятий, являющиеся источниками загрязнения водных объектов. Основной объем неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод, содержащих значительное количество загрязняющих веществ, сбрасывается в водные объекты в районе городов Ростова - на -Дону, Каменска, Красного Сулина, Сальска,

Волгодонска, Шахт, Новочеркаска и других, чем определяется и поддерживается, в основном, неблагоприятное состояние поверхностных вод в бассейне Нижнего Дона.

- Негативное влияние на все элементы экосистемы Дона, в том числе и на состояние рыбных запасов и водных биоресурсов, оказывает неконтролируемое судоходство.
- Одной из основных экологических проблем Ростовской области и реки Дон является Цимлянская ГЭС. К главным экологическим проблемам гидроэнергетики относится затопление территории, подъем уровня грунтовых вод и заболачивание территории вследствие строительства водохранилищ, а также нарушение путей миграции рыб из-за строительства плотин. Усилилось загрязнение водохранилища стоками промышленных, коммунальных предприятий и сельскохозяйственного производства. В дельте Дона уже долгое время учеными и экологами фиксируются нефтяные пятна.
- Поверхность бассейна реки интенсивно используется сельским хозяйством и различными отраслями промышленности, однако экологическое состояние Донского бассейна удовлетворительно, а при рациональном планировании хозяйственной деятельности, проведении мониторинга и жесткого контроля возможно существенное оздоровление данного объекта.
- Основные участники водохозяйственного комплекса это: коммунально-бытовое хозяйство; сельское хозяйство, промышленность, энергетика, транспорт, рекреации, рыбное хозяйство, орошение и т.п.
- В нашей стране принцип приоритета коммунально-бытового водоснабжения закреплён в Основах Водного Законодательства и заключается в том, что в любых условиях население должно быть обеспечено водой в первую очередь.

- В водохозяйственной практике, в отношении коммунально-бытового водоснабжения, принимают самый высокий показатель обеспеченности (99% по числу бесперебойных лет).
- Коммунально-бытовое хозяйство как водопотребитель имеет ряд особенностей, это, прежде всего, предъявляемые им высокие требования к качеству воды как по физическим свойствам (t C⁰, прозрачность, цветность, запах, привкус), так и по химическим показателям (кислотность, жесткость, величина сухого остатка, содержание тяжелых металлов и т.п.). Важнейшим требованием является отсутствие в воде патогенных микроорганизмов.
- Химический состав поверхностных вод бассейна р. Дон отличается большим разнообразием. Сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, энергетической, химической, металлургической, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности, интенсивное судоходство и маломерный флот, транзитный перенос загрязняющих веществ с верховья Дона (Воронежская область), сток с водой р. Северский Донец и его притоков (территория Украины), смыв минеральных удобрений и органических веществ с сельхозугодий и животноводческих ферм, расположенных по берегам продолжают загрязнять поверхностные воды реки.
- Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,20 мг/лю. Водородный показатель в пределах нормы, хотя максимальные значения водородного показателя в апреле, мае, июле и августе были повышенные (рН = 9,15 - 9,54).
- Среднегодовые концентрации легко окисляемых органических веществ (по БПК₅), аммонийного и нитритного азота, железа общего превышали допустимый уровень, достигая 1,5 ПДК; (аммонийного и нитритного азота 1 ПДК; железа общего 1–2 ПДК). Содержание в среднем соединений достигало 2,5 - 3 ПДК

- Загрязнение нитратами, цинком и нефтепродуктами не превышало нормативов. Фенолы и хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены.
- Качество воды в створах городов Серафимович и Калач-на-Дону оценивалось как «очень загрязненная».
- Серьезной проблемой Цимлянскоговодохранилища является загрязнение воды водохранилища сточными водами, одним из последствий которого является развитие сине-зеленых водорослей в акватории водохранилища. В летний период «цветения» сине-зеленых водорослей, которое в процессе фотосинтеза сопровождается потреблением двуокси углерода и появлением в придонном горизонте сероводорода, отмечались повышенные величины водородного показателя (рН) и пониженные значения растворенного в воде кислорода.
- Водородный показатель был в среднем в норме. Кислородный режим в течение года был, в целом, удовлетворительный. Среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ в воде водохранилища составило 1,5 ПДК.
- Основным загрязняющим веществом воды водохранилища были по-прежнему соединения меди, содержание которых находилось в пределах 3 – 4 ПДК.
- Среднегодовые концентрации железа общего и аммонийного азота колебались от менее 1ПДК до 1,5 ПДК соответственно; нитритного азота 1 – 3 ПДК.
- Нитраты, фенолы, хлорорганические пестициды, сульфиды и сероводородно створам водохранилища не обнаружены.
- Качество воды соответствовало 4А и 3Б классам и оценивалось как «очень загрязненная» и «грязная».
- Наблюдения за качеством воды Нижнего Дона проводились от плотины Цимлянской ГЭС до устья р. Дон.

- Ниже ст-цы Багаевская качество воды по-прежнему относилось к 3 и 4 классу, разряда А. Вода оценивалась, как «загрязненная» и «грязная».
- Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем достигали 1,5 ПДК. Среднегодовое содержание меди по створам выросло до 3 ПДК.
- Содержание аммонийного азота, соединений цинка не превышало допустимого уровня загрязнения.
- Хлорорганические пестициды и нитраты не обнаружены.
- Кислородный режим воды р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов в течение года был удовлетворительный. Водородный показатель в пределах нормы.
- В целом, по участку качество воды оценивалось, как «очень загрязненная» и «грязная».
- Величина легкоокисляемых органических веществ в нижнем течении реки Дон составляла 2 ПДК.
- Загрязнение аммонийным и нитратным азотом, цинком не превышало допустимого уровня.
- На реках Хопер и Медведица (притоки Среднего Дона) Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,06 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы.
- Качество воды р. Хопер соответствовало 3 классу, разряда Б («очень загрязненная»).
- Качество воды р. Медведица 3 класса, разряда Б, вода оценивалась как «очень загрязненная».
- Характерными загрязняющими веществами рек являлись: соединения меди 3 - 3,5 ПДК, железа общего 1,5 ПДК (в максимуме 2 ПДК), аммонийного и нитритного азота 1 ПДК. Содержание нитратов, нефтепродуктов и соединений цинка не превышало ПДК. Фенолы и хлорорганические пестициды (в р. Хопер) в текущем году не обнаружены.

- Кислородный режим воды Береславского водохранилища был в течение года удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 8,88 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы, значение в среднем $pH=8,62$.
- Вода водохранилища по качеству «очень загрязненная»
- Превышали предельно допустимый уровень значения солей меди до 6 ПДК, железа общего до 2 ПДК, аммонийного и нитритного азота от 1,5 – до 1 ПДК.
- Загрязнение нефтепродуктами, соединениями цинка не превышало ПДК. Фенолы, нитраты и хлорорганические пестициды не обнаружены
- Существенное негативное влияние на р. Дон по-прежнему оказывал наиболее крупный ее приток - р. Северский Донец, берущий начало в Белгородской области, протекающий по территории Украины и впадающий в реку Дон на территории Ростовской области.
- Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные объекты бассейна р. Северский Донец на территории Белгородской области являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности.
- Контроль качества воды р. Северский Донец осуществляется от границы с Украиной (х. Поповка) до устья.
- Кислородный режим удовлетворительный, наименьшая минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,10 мг/л. Водородный показатель в пределах нормы.
- Качество воды реки оценивалось как «грязная».
- В 2011 году сульфатные ионы являлись критическим показателем загрязнения всех пунктов наблюдений р. Северский Донец.
- Среднегодовое содержание легко окисляемых органических веществ в целом по р. Северский Донец достигало 1,5 ПДК.

- Среднегодовое содержание нитритов колебалось от 1 до 2 ПДК, соединений меди 1 -2 ПДК, железа общего 1,5 – 2 ПДК, фенолов 1 – 2 ПДК, нефтепродуктов 1 – 1,5 ПДК.
- Загрязнение аммонийным и нитратным азотом, соединениями цинка не превышало допустимый уровень.
- Хлорорганические пестициды в течение описываемого года в пунктах наблюдений х. Поповка и г. Белая Калитва не обнаружены.
- Притоки р. Северский Донец – реки Большая Каменка, Глубокая, Калитва, Быстрая, Кундрючья.
- Кислородный режим удовлетворительный, качество воды по притокам соответствовало 4 классу, разряды А и Б и оценивалась как «грязная» и «очень загрязненная».
- Ниже г. Миллерово вода оценивалась как «грязная» и «очень грязная».
- Наиболее характерными загрязняющими веществами являлись легкоокисляемые и трудноокисляемые органические вещества, содержание которых составляло по притокам 1 – 3 ПДК и 1,5 – 3,5 ПДК.
- Среднегодовое содержание нитритов в воде притоков находилось в пределах (от 1 до 6 ПДК). Наибольшая максимальная концентрация 9 ПДК отмечалась ниже г. Миллерово, р. Глубокая.
- Загрязнение железом общим 1 – 2 ПДК, за исключением р. Глубокая, ниже г. Миллерово; соединениями меди 1,5 – 5 ПДК; фенолами 1 – 2 ПДК, значительное превышение концентраций в среднем и максимуме 4 и 5 ПДК отмечалось в р. Глубокая; нефтепродуктами 1 - 2 ПДК. Ниже г. Миллерово фенолы не были обнаружены в р. Калитва, с. Раздолье.
- Загрязнение аммонийным азотом, соединениями цинка колебалось от не превышения допустимого уровня до 1,5 и 4 ПДК (реки Калитва, в черте г. Белая Калитва и Глубокая, ниже г. Миллерово), 1 и 1,5 ПДК (река Глубокая, в створах ниже г. Миллерово и в черте г. Каменск-Шахтинский); нитратным азотом - без

- Хлорорганические пестициды в реках Б. Каменка, с. Верхнегерасимовка и Кундрючья, выше устья не обнаружены.
- В притоке р. Дон – р. Сал качество воды реки, «грязная».
- Величина легко окисляемых органических веществ достигала 1 ПДК.
- Загрязнение нитритами 2 ПДК, соединениями меди 2 ПДК, железом общим 1 ПДК, фенолами 1,5 ПДК, нефтепродуктами 1 ПДК.
- Концентрации аммонийного азота, соединений цинка не превышали допустимый уровень. Хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены
- Качество воды во всех створах пр. Аксай- «грязная».
- Кислородный режим воды протоки был удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,87 мг/л
- Критическим показателем качества воды в описываемом году являлись сульфатные ионы.
- Загрязнение аммонийным азотом, цинком не превышало ПДК, нитратами без обнаружения.
- Хлорорганические пестициды в черте г. Аксай не обнаружены.

Список литературы

1. Комплексное использование водных ресурсов: Учеб. для вузов. / С.В. Яковлев, И.Г. Губий, И.И. Павлинова. – М: Высш. шк., 2005.
2. Комплексное использование водных ресурсов и охрана природы. - Под ред. Шабанова В.В - М: Колос, 1994.
3. Мировой водный баланс и водные ресурсы Земли: Атлас - С.-Петербург: Гидрометеоздат, 1998 – 408 с.
4. Альбом гидрографических характеристик речных бассейнов Европейской территории России. Часть 1 – С.-Петербург: Гидрометеоздат, 1995 – 336 с.
5. Львович М.И. Реки России - М: Мысль, 2000 – 128 с.
6. Гидрология и гидрохимия морей и устьев рек. Под ред. Беляева И.А. - С.-Петербург: Гидрометеоздат, 2001 – 440 с.
7. Атлас гидрохимических характеристик стока Европейской территории России. Под ред. Воронкова П.П. - С.-Петербург: Гидрометеоздат, 1998 – 230 с.
8. Гинзбург М.Е. Использование и охрана вод. - М: Колос, 2002 – 206 с.
9. Мельников Е.М. Водохозяйственные балансы. - М.: Агропромиздат, 1997 – 384 с.
10. tihiy-don-river.narod/
11. tihiy-don-river.narod/fotof.html
12. ru./wiki/Северский_Донец
13. Бюджетные мели // Российская газета - Поморский край. - 2007. 1 августа, № 4428.
14. Топонимический словарь Центральной России. - М.: «Армада-пресс», 2002.
15. Доманицкий А.П., Дубровина Р.Г., Исаева А.И., Реки и озера Советского Союза. - Л., 1971.
16. Анучин Д.Н., Борзов А.А. Рельеф Европейской части СССР. - М., 1948.
17. Карандеева М.В. Геоморфология Европейской части СССР. - М., 1957.

18. Геренчук К.И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. - Львов, 1960.
19. Мильков Ф.Н., Гвоздецкий Н.А. Физическая география СССР. Общий обзор. Европейская часть СССР. Кавказ. - М., 1962.
20. Мещеряков Ю.А. Структурная геоморфология равнинных стран. - М., 1965.
21. Спиридонов А.И., Геоморфологическое районирование Восточно-Европейской равнины. - М., 1969. Т. 8.
22. Давыдов Л.К. Гидрография СССР. - Л., 1955. Т. 2.
23. Кама, Волга, Дон. Путеводитель. - Пермь, 1967.
24. Ресурсы поверхностных вод СССР. т.7. Донской район. Л., Гидрометеиздат, 1973 – 459с.
25. Симонов В.Г. Гидрология устьев рек Азовского моря. М., Гидрометеиздат, 1989 – 327 с.
26. Природно-экологическое обоснование ремонтного дноуглубления и дам-пинга грунтов нижнего донского отрезка АДВП в 2000 г.
27. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений /Под.ред. В.А.Абакумова – Л.: Гидрометеиздат, 1983 – 239с.
28. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. – Л., 1984г.
29. Усачев П.И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона // Тр. Всес. гидроб. об-ва. – 1961 – вып. 14.
30. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. – Л.: Наука, 1969 – с.657.
31. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. – М. Учпедгиз, 1950 – 347 с.