

Закрытое акционерное общество
Производственное объединение
«СОВИНТЕРВОД»

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
по теме «Разработка проекта нормативов допустимого воздействия по
бассейну реки Кубань»



Генеральный директор

Грищенко Н.С.

Начальник ОВХПП №1

Юрьев А.В.

Главный инженер проекта, к.т.н.

Хосровянц И.Л.

Москва
2011г

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель работы,

Генеральный директор

Н.С. Грищенко

Ответственные:

Начальник ОВХПП № 1

А.В. Юрьев

Главный инженер проекта, к.т.н.

И.Л. Хосровянц

РЕФЕРАТ

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, НОРМАТИВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ, ПРИВНОС ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ПРИВНОС МИКРООРГАНИЗМОВ, ИЗЪЯТИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, ИЗЪЯТИЕ РЕЧНЫХ НАНОСОВ, ПЕРЕЧЕНЬ НОРМИРУЕМЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ.

Объектом исследования являются экологическая система, включающая антропогенные объекты и реки, расположенные в бассейне реки Кубань.

Целью работы является проведение оценки воздействия на окружающую среду антропогенных объектов на водные ресурсы рек бассейна, результаты которой были использованы для расчета нормативов допустимого воздействия по основным факторам негативного воздействия с учетом перспективного развития территории.

В результате проведения оценки дана характеристика водохозяйственных расчетных участков и определены их целевые функции, выполнен анализ состояния и характера воздействия на водные объекты различных отраслей хозяйственной деятельности, определены виды воздействия на водные объекты, подлежащих нормированию, дана характеристика состояния водных объектов черноморского бассейна и обоснован перечень нормируемых показателей, обоснованы нормативы качества вод с учетом природных характеристик и целевых функций водных объектов, выполнен расчет нормативов допустимого воздействия и оценка фактического состояния водных объектов по отношению к разработанным нормативам, предложены основные мероприятия по достижению НДС и программа мониторинга для контроля установленных нормативов.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	6
Термины и определения	8
Встречающиеся в тексте физические и химические величины и единицы их измерения	10
1. Общие положения и требования по разработке НДС на водные объекты.....	11
2. Гидрографическое и водохозяйственное районирование. выделение расчетных участков.....	14
3. Характеристика водных объектов бассейна р.Кубани.....	16
3.1. Гидрографическая характеристика бассейна.....	16
3.2. Гидрологическая изученность бассейна.....	17
3.3. Орографическая и гидроморфометрическая характеристика водных объектов.....	18
3.4. Гидрологическая характеристика бассейна.....	25
3.4.1. Водный режим рек.....	25
3.4.2. Годовой сток в контрольных створах.....	27
3.4.3. Внутригодовое распределение стока.....	28
3.4.4. Минимальный сток.....	29
4. Краткая характеристика социально-экономической обстановки, современное использование водных объектов, источники воздействия.....	30
4.1. Социально-экономическая обстановка	30
4.2. Использование водных объектов бассейна р.Кубани.....	35
4.2.1. Водохозяйственный комплекс.....	35
4.2.2. Современное использование водных объектов.....	41
4.3. Особо охраняемые природные территории	61
5. Диагностика современного состояния качества воды водных объектов бассейна Кубани.....	63
6. Исходные положения для расчета НДС на водные объекты.....	67
6.1. Выявление регламентированных видов воздействия на водные объекты бассейна Кубани.....	67
6.2. Установление перечня нормируемых показателей	68
6.3. Установление норм качества воды с учетом целевого использования и региональных особенностей режима водных объектов.....	70
7. Разработка инструментария для расчета НДС на водные объекты.....	74
7.1. Установление математической зависимости для расчета НДС по привносу химических	74

веществ в водный объект	
7.2. Принципы расчета допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов и экологического расхода (попуска) в водных объектах.....	79
7.3. Принципы расчета НДС по привносу микроорганизмов в водный объект	82
8. Расчет нормативов допустимого воздействия.....	83
8.1. Расчет НДС по привносу в водные объекты химических веществ.....	83
8.2. Расчет НДС по изъятию водных ресурсов из водных объектов бассейна.....	84
8.3. Расчет НДС по привносу микроорганизмов.....	86
8.4. Оценка НДС по изменению водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых (ПГМ)	86
Заключение.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Разработка проекта нормативов допустимого воздействия (НДВ) по бассейну р.Кубани выполняется на основании приказа Федерального агентства водных ресурсов (Росводресурсы) № 24 от 15 февраля 2008 г. «О перечнях мероприятий по информативному обеспечению в области водных ресурсов, финансируемых за счет средств федерального бюджета в 2008 году».

Официальным документом для разработки НДВ является Техническое задание на выполнение работ по Государственному контракту № НДВ-08-13 по теме «Разработка проекта нормативов допустимого воздействия по бассейну реки Кубань» (Заказчик: Кубанское бассейновое водное управление).

В 2008 г. был выполнен первый этап, где были разработаны основополагающие разделы проекта НДВ (исходные положения по расчету НДВ: водохозяйственное районирование; определение расчетных участков, сбор данных о речных объектах бассейна и установление, на основании анализа их фактического состояния, регионального фона, методика и инструментарий расчета), требующие согласования с региональными надзорными организациями.

Промежуточный отчет был направлен на согласование в Азово-Черноморское территориальное управление по рыболовству, Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучию человека по Ставропольскому и Краснодарскому краю, ГУ Краснодарское ЦГМС, Кубанское бассейновое водное управление.

В заключениях этих организаций замечания: по идеологии разработки, рекомендованных исходных положений и параметров (виды приоритетных воздействий; перечень показателей, по которым необходимо установление НДВ; расчетные нормы качества воды), по методике расчета НДВ – отсутствовали. Отмечены тактические упущения и ошибки, которые учтены в сводном томе.

Кроме того, Заказчик отметил, что в Промежуточном отчете не уделено внимание проблеме выборки в огромных объемах песчано-гравийного материала (ПГМ) на реках в бассейне Кубани. По этому замечанию, в рамках разработки проекта НДВ бассейна р.Кубани, для оценки НДВ по виду воздействия «изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых» была проделана работа по компьютерному моделированию участка р.Белой у г.Белореченска для оценки влияния техногенных воздействий («Влияние техногенных воздействий (добыча полезных ископаемых из русловых карьеров) на вертикальные деформации русла и гидравлику потока»).

При разработке проекта НДВ руководствовались следующими законодательными и нормативно-методическими документами:

- Водный Кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, №23, ст.2380).

- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации 2002, №2, ст. 133; 2005, №1, ст. 25, №19, ст. 1752; 2006, №1, ст. 10, №52, ст. 5498).
- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 №52-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, №14, ст. 1650; 2004, №35, ст. 3607; 2005, №19, ст. 1752; 2006, №1, ст. 10, №52, ст. 5498).
- Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 №166-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 2004, №52, ст. 5270; 2006, №1, ст. 10, №23, ст. 2380, №52, ст. 5498).
- Федеральный закон «О радиационной безопасности населения» от 09.01.1996 №3-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, №3, ст. 141; 2004, №35, ст. 3607).
- Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке утверждения нормативов допустимого воздействия на водные объекты» от 30.12.2006 №881 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, №4, ст.514).
- Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке разработки, утверждения и реализации схем комплексного использования и охраны водных объектов, внесения изменений в эти схемы» от 30.12.2006 №883 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, №5, ст. 651).
- СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
- СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»;
- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»;
- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
- СанПиН 3.2.1333-03 «Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации».
- Методические указания по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты МПР Российской Федерации, 2008 г.

При разработке проекта НДВ были также использованы материалы разработки ПДВВ бассейна р.Кубани за 2005–2006 гг.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Акватория – водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ (ВК №74-ФЗ).

Ассимилирующая способность водного объекта – способность водного объекта принимать определенную массу веществ в единицу времени без нарушения норм качества воды в контролируемом створе или пункте водопользования (ГОСТ 17.1.1.01-77).

Водная экосистема – взаимозависимое единство среды и обитающей в ней биоты (организмов), объединенное эволюционным процессом в конкретном водном объекте (ВК №74-ФЗ).

Водные ресурсы – поверхностные и подземные воды, которые находятся в водных объектах и используются или могут быть использованы (ВК №74-ФЗ).

Водный объект – природный или искусственный водоем, водоток, либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод, в котором имеются характерные формы и признаки водного режима (ВК №74-ФЗ).

Водный режим – изменение во времени уровня, расхода и объема воды в водном объекте (ВК №74-ФЗ).

Водопользователь – физическое или юридическое лицо, которому предоставлено право пользования водным объектом (ВК №74-ФЗ).

Водохозяйственная система – комплекс водных объектов и предназначенных для обеспечения рационального использования и охраны водных ресурсов гидротехнических сооружений (ВК №74-ФЗ).

Водохозяйственный участок – часть речного бассейна, имеющая характеристики, позволяющие установить лимиты забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и другие параметры использования водного объекта (ВК №74-ФЗ).

Использование водных объектов (водопользование) – использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических лиц, юридических лиц (ВК №74-ФЗ).

Нормативы допустимого воздействия на водные объекты – нормативы, установленные в соответствии с показателями совокупного воздействия всех источников хозяйственной и иной деятельности на водные объекты, и при которых соблюдаются нормативы качества воды (Постановление Правительства РФ №881 от 30.12.06).

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 (Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»).

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 (Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды»).

Охрана водных объектов – система мероприятий, направленных на сохранение и восстановление водных объектов (ВК №74-ФЗ).

Речной бассейн – территория, поверхностный сток с которой через связанные водоемы и водотоки осуществляется в море или в озеро (ВК №74-ФЗ).

Тепловое загрязнение вод – загрязнение вод в результате поступления тепла (Гост 17.1.01-77).

Экологическое благополучие водного объекта – нормальное воспроизведение основных звеньев экологической системы водного объекта (ГОСТ 17.1.1.01-77, Охрана природы, гидросфера. Основные термины и определения»).

**Встречающиеся в тексте физические и химические величины и
единицы их измерения**

Величина	Обозначение	Единица измерения
Бихроматная окисляемость	ХПК	атомарный кислород, мг/дм ³ , мг/л
Биохимическое потребление кислорода	БПК	молекулярный кислород, мг/дм ³ , мг/л
Водный сток, расход воды	Q	км ³ /год, м ³ /с
Время	T, t	с, час, сут, год
Концентрация вещества в воде	C	мг/л, г/дм ³ , г/м ³
Коэффициент неконсервативности	k	1/с, 1/сут.
Масса вещества	m	г, кг
Плотность	ρ	кг/м ³ , г/л
Площадь поперечного сечения	ω	м ² , см ²
Объем	W	м ³ , км ³
Удельный расход воды на единицу длины (интенсивность расхода)	q	м ² /с,
Температура по шкале Цельсия	° С	° /град
Термодинамическая температура	K	град
Ускорение свободного падения	g	9,8 м/с

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ НДВ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

В соответствии с Водным кодексом Российской Федерации от 03.06.06 № 74-ФЗ водное законодательство основывается на следующих принципах:

- Регулирование водных отношений осуществляется исходя из представления о водном объекте как важнейшей составной части окружающей среды, среде обитания объектов животного и растительного мира, как о природном ресурсе, используемом человеком для личных и бытовых нужд, осуществления хозяйственной и иной деятельности.

- Использование водных объектов не должно оказывать негативного воздействия на окружающую среду (принцип приоритетности охраны водных объектов перед их использованием).

- Водные объекты могут использоваться для одной или нескольких целей.

- Приоритет использования водных объектов для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения перед иными целями их использования. Предоставление их в пользование для иных целей допускается только при наличии достаточных водных ресурсов.

- Регулирование водных отношений производится в границах бассейновых округов (бассейновый принцип).

- Использование водных объектов может осуществляться одним или несколькими водопользователями (комплексный принцип водопользования).

- Поддержание поверхностных и подземных вод в состоянии, соответствующем требованиям законодательства, обеспечивается путем установления и соблюдения нормативов допустимого воздействия на водные объекты.

- Нормативы допустимого воздействия на водные объекты разрабатываются на основании предельно допустимых концентраций химических веществ, радиоактивных веществ, микроорганизмов и других показателей качества воды в водных объектах.

- Количество веществ и микроорганизмов, содержащихся в сбросах сточных вод и (или) дренажных вод в водные объекты, не должны превышать установленные нормативы допустимого воздействия на водные объекты.

Методология установления (расчета) НДВ на водные объекты приводится в «Методических указаниях по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты» (МПР России).

НДВ разрабатываются для:

- 1) обеспечения устойчивого функционирования естественных или сложившихся экологических систем, сохранения биологического разнообразия и предотвращения негативного воздействия в результате хозяйственной и иной деятельности;

- 2) сохранения или улучшения состояния экологической системы в пределах водных объектов или их участков;

3) сведения к минимуму последствий антропогенных воздействий, создающих риск возникновения необратимых негативных изменений в экологической системе водного объекта;

4) обеспечения устойчивого и безопасного водопользования в процессе социально-экономического развития территории бассейна.

НДВ на водный объект разрабатываются для следующих возможных видов воздействий:

- приток химических и взвешенных веществ;
- приток радиоактивных веществ;
- приток тепла;
- сброс воды;
- забор (изъятие) воды;
- изменение водного режима.

НДВ устанавливаются для водных объектов, которые подвергаются или могут быть подвергнуты в течение ближайших 5 лет существенным антропогенным нагрузкам. В пределах водного объекта или водохозяйственного участка нормируются только те виды воздействий, при которых в современных условиях или в перспективе развития хозяйствования:

- наблюдается нарушение санитарно-гигиенических требований на водных объектах, являющихся источниками питьевого назначения, в том числе резервных;
- оказывается негативное воздействие на особо охраняемые природные территории;
- затрагиваются интересы основных водопользователей, обусловленные ухудшением условий водопользования;
- более чем на 5% площади акватории водного объекта наблюдается деградация водного объекта, т.е. ухудшение состава и свойств воды, состояния дна и берегов, видового состава животного и растительного мира водного объекта.

НДВ на водные объекты по отдельным видам воздействия включают следующие показатели:

- приток химических и взвешенных веществ, характеризующийся общей массой притока в водный объект веществ, включенных в перечень нормируемых, за расчетный временной период (мг/с, г/час, т/год, т/сезон);
- приток микроорганизмов, характеризующийся общим количеством микробиологических показателей в установленных санитарными правилами единицах;
- приток тепла, характеризующийся объемом и температурой воды, вызывающих допустимое повышение температуры воды в водном объекте;
- приток воды, характеризующийся расходами воды ($\text{м}^3/\text{с}$) и режимом их поступления, вызывающих негативные последствия по условиям нереста рыб, по затоплению или подтоплению хозяйственных объектов, по размыву берегов и русла;

- забор (изъятие) водных ресурсов, характеризующийся общим объемом безвозвратного изъятия воды за определенный временной период для наиболее критических условий по водности (95% обеспеченности);

- привнос радиоактивных веществ, определяемый с учетом положений законодательных и иных нормативных правовых актов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

При разработке НДВ на водные объекты кроме общегосударственных требований и нормативов по качеству воды и режиму водного объекта должны учитываться региональные требования и нормативы по использованию и охране водных ресурсов.

НДВ на водные объекты устанавливаются для критических условий водности:

- для незарегулированных водотоков – минимальный среднемесячный расход зимней и летней межени года 95% обеспеченности, или экологический расход;

- для зарегулированных водотоков – установленный гарантированный расход или экологический попуск ниже створа регулирования;

- для водоемов – наименее благоприятный режим, определенный путем сопоставления условий сработки наполнения водоема.

Аварийные ситуации в результате техногенных аварий, катастроф и стихийных бедствий являются форс-мажорными обстоятельствами и не подлежат учету в НДВ на водные объекты.

НДВ на водные объекты разрабатываются для использования при:

- регламентации видов воздействия на водные объекты, возникающих при хозяйственной и иной деятельности на акватории или водосборной площади, исходя из целевого назначения водного объекта;

- планировании водохозяйственных и водоохраных мероприятий и других мер при разработке Схем комплексного использования и охраны водных объектов, программ по использованию, восстановлению и охране водных объектов;

- определении размера и режима экологических попусков и объема безвозвратного изъятия стока;

- установлении величин нормативов допустимых сбросов загрязняющих веществ в водные объекты;

- осуществлении государственного контроля за использованием и охраной водных объектов.

НДВ на водные объекты устанавливаются на период не менее 15 лет, исходя из состояния каждого конкретного водного объекта. Корректировка нормативов осуществляется на основе результатов государственного контроля и надзора за использованием и охраной водных объектов не чаще одного раза в 5 лет.

2. ГИДРОГРАФИЧЕСКОЕ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ, ВЫДЕЛЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ УЧАСТКОВ

Водохозяйственное районирование в пределах бассейна р.Кубани производилось на основе гидрографического и водохозяйственного районирования территории Российской Федерации в соответствии с Методиками, утвержденными приказами МПР России № 111 и № 112 от 25 апреля 2007 г.

Бассейн р.Кубани относится к Кубанскому бассейновому округу (код – 06), согласно приложения 2 Методики гидрографического районирования.

Код гидрографической единицы формируется (согласно приложению 1 Методики гидрографического районирования) в виде последовательности кодов (двухзначных номеров) бассейнового округа, гидрографической единицы бассейнового уровня, гидрографической единицы подбассейнового уровня). Таким образом, код р.Кубани - **06.02.00** (Основание приказ Федерального агентства от 05 .09 2007 гг. № 173 «Об утверждении гидрографических единиц»).

Кодирование водохозяйственных участков осуществляется путем присвоения им уникальных числовых кодов, состоящих из кода гидрографической единицы, к которой через разделитель добавляется трехзначный код водохозяйственного участка.

Код любого водохозяйственного участка представляет собой группу из трех чисел, следующих после разделителя за кодом гидрографической единицы, в состав которой он входит. Структура кода водохозяйственного участка представлена в приложении 1 Методики водохозяйственного районирования.

Нумерация водохозяйственных участков, выделенных в пределах одной гидрографической единицы, начинается с единицы (001) для водохозяйственного участка, расположенного в верховьях соответствующей гидрографической единицы. Последний по очередности номер присваивается водохозяйственному участку, расположенному в низовьях гидрографической единицы.

Водохозяйственное районирование РФ разработал Центр Регистра и Кадастра Федерального агентства водных ресурсов МПР России.

Согласно этому районированию бассейн р.Кубани разделен на 21 водохозяйственный участок (утверждено приказом № 136 Федерального агентства водных ресурсов от 30 июня 2008 г. «Об утверждении количества водохозяйственных участков и их границ по Кубанскому бассейновому округу»).

Водохозяйственное районирование в составе разработки НДВ р.Кубани, выполненное в соответствии с выше перечисленными приказами и методиками, приведено в табл.приложения А и отображено на схеме (Приложении Б.)

Базисной единицей водного объекта, для которого определяется антропогенная нагрузка и рассчитывается норматив допустимого воздействия, является *расчетный участок*.

При расчете НДС для установления границ и размеров участков принимались следующие условия и критерии:

- соблюдение (по возможности) административных границ, *расчетный участок* должен иметь не более одного органа управления и хотя бы один пункт контроля качества и использования водных ресурсов;

- участок должен иметь близкие гидрологические и гидрохимические условия, границы участков должны совпадать с местом впадения крупных притоков, крупных водозаборов и выпусков сточных вод.

Учитывая водохозяйственное районирование и условия выделения участков для установления НДС, на территории рассматриваемого бассейна в пределах РФ были определены участки и намечены контрольные створы. Всего в бассейне Кубани на рассматриваемой территории намечено 42 расчетных участка и 43 контрольных створа. Для НДС определение фоновых створов в бассейне Кубани проблематично. Практически все водотоки подвержены антропогенной нагрузке.

Установленные расчетные участки и контрольные створы показаны на схеме (Приложение Б) и на Линейной схеме водных объектов в бассейне р. Кубани (Приложение В) и в табл. приложения Г «Характеристики контрольных створов и расчетных участков».

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАССЕЙНА РЕКИ КУБАНИ

3.1 Гидрографическая характеристика бассейна

Река Кубань является одной из наиболее крупных рек Северного Кавказа. Бассейн р. Кубани охватывает западную часть северного склона Большого Кавказа, юго-западную часть Азово-Прикубанской низменности. Площадь бассейна реки Кубань – 57900 км², длина реки – 906 км.

До 1980 г. за исток Кубани принималось место слияния рек: Уллу-Кам и Учкулан. В настоящее время за исток реки принимается ледник Уллу-Кам, находящийся на западном склоне горы Эльбрус на высоте 3080 м.

Бассейн реки имеет резко выраженную асимметричную форму. Почти вся его площадь образована левыми (южными) притоками, стекающими с горной части Главного Кавказского хребта. Правобережные притоки в верхнем течении малочисленны, имеют малые площади водосборов. Наибольшие из них расположены в горной части с истоками на куэстовых хребтах Худес, Мара и Джегута. В предгорьях почти все правые притоки берут начало на юго-западном склоне Ставропольской возвышенности и впадают в Кубань на участке г. Невинномысск – ст-ца Темижбекская: Невинка, Барсучки и крупные балки-реки протяженностью до 53 км и с площадью водосборов 202-351 км² (Горькая, Холодная, Камышеваха).

В среднем и нижнем течении от ст-цы Темижбекской и до устья р.Кубани не имеет ни одного правобережного притока.

В 111 км от устья, у хутора Тиховский, от р.Кубани отделяется вправо рукав Протока, который сначала течет на север, а затем, у станицы Гривенской, на запад.

В бассейне Кубани протекает более 14 тыс. средних и малых рек. Преобладающая часть – самые малые, длиной менее 10 км, на которые приходится более 95 % от общего числа и 63% от общей длины. Рек средних, длиной более 101 км, всего 25 или 0.1% от общего числа, 11.4 % от общей длины. Основными реками бассейна р. Кубани являются: сама р.Кубань (длина 870 км), р.Лаба (214 км), р.Пшиш (258 км), р.Белая (273 км), р.Чамлык (247 км), р.Уруп (246 км), р.Фарс (222 км), р.Большой Зеленчук (158 км), р.Малый Зеленчук (63 км), р.Псекупс (143км), р.Пшеха (150 км), р.Адагум (72 км), р.Малая Лаба (95 км), р.Афипс (87 км), р.Теберда (61 км), р.Худес (39 км), р.Уллу-Кам (36 км), р.Дах (27 км), р.Учкулан (21 км).

Густота речной сети в бассейне от 0.1-0.2 км/км² ниже г.Армавира и до 0.5-0.6 км/км² – в его горной и высокогорной частях. В предгорной части бассейна в левобережье густота речной сети 0.3 км/км², а в правобережье – 0.1 км/км². В истоках рек Пшиш, Белая, Малая и Большая Лаба она составляет 1.5-1.9 км/км².

Основные реки бассейна Кубани и их гидрографические характеристики отображены на линейной схеме (Приложение В).

3.2. Гидрологическая изученность бассейна р.Кубани

Бассейн р.Кубани является одним из наиболее изученных в Российской Федерации. Первые гидрологические посты в ее бассейне были организованы в 1900–е годы. Наибольшего развития сеть достигла к 1960 г., когда численность гидрологических постов составляла 81 пост, а плотность гидрологической сети – 715 км²/пост. По плотности гидрологической сети это хороший показатель, который выше рекомендуемой ВМО плотности для горных рек – 1000 км²/пост (Руководство..., 1994). Общее количество гидрологических постов на р.Кубани и ее притоках за весь период наблюдений составляет 144. В створах измерений были установлены современные для того периода времени приборы и оборудование, а измерения выполнялись с наиболее полным учетом требований Наставлений гидрометеорологической службы, проводилась экспертиза материалов измерений на постах Росгидромета и ведомственных. Гидрологические ежегодники публиковались.

Начиная с 1960-х годов, наблюдается уменьшение количества гидрологических постов, и на 01.01.2007 г. в бассейне р. Кубани действует всего 49 пост Росгидромета. Общее количество закрытых постов достигло 37%. По количеству действующих постов гидрологическая изученность бассейна приближается к состоянию 1930-х гг.

Наибольшее количество постов было сокращено на малых реках.

В настоящей работе использованы данные 59 гидрологических постов Росгидромета и других ведомственных организаций за период с начала наблюдений, 1911 г. (г.Краснодар) по 2007 г., отобранных в качестве опорных и вспомогательных для определения расчетных характеристик в расчетных створах и для характеристики рассматриваемых водохозяйственных участков.

Преобладающая часть гидрологических постов имеет период наблюдений 50 и более лет. Только у четырех постов период наблюдений составил менее 30 лет. Общий перечень гидрологических постов, работавших в бассейне р.Кубани, а также основные гидрографические показатели для створов опорных постов приведены в табл. 3.2.

Две даты открытия даны для тех постов, водомерные устройства которых переносились без сохранения непрерывности ряда наблюдений за уровнем, причем первая дата указывает первоначальную дату открытия поста в данном пункте, а вторая (в скобках) – дату последнего переноса водомерного устройства.

Схема размещения пунктов гидрологических наблюдений на территории бассейна помещена на схеме Приложения Б (Водохозяйственное районирование бассейна р.Кубани) и Линейной схеме водных объектов бассейна р.Кубань (Приложение В).

3.3. Орографическая и гидроморфометрическая характеристика водных объектов

Ориентация бассейна р.Кубани – с юго-востока на северо-запад, протяженность – около 450 км, при средней ширине 120-130 км. Диапазон высот бассейна – от 0 м БС в дельте реки Кубань до 4000 м БС и более в истоках рек.

Равнинная часть бассейна высотой до 200 м БС занимает 39.2 % всей площади бассейна, предгорная – от 200 до 500 м БС, – 17.7%, горная – от 500 до 1000 м БС – 20.4 %, высокогорная – выше 1000 м БС – 22.7 %.

Кубань от истоков до г.Невинномыска (683 км от устья) имеет северное направление и протекает до г.Усть-Джегута (783 км от устья) в глубокой и узкой долине, лишь местами – в более широкой. Пойма практически отсутствует. Русло каменистое, сложено галечниками, местами загромождено камнями, изобилует перекатами, стремнинами, часто разбивается на рукава.

Левобережные притоки верхней и средней части р.Кубани берут начало в горной зоне с выходом на предгорную и равнинную при впадении в Кубань. Левобережные притоки ниже Краснодарского водохранилища имеют равнинный характер с весьма низкими высотами бассейна.

Реки территории весьма отличаются по характеру и степени извилистости русел. Для рек бассейна Кубани коэффициент извилистости составляет 1.00–1.11.

Уклоны рек в горной зоне достигают 100-200, а иногда и более 300‰. Средние уклоны в горах 51-100‰, в предгорной зоне 6-10‰.

Описание водных объектов по расчетным участкам

Участок 01(0-1) от истока до г.Карачаевска

Длина участка 50 км, площадь водосбора до створа 01.1 – 2480 км². Средняя высота водосбора 2230 м. Река имеет типично горный характер, протекающей в узкой долине. Склоны долины покрыты густыми лесами. Выше г.Карачаевска к югу по Кубани горы делаются более высокими, долина более узкая и в 13 км выше города долина приобретает вид горного ущелья. В пойменной части по обоим берегам реки имеет место выход минеральных источников. Абсолютная высота здесь 1170 м.

Ширина русла в высокогорной зоне не превышает в межень, как правило, 15-20 м, местами суживаясь до 3-5 м. Средняя глубина меженного русла изменяется от 0.3-0.5 м.

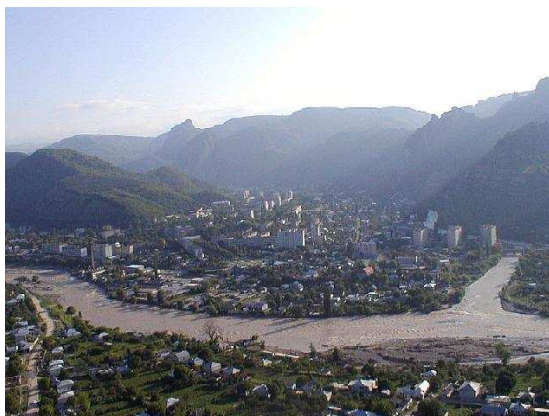
Русло сложено крупной галькой и валунами. Отдельные валуны в объеме достигают 1 м³ и более.



р.Кубань выше г.Карачаевска

Участок 01(1-2) от г.Карачаевска до с.им.Коста-Хетагурова

Длина участка 5 км, площадь водосбора – 1320 км². Средняя высота водосбора до замыкающего створа 2220 м. На участке в пределах г.Карачаевска впадает р.Теберда, имеющая типично горный характер. После впадения р.Теберды ширина реки становится 45-50 м, средняя глубина меженного русла изменяется от 0.3-0.5 м, скорость течения около 0.7 м/с.



р.Теберда при впадении в р.Кубань (г.Карачаевск)

Участок 01(2-3) с. им. Коста-Хетагурова – г.Усть-Джегута

Длина участка 32 км, площадь водосбора – 360 км². Средняя высота водосбора до замыкающего створа 2100 м. Ширина реки 50–80 м, Средняя глубина – 0.3-0.5 м. В межень на всем протяжении реки средняя скорость течения не превышает 1.0-0.5 м/с. На участке заканчивается перебросной канал «Зеленчуки-Кубань», обеспечивающий переброску стока рек Зеленчуков в Кубань в объеме 1200 млн м³ в средний год, повышая водность реки в створе Усть-Джегутинского ГУ на 51%. Вода после отработки на Зеленчукской ГЭС сбрасывается в р.Кубань на 802-м км от устья, в районе аула Сары-Тюз. Водозаборы в энергетический тракт Зеленчуки – Кубань производятся из рек: Большой Зеленчук в 113.6 км от устья ($F = 779 \text{ км}^2$); Маруха в 15.2 км от устья ($F = 336 \text{ км}^2$); Аксаут в 14.6 км от устья ($F = 580 \text{ км}^2$) с последующей подачей на Зеленчукскую ГЭС. Длина канала – 30 км, пропускная способность – 80 м³/с.

В районе города Усть-Джегута русло перегорожено плотиной, здесь начинаются Большой Ставропольский канал.

Усть-Джегутинский гидроузел расположен на р.Кубани в 782 км от устья на южной окраине г.Усть-Джегуты. Гидроузел построен в период 1957–1962 гг.

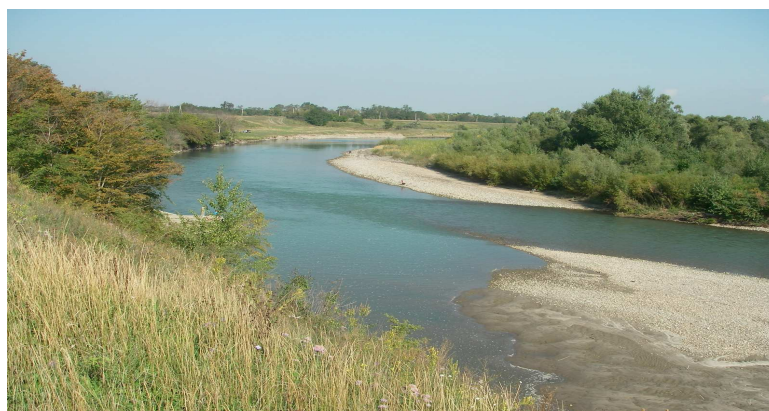


Усть-Джегутинский гидротехнический узел

До г.Усть-Джегуты (783 км от устья) река протекает в глубокой и узкой долине, лишь местами – в более широкой. Пойма практически отсутствует. Русло каменистое, сложено галечниками, местами загромождено камнями, изобилует перекатами, стремнинами, часто разбивается на рукава.

Участок 01.3–04.4 г.Усть-Джегута – г.Невинномысск

Длина участка 85 км, площадь водосбора 6840 км². Ширина русла у х. Дегтяревского – 80-100 м., скорость течения в межень 1.0-0.5 м/с. В русле преобладает галька и гравий.



р.Кубань – х.Дегтяревский

У г.Невинномыска, в 3 км ниже водпоста, расположено головное сооружение Невинномысского канала, основное назначение которого состоит в подаче воды из р. Кубани в Кубань-Егорлыкскую систему для орошения и обводнения засушливых земель Ставропольского края и Ростовской области.



Невинномысский гидротехнический узел

Участок 04.4–06.5 г.Невинномысск (ниже плотины Невинномысского г/у) – г.Армавир

Длина участка 114 км, площадь водосбора 5900 км².

От г.Невинномыска долина реки направлена на северо-запад, она протекает вдоль юго-восточного обрывистого склона Ставропольской возвышенности. Долина Кубани здесь значительно углублена и имеет несколько террас. Правый склон высокий обрывистый, левый – пологий.



Средняя Кубань

Ниже г.Невинномыска долина продолжает оставаться широкой, русло переходит от одного склона к другому. Ширина русла на участке 100-150 м. В межень средняя скорость течения не превышает 1.0-0.5 м/с.

Участок 06.5–10.6 г. Армавир – г. Усть-Лабинск (ниже впадения р. Лабы)

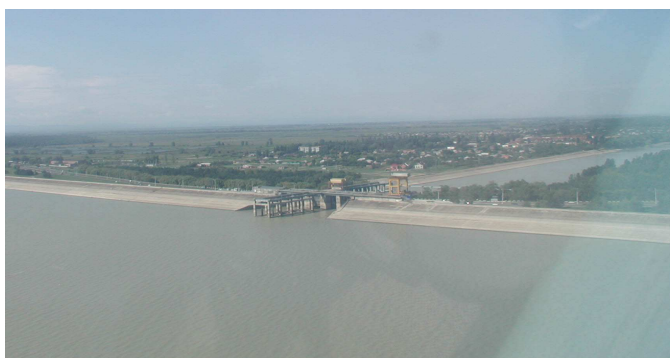
Ниже ст-цы Елизаветинской склоны долины слабо выражены и постепенно сливаются с прилегающей местностью. На этом участке начинается левобережная пойма, которая наибольшее развитие получает с впадением р. Лабы. Здесь ширина поймы изменяется от 4 км у г. Усть-Лабинска до 10-12 км у г. Краснодара. Ширина долины увеличивается до 12-20 км. От г. Кропоткина русло становится песчаным и илисто-песчаным, его ширина у станицы Ладожская 150–170 м. Средняя скорость течения в паводок у г. Краснодара порядка 1.5 м/с, в межень не превышает 1.0-0.5 м/с.

Участок 10.6– 13.7, г. Усть-Лабинск – г. Краснодар (створ Краснодарского г/у)

Краснодарское водохранилище создано для сезонного регулирования стока р. Кубани с целью более полного удовлетворения потребностей в воде рисовых и рыбомелиоративных систем, а также для регулирования высоких паводков и ликвидации угрозы катастрофических наводнений в низовьях р. Кубани.

Водохранилище расположено выше г. Краснодара в левобережной пойме реки Кубань. Плотина водохранилища пересекает русло и пойму реки в 250 м выше автодороги Краснодар-Горячий Ключ.

Исключительно важной гидрографо-морфологической особенностью Краснодарского водохранилища является то, что река Кубань впадает в водохранилище не в самой верхней его зоне. Река вначале протекает практически параллельно урезу его северного берега (на удалении от 0.4-0.6 до 2-3 км от него) и только в районе между ст-цей Васюринской и ст-цей Старокурсунской впадает уже в среднюю часть Краснодарского водохранилища.



Краснодарское водохранилище

Краснодарское водохранилище расчленяется на 2 независимые между собой части – западную, собственно Краснодарское водохранилище и восточную, приуроченную к восточной, не заилевшейся части бывшего Тщикского водохранилища.

Размер перемычки, разделяющей Краснодарское водохранилище на 2 независимых водоёма по состоянию на 2007 г. – 8 км по ширине и 7 км по поперечнику, от южного до северного берега водохранилища. Площадь перемычки (при уровне воды в Краснодарском водохранилище равном НПУ – 32.75 м) составляет 56.75 км².

Перемычка представляет практически непроходимое ни для каких видов транспорта пространство, с огромным количеством самого различного размера и форм водоёмами, в основном заболоченными по дну, с берегами, сложенными илистыми наносами, и на 50-70 % своей площади покрытые водной растительностью типа ряски. В промежутках между озерами повсеместно густые заросли ивняка, кустарников, деревьев с густым подлеском из самой разной гидроморфной растительности с обилием подтопленных участков болотного типа с вязким илистым дном.

Участки 13.7–14.8, г.Краснодар – створ ниже Чибийского коллектора; участок 14.8–16.9, Чибийский коллектор – Тихвинский г/у

Этот участок р.Кубани практически бесприточный. Через Чибийский коллектор сбрасываются воды из Шенджийского, Октябрьского и Шапшугского вдхр.

На 111 км от устья р.Кубань раздваивается: один рукав направляется к г.Темрюку и продолжает именоваться р.Кубань, а другой, правый, под названием рук. Протока, – поворачивает на север к ст-це Гривенской, после чего меняет направление на западное и впадает в Азовское море у пгт Ачуево. Подача воды в Протоку и к устью Кубани регулируется Тиховским г/у.



Тиховский г/у

Притоки р.Кубани

Долины притоков Кубани в горной зоне имеют V-образную, корытообразную, трапецеидальную и ящикообразную форму. Нередко реки протекают в ущельях шириной всего в несколько метров. В приледниковых зонах долины имеют форму трогов, с руслами рек, протекающих в моренных отложениях. Часто встречаются долины четкообразные, где чередуются расширенные участки и суженные. Последние приурочены к местам прорыва реками хребтов, протянувшихся параллельно Главному, на котором лежат истоки всех основных рек. В их долинах отмечаются террасы.

При выходе рек на предгорную равнину склоны долин выполаживаются, теряют четкие очертания, сливаются с прилегающей местностью. Только у верхних притоков (Учкулан, Даут, Теберда, Аксаут, Маруха) долины сохраняют V-образную форму до самого устья. Ширина изменяется от 0.2-2.5 км в верхнем течении (горной зоне) до 4-6 км,

редко 10 км в низовьях (на равнине). Пойма у большинства горных рек в верхнем и среднем течении отсутствует, но ниже появляется, переходя с берега на берег, лишь на отдельных участках пойма двухсторонняя. Ширина ее изменяется от 5-10 м в горах до 0.2-0.3 км при выходе на равнину. Продольные профили рек имеют ступенчатый вид, хотя и не на всех реках четко выраженный.

Уклоны рек значительные и в горной зоне достигают 100-200, а иногда и более 300%. Средние уклоны в горах 51-100%, в предгорной зоне 6-10%. Скорость течения у рек высокая и изменяется от 3.0-5.0 м/с в горной зоне до 1.5-2.0 м/с в предгорной.

Левобережные притоки Кубани, расположенные к западу от р.Афипса, называются «закубанскими». Истоки их лежат на Главном хребте или его северных отрогах. Реки имеют небольшую длину и сравнительно немногочисленны. Все они, кроме Адагума, сбрасывают свои воды не в Кубань, а в ее пойму, поскольку русло Кубани здесь приподнято над поймой вследствие аккумуляционной деятельности, что привело к образованию плавней. В целях преобразования плавней в культурные сельскохозяйственные земли в середине XX столетия для перехвата паводковых вод этих рек были построены Шапсугское, Крюковское и Варнавинское водохранилища и магистральный Варнавинский сбросной канал.

По своему географическому положению и в соответствии с технической схемой регулирования стока эти реки условно можно разбить на 5 групп:

1. Восточная группа в составе четырех рек: р.Читук, впадающая в Читукское водохранилище, реки Чибий и Уне-Убат – в Шенджийское водохранилище, р.Супс – в Октябрьское водохранилище. Густота речной сети здесь колеблется в пределах 0,15-0,20 км/км², уклоны русел составляют 2.5-4.0 ‰, средняя высота водосбора 50-250 м.

2. Шапсугская группа в составе рек Бзюк, Афипс, Шебш, Убинка, впадающих в Шапсугское водохранилище. Густота речной сети бассейнов составляет 0.22-0.51 км/км², уклоны – 4-7‰, высота водосбора – 85-420 м.

3. Крюковская группа в составе семи рек: р.Песчанка, р.Иль, р.Бугай, р.Зыбза, р.Хабль, р.Ахтырь, р.Бугундырь, питающих Крюковское водохранилище. Сток последних трех рек поступает в водохранилище посредством Нагорного канала. Густота речной сети этой зоны колеблется в пределах 0.41-1.28 км/км², уклоны – 0.89-7.5‰, средняя высота бассейна – 46-260 м.

4. Варнавинская группа в составе четырех рек: р.Абин, р.Куафо, р.Вторая, р.Адагум, впадающих в Варнавинское водохранилище, густота речной сети этой группы рек 0.47-0.98 км/км², уклоны – 3.2-7.8‰, средняя высота водосборов 150-280 м.

В табл. приложения Г показаны характеристики в контрольных створах и расчетных участках, выбранных для расчета НДС. Контрольные створы отмечены на картах районирования бассейна р.Кубани (Приложение Б) и на линейной схеме (Приложение В).

3.4. Гидрологическая характеристика бассейна р.Кубань

3.4.1. Водный режим рек

Формировании поверхностного стока р.Кубани и ее притоков отличается разнообразием условий питания. Питание рек смешанное. Поверхностный сток равнинной и предгорной частей территории формируется за счет талых снеговых, дождевых и грунтовых вод, причем доля дождевой составляющей увеличивается с уменьшением высоты водосбора.

На реках горной и высокогорной частей бассейна существенную роль играет ледниковое питание (табл. 3.3, 3.4).

Таблица 3.3

Составляющие годового стока рек с ледниками на водосборе

№№ п/п	Река-пост	Площадь водосбора, км ²	Средняя высота водосбор а, м	% оле- дене- ния	Составляющие годового стока, %			
					грунто- вая	снего- вая	дожде- вая	ледни- ковая
1	р.Кубань – с.им.Коста Хетагурова	3800	2220	3,76	27	4	30	39
2	р.Кубань – г. Армавир	16900	-	1,12	24	5	27	44
3	р.Кубань – г. Краснодар	45900	-	0,47	36	2	38	24
4	р. Теберда – г. Теберда	504	2580	11,5	18	-	42	40
5	р.Малый Зеленчук – аул Алибердуковский	1320	1910	1,99	28	6	30	36
6	р. Большой Зеленчук – ст-ца Зеленчукская	802	1700	3,76	22	14	27	37
7	р. Большой Зеленчук – ст-ца Исправная	1850	1520	1,63	22	10	34	34
8	р. Лаба – х. Догужиев	12000	730	0,13	39	7	27	27
9	р. Малая Лаба –с. Бурное	1090	1960	0,86	22	8	36	34
10	р.Белая – Сюковская поляна	1300	1520	0,59	23	8	43	26
11	р. Белая – х. Кирпичный	2310	1150	0,33	23	10	54	13

Составляющие годового стока рек без ледников

№№ п/п	Река-пост	Площадь водосбора, а, км ²	Средняя высота водосбора, м	Составляющие годового стока, %		
				грунто- вая	снего- вая	дожде- вая
1	р. Уруп – ст-ца Попутная	2560	1010	43,6	32,4	24,0
2	р. Уруп – х. Стеблицкий	3190	910	37,9	32,9	29,0
3	р. Псекупс – г. Горячий Ключ	765	310	18	82	
4	р. Афипис – ст-ца Смоленская	317	250	7,2	92,8	

Для рек верхнего течения р.Кубани, р.Лабы и ее притоков Большой и Малой Лабы значительную роль в питании рек играют воды, образующиеся от таяния ледников и снежников высокогорной зоны, обуславливающие высокое и продолжительное летнее половодье, сток которого составляет 50-80% годового. Кратковременные дождевые паводки придают гидрографу половодья гребенчатый вид. По мере удаления от снеговой линии волна половодья расплывается, однако и по выходе на равнину летнее половодье отчетливо выражено.

Реки бассейна р.Белой и притоки р.Лабы, берущие начало в предгорьях и имеющие небольшие средние высоты водосборов (рр. Фарс, Чамлык), имеют переходный режим, от высокогорного юго-восточного к западному. Весенне-летнее половодье здесь наблюдается лишь на реках Белая и Киша, а весеннее – на реках Фарс и Чамлык. На общую волну половодья накладываются дождевые паводки. Сток за половодье составляет 40-60% годового, на р.Чамлык – в среднем около 30%.

Остальные притоки р.Белой и р.Лабы характеризуются паводками, наблюдающимися в течение всего года. Наибольшие из них, на притоках верхнего течения р.Белой, проходят в летнее время; в среднем и нижнем течении р.Курджипис – как в летнее, так и в зимнее время; на реках Лучка и Пшеха преобладают осенне-зимние паводки.

В районе бассейна Закубанских рек высота водосборов еще более понижается, увеличивается количество осадков, учащаются дождевые паводки. Наибольшие по повторяемости и интенсивности все более смещаются на холодный период года, когда выпадающие при оттепелях жидкие осадки смывают неустойчивый снежный покров. Питание рек преимущественно снегово-дождевое. За период осенне-зимних паводков, с ноября по март, проходит 75-80% годового стока. Вследствие незначительной роли грунтового питания сток некоторых рек этого района в летне-осеннюю межень приближается к нулю (Чибий, Супс, Адагум, Гечепсин).

Распределение нормы стока на территории бассейна р.Кубани в основном хорошо согласуется с распределением годовых сумм осадков, которое в свою очередь зависит от

высоты местности и доступности территории влагоносным ветрам. Наибольшими величинами модулей годового стока (40-60 л/с км²) отличаются высокогорные районы бассейна, высотное положение которых способствует развитию здесь оледенения и накоплению высокогорных снегов.

В верховьях р.Кубани максимальные модули стока наблюдаются на высоте 2400-2800 м. В связи с общим понижением высоты водосборов к западу и увеличением количества выпадающих осадков в бассейне р.Белой такие же по величине модули стока наблюдаются на высоте 1500-1600 м, а в верхнем течении р.Пшехи – на высоте 1000-1100 м.

В результате снижения доли ледникового питания и уменьшения количества выпадающих осадков, годовые модули стока рек бассейна к устью понижаются. Наиболее низким значением модуля стока отличаются реки бассейна Лабы и междуречья Урупа и Чамлыка, малые реки Закубанья с небольшими высотами водосбора: Чамлык, Фарс, Синюха, Джелтмес, Кунтимес, Бей-Мурза – Чупран, Песчанка, Чибий, Вторая, Кудак (2-4 л/с км² и менее). Еще более низкие значения нормы годового стока (0.2-1.0 л/с км²) отмечаются на предгорной равнине правобережья р.Кубани (балка Горькая, р.Невинка). К сожалению, предгорная часть территории в гидрологическом отношении изучена крайне слабо. Наблюдения здесь проводились кратковременно и неравномерно распределены по территории. В то же время эти наблюдения крайне необходимы при проектировании орошения на местном стоке.

В настоящее время сток рек значительно искажен различными водохозяйственными мероприятиями.

3.4.2. Годовой сток в контрольных створах

При анализе наблюденного годового стока существенное снижение годового стока р.Кубани проявилось на всех створах, расположенных ниже г. Невинномысска, начиная с 1948 г., т.е. с момента начала функционирования Невинномысского канала (НК), а на створах, расположенных между гг. Невинномыском и Усть –Джегутой – с 1968 г., когда был введен в действие Большой Ставропольский канал (БСК). Из притоков р.Кубани изменения стока произошли на реках Маруха, Аксаут и Малый Зеленчук после введения в строй в 1999 г. Зеленчукского канала и на реках Белая и Пшиш после сооружения канала БелГЭС в 1953 г.

На большинстве гидрометрических створов в последние 20 лет прослеживается фаза повышенной водности, эта фаза является самой многоводной в XX столетии. Это связано с повышением осадков. В этот период водные ресурсы р.Кубани были на 27% выше, чем за предшествующий многолетний период (1926–1985 гг.), р.Большой Зеленчук – на 24%, р.Уруп – на 18%, р.Лабы – на 38%, р.Белой – 14%.

Наряду с этим была выявлена на реках высокогорной части бассейна, водосборы которых расположены на высоте более 2000 м, в последние десятилетия тенденция уменьшения водности.

Годовой сток р.Кубани в естественных условиях по опорным створам был принят по восстановленному ряду «Кубаньводпроека» и в отдельных опорных створах был принят из работы отчета о научно-исследовательской работе «Исследование современного состояния и научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса р.Кубани и снижения рисков вредного воздействия вод» за 2007 год. При несовпадении контрольных и расчетных створов расчетные характеристики годового стока были перенесены в контрольные створы по модулю стока близлежащего опорного в/п.

Многолетние параметры годового стока и квантили распределения различной вероятности превышения (Приложение Д) являются основой для расчетов НДС изъятия стока из водных объектов бассейна р.Кубани.

3.4.3. Внутригодовое распределение стока

В связи с разнообразием физико-географических условий бассейна р.Кубани проявляются существенные различия в режиме стока рек в течение года. В зависимости от средней высоты водосборов, термического режима и режима увлаженности, внутригодовое распределение стока в различных частях бассейна имеет ряд особенностей, по которым территорию бассейна можно разделить на три района (Лурье и др., 2005)

К первому району относятся реки верхнего течения р. Кубани с длительным и высоким весенне-летним половодьем, сформированным таянием многолетних и сезонных снегов и ледников и дождевыми паводками, гидрографы которых имеют на волне половодья гребенчатый вид.

Ко второму району относятся реки предгорной части р.Кубани – с менее выраженным и более низким, по сравнению с реками первого района, весенне-летним половодьем и дождевыми паводками в течение года.

К третьей группе отнесены реки Пшиш, Псекупс и Закубанские реки, с паводочным режимом, у которых максимум повторяемости и интенсивности паводков приходится на холодный сезон года.

Для внутригодового стока для водохозяйственного года принято два периода: весенне-летний – с мая по август (V–VIII), и осенне-зимний – с сентября по апрель.

Внутригодовое распределение по р.Кубани и ее притокам в створах: р. Кубань – с.Коста Хетагурова; р.Кубань – г.Невинномысск; р.Кубань – г.Краснодар; р.Уруп – х.Стеблицкий; р.Лаба – х.Догужиев; р.Белая – х.Северный; р.Пшиш – устье приняты по материалам «Кубаньводпроекта». Распределение по р.Кубань – г.Усть-Джегута рассчитано методом компоновки по ряду среднемесячного стока предоставленному «Кубаньводпроектом».

Внутригодовое распределение стока представлено в Приложении Е.

3.4.4. Минимальный сток

Определяющими факторами межени являются режим температуры воздуха и режим осадков. Основной особенностью территории бассейна Кубани является широтная и высотная климатическая зональность, согласно которой распределение подземного стока в бассейне р.Кубани обусловлено изменением количества атмосферных осадков и испарения с высотой и удаленностью от Черного и Азовского морей.

Меженные расходы на реках бассейна Кубани могут наблюдаться в разные сезоны года. В горах она наступает преимущественно в зимний период, так как летом существенное влияние на сток горных рек оказывает ледниковое и снеговое питание, особенно усиливающееся в бездождевые теплые периоды. На реках, водосборы которых расположены в средней и нижней части бассейна р.Кубани, минимальный сток наступает в летне-осенний период. Зимой сток возрастает из-за частых оттепелей и малых потерь на испарение по сравнению с летом.

Горы существенным образом влияют на условия формирования и сроки наступления межени. Различная экспозиция водораздельных хребтов обуславливает неравномерность количества выпадающих осадков. Низкогорные и среднегорные районы, отличающиеся более теплым климатом (со средними температурами зимних месяцев близкими к нулю) характеризуются паводочным режимом рек в течение года. При этом отмечается изменчивость природных условий на небольших расстояниях, что создает отличие условий питания подземных вод в пределах не только по-разному экспонированных склонов, но и часто даже соседних речных бассейнов.

Подземная составляющая речного стока в бассейне р.Кубани изменяется в широком диапазоне: от менее 10% в самой западной его части до 40-50% в верхних частях бассейнов рек (от Большой Лабы – на востоке, до р.Пшехи – на западе). На большей части бассейна подземный сток составляет 20-30% общего речного стока (Лурье и др., 2005). Подземное питание горной зоны отличается значительной динамичностью, и режим его в общих чертах отражает ход поступления атмосферных осадков и талых вод к поверхностным водотокам.

Режим и характер подземных вод в бассейне р.Кубани в горной и предгорно-равнинной частях значительно различаются. В питании подземных вод горной части принимают участие талые воды снега и ледников, атмосферные осадки теплого периода года. Основное накопление запаса подземных вод происходит в течение теплого периода. В северо-западной, горной части бассейна, основное пополнение запаса подземных вод происходит в холодный период года за счет жидких осадков.

Существенное влияние на формирование межени стока Кубани оказывает водохозяйственный комплекс: перераспределение и регулирование стока, водозаборы и сбросы сточных вод и т.д. Совместное влияние климатических, гидрогеологических условий и хозяйственной деятельности сказывается на сроках межени.

Минимальный сток в год 95% обеспеченности для расчета НДС в контрольных створах принят по материалам ГГИ и «Кубаньводпроект» в опорных створах, в отдельных случаях с переносом в контрольные створы по модулю мин. стока.

Значения минимального стока (для года 95% обеспеченности) отражены в расчетных табл. Приложения Л1-10.

4. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ, СОВРЕМЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, ИСТОЧНИКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ

4.1. Социально-экономическая обстановка

Анализ социально-экономической обстановки, использования водных ресурсов выполняется с целью выявления приоритетных (регламентированных) видов воздействия на водные объекты установления перечня показателей для определения НДС.

При анализе использованы материалы и проектные разработки Схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов бассейна р.Кубани («Кубаньводпроект»), данные государственного водного кадастра и реестра, доступные материалы служб центра Санэпиднадзора, Рыбнадзора, Госкомэкологии, Информационного бюллетеня о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений в зоне деятельности Кубанского бассейнового водного управления за 2007 г., отчета НИР «Исследование современного состояния и научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса р.Кубань и снижения рисков вредного воздействия вод», Федеральной службы государственной статистики «Численность населения Российской Федерации по городам, поселкам городского типа на 1 января 2009 г.» и Всероссийской переписи населения на 09.10.2002 г.

По данным Всероссийской переписи населения 2002 г. в бассейне р.Кубани проживало 3919.68 тыс. человек. Численность населения на территории бассейна по данным Росстата на 1.01 2009 г. составляет 3878.39 тыс. человек, т.е уменьшилась на 41.3 тыс. человек (1%). Городское население составляет 2210.47 тыс. человек или 60%. Средняя плотность населения 67 чел/км² и превышает средний показатель по России в 8 раз.

2847.1 тыс. человек или 73,4% населения бассейна р. Кубань проживает в Краснодарском крае, 442.8 тыс. человек (11,4%) в Республике Адыгея, 382.2 тыс. человек (9,9%) в Карачаево-Черкесской Республике и 206.2 тыс. человек (5,3 %) в Ставропольском крае.

Сводные данные по численности населения в целом по субъектам Российской Федерации в бассейне р. Кубань на 01.01.09 приведены в табл. 4.1

Самые крупные города по численности населения в бассейне Кубани: Краснодар (710.7 тыс. человек), Армавир (188.3 тыс. человек) – в Краснодарском крае; Невинномысск (128.5 тыс. человек) – в Ставропольском крае; административные центры

Республик Адыгея (Майкоп – 154.6 тыс. человек) и Карачаево-Черкесской Республики (Карачаевск – 116.7 тыс. человек).

Таблица 4.1

**Сводные данные по численности и плотности населения
на территориях субъектов РФ**

Показатели	Един. измерения	Краснодарский край	Республика Адыгея	Ставропольский край	Карачаево-Черкесская Республика	Итого
Территория субъектов РФ, всего	тыс. км ²	75.5	7.79	66.2	14.3	163.79
В т.ч. в бассейне р.Кубани	тыс. км ²	35.88	7.79	2.53	11.7	57.9
Численность субъектов РФ на 1.01.2009 г	тыс. чел.	5141.9	442.8	2707.3	427.2	8719.2
- городское	тыс. чел	2700.0	233.5	1539.5	187.0	4660.0
- сельское	тыс. чел	2441.9	209.3	1167.8	240.2	4059.2
В т.ч. в бассейне р.Кубани	тыс. чел.	2847.1	442.8	206.2	382.2	3878.3
- городское	тыс. чел	1662.6	233.5	128.5	185.9	2210.5
- сельское	тыс. чел	1184.5	209.3	77.7	196.3	1667.8
Плотность в бассейне р.Кубани	чел/км ²	79.4	56.8	81.5	32.7	67.0
Количество городских поселений в бассейне р.Кубани	шт	25	7	1	10	43
В том числе тыс. численностью более 100 тыс. человек	шт	2	1	1	1	5

Средняя плотность сельского населения составляет 30 чел/км² и колеблется от 10 чел/км² в восточных районах до 50 чел/км² в центральной части Краснодарского края. Самое крупное сельское поселение на территории бассейна Кубани – с.Кочубеевское в Ставропольском крае, численностью 28.0 тыс. человек.

Экономической основой бассейна являются богатейшие природные ресурсы.

Минерально-сырьевые ресурсы Кубани в значительной мере могут обеспечить региональные потребности, а по отдельным полезным ископаемым – и Федеральные интересы.

Промышленность бассейна представлена нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслями, предприятиями машиностроения, электроэнергетики, топливной, химической, лесной, деревообрабатывающей и пищевой промышленностью.

Пищевая промышленность одна из ведущих отраслей экономики Кубани. Предприятия пищевой промышленности есть во всех городах и районных станицах бассейна.

Стабильно работают такие предприятия как: маслоэкстракционные заводы, мясо- и молочные комбинаты.

В систему жилищно-коммунального хозяйств (ЖКХ) входят предприятия эксплуатации водопроводных, канализационных, тепловых сетей, благоустройства городов и населенных пунктов, бытовое обслуживание и т.д.

Одной из самых крупных отраслей народного хозяйства в бассейне Кубани является сельское хозяйство.

В Карачаево-Черкесской Республике главными промышленными центрами являются города Черкесск, Карачаевск, пгт Медногорск.

Недра Карачаево-Черкесии богаты месторождениями каменного угля, гранита, мрамора, цветных металлов, огнеупорной глины.

В Республике развита химическая и нефтехимическая промышленность (АО «Резинотехника», Черкесское химическое производственное объединение), машиностроение (ПО «Микрокомпонент», завод «Полет», завод холодильного машиностроения, Карачаевский завод конденсаторов), горнорудная промышленность (Укупский горно-обога- тельный комбинат), производство стройматериалов (АО «Кавказцемент»), пищевая, легкая деревообрабатывающая, угольная.

Основные объекты энергетики – Зеленчукские ГЭС.

В сельском хозяйстве развито животноводство, выращивание зерновых культур, подсолнечника, сахарной свеклы.

В республике расположены курорты Домбай, Архыз, Теберда, развит туризм, альпинизм. В курортных местах множество термальных источников и лечебных минеральных вод.

В Республике Адыгея главные промышленные центры: г. Майкоп, пгт Яблоновский, Каменноостский, Энем.

Хорошо развиты следующие отрасли промышленности: пищевая (Адыгейский консервный комбинат, пгт Яблоновский), лесная, деревообрабатывающая (АО «Майкоплесмебель»), машиностроение (АО «Станконормаль», ПО «Редуктор», ПО «Точрадиомаш», машиностроительный завод).

Энергетика представлена Майкопской ГЭС.

В сельском хозяйстве развито растениеводство (зерновые, подсолнечник, сахарная свекла), виноградарство, плодоводство, бахчеводство и в животноводстве преобладает свиноводство, овцеводство, птицеводство, племенное коневодство.

В бассейне р.Кубани территориально расположен один из главных промышленных центров **Ставропольского края** г.Невинномысск, а также Кочубеевский район и небольшая часть Андроповского района.

На рассматриваемой территории Ставропольского края действует каскад Кубанских ГЭС и Невинномысская ГРЭС, развита химическая и нефтехимическая промышленность (ОАО «Арнест», ОАО «Невинномысский азот»), приборостроение (ОАО НПО «Квант»), текстильная промышленность (ЗАО «Невинномысский шерстяной комбинат» имеются предприятия пищевой промышленности.

Предприятия сельского хозяйства выращивают зерновые культуры (пшеницу, кукурузу), сахарную свеклу. Развито молочное производство, свиноводство, овцеводство, птицеводство.

В Краснодарском крае крупными промышленными центрами являются гг. Краснодар, Армавир, Белореченск, Кропоткин, Славянск-на-Кубани.

Основные объекты электроэнергетики – Краснодарская и Армавирская ТЭЦ и Белореченская ГЭС, ведется строительство мощной (1 млн. кВт) Краснодарской ТЭС. Объем оборотного и повторного водоснабжения от предприятий электроэнергетики составляет только 27% от использованной в производстве.

Химическая и нефтехимическая промышленность в бассейне представлена предприятиями ПО «Минудобрения» в г.Белореченске, Краснодарским НПЗ («НК РуссНефть»), АО Кропоткинским химзаводом, ЗАО «Химик» в г.Лабинске, Армавирским заводом резиновых изделий, ООО «КИПр», ООО «Оксоль» в г.Армавире.

В г.Краснодаре машиностроение и приборостроение являются одним из развивающихся видов промышленности (станкостроительный завод «Седин», «Краснодарсельмаш», ОАО Компрессорный завод», завод по сборке немецких комбайнов «CLAAS», ОАО «Сатурн», ЗАО «Кубаньпровод»).

В г.Армавире наиболее крупные машиностроительные и металлообрабатывающие предприятия: Армавирский электромеханический завод, Армавирский завод тяжелого машиностроения, завод железнодорожного машиностроения.

В крае работают предприятия легкой промышленности, промышленности строительных материалов. Сырьевая база – кирпично-черепичные глины, пески строительные, песчано-гравийные материалы, валунно-гравийно-песчаные смеси.

Большие запасы месторождений термальных вод сосредоточены в Отрадненском и Лабинском районах Краснодарского края.

Краснодарский край имеет большое значение в производстве таких важнейших продуктов растениеводства как: зерно, подсолнечник, рис, картофель, овощи, сахарная свекла. Развита виноградарство и плодоводство. В животноводстве преобладает молочно-мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство. По отношению к федеральному

масштабу объем производства сельхозпродукции превышает 10%, причем в бассейне р.Кубани производство риса превышает – 80%, зерна – 40%, подсолнечника – 26%.

Орошаемые площади и производство риса сосредоточено в основном в Краснодарском крае и Республике Адыгея. На основании анализа статистических сборников (приведенного в отчете «Исследование современного состояния и научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса р.Кубани и снижения рисков вредного воздействия вод» (ГТИ, 2007 г.) по бассейну Кубани определена динамика орошаемых земель за полувековой период и в том числе площадей посевов риса, ведущей поливной культуры в этом регионе (рис.4-1).

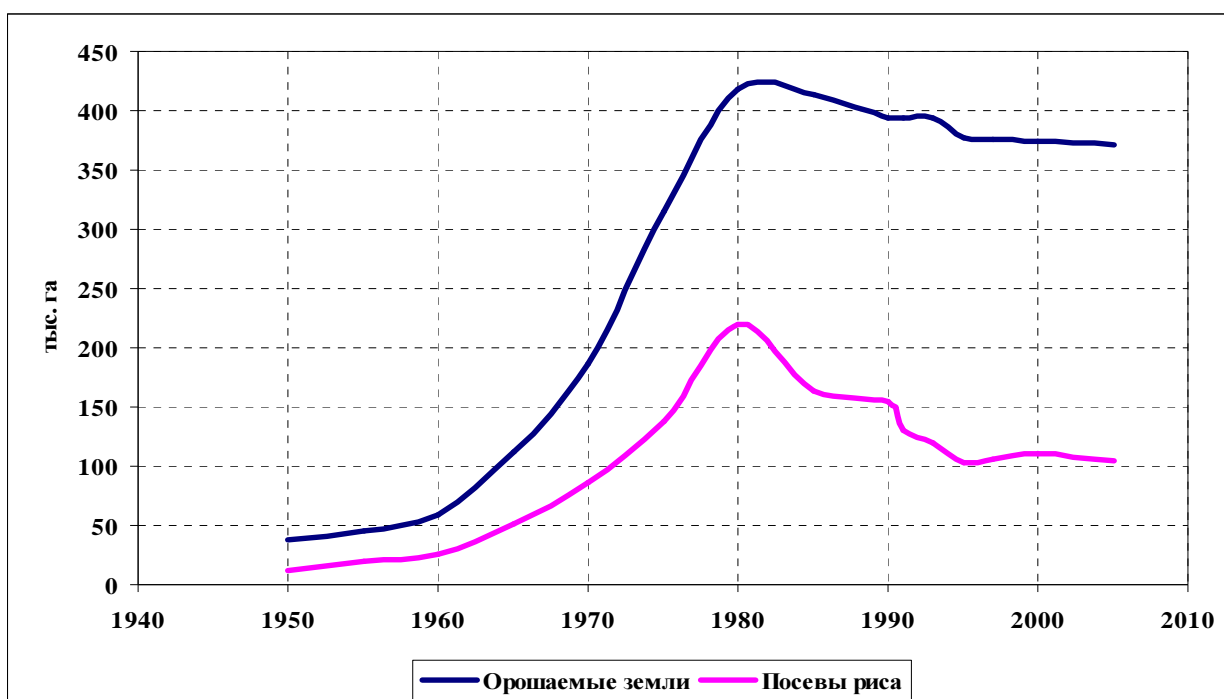


Рис. 4-1. Динамика орошаемых земель и посевов риса в бассейне Кубани

Наибольшее развитие орошение здесь получило в конце 1980-х годов, несколько ранее наблюдались максимальные площади посевов риса. После 1990 г., как и на всей территории РФ, в бассейне Кубани наметился спад в орошении, при этом посевы риса сократились не менее чем на 50%, а суммарная площадь орошаемых земель всего на 10-12%.

Транспортный комплекс бассейна р.Кубани состоит из нескольких сотен специализированных автотранспортных предприятий, транспортных цехов, участков и гаражей.

В достаточной степени развита инфраструктура по ремонту и техническому обслуживанию автомобилей. На территории бассейна расположено отделение Северо-Кавказской железной дороги (г.Краснодар), составляющее единый производственно-

технический комплекс по организации и обеспечению перевозок, ремонту и модернизации подвижного состава, производству запасных частей и т.п.

Воздушный транспорт включает в себя три аэропорта, из них один крупный, обслуживающий и международные линии.

Дополняют транспортный комплекс предприятия морского и речного транспорта. Потенциально в бассейне р.Кубани для целей судоходства можно использовать водные пути общей протяженностью 477 км, из них по руслу Кубани – от г.Усть-Лабинска до г.Темрюка (321 км); по р.Протоке – от ст-цы Раздеры до ст-цы Агуева (130 км), по р.Белой – 9 км и по р.Пшиш – 14 км.

В современных условиях из-за развития автотранспорта речные перевозки используются редко.

4.2. Использование водных объектов бассейна р.Кубани

4.2.1. Водохозяйственный комплекс

На территории **Карачаево-Черкесской Республики** в бассейне Кубани существует две крупных водохозяйственных системы:

1. *Большой Ставропольский канал* (Головной гидроузел, магистральный канал, Кубанское водохранилище), БСК-1

Головной водозаборный узел находится на р.Кубани у южной окраины города Усть-Джегута, сброс – по разветвленной системе распределительных каналов ОС БСК и через естественные притоки в рр. Кубань, Калаус и Куму.

Федеральное государственное учреждение «Управление эксплуатации Большого Ставропольского канала» (ФГУ «Уэ БСК») расположено в г.Черкесске, БСК рассматривается как самостоятельный водный объект занесенный в Государственный водный кадастр под кодом АЗО Кубань 0782, выдача лицензии на водопользование в части забора воды не предусмотрена.

2. *Водно-энергетический комплекс* – Зеленчукская ГЭС (Марухское подпорное водохранилище, Аксаутское подпорное водохранилище, бассейн суточного регулирования):

– Водозаборный гидроузел расположен на реке Аксаут и соединён с основным бассейном суточного регулирования (водозабор в 2007 г. – 158.1 млн м³).

– Водозаборный гидроузел на р.Марухе введен в эксплуатацию в сентябре 2002 г. (водозабор в 2007 г. – 85.5 млн м³)

– Водозабор из р.Б.Зеленчука независим от других водозаборов (водозабор в 2007 г. – 289.7 млн м³), а подаваемые расходы объединяются на Марухском гидроузле и по каналу Зеленчуки-Кубань подаются на Зеленчукскую ГЭС

Кроме того в Урупском районе КЧР находится *хвостохранилище Урупского горно-обогатительного комбината*. Предприятие было построено для добычи и обогащения

медно-колчеданной руды Урупского месторождения. ЗАО «Урупский ГОК» имеет в своем составе следующие подразделения: Урупский подземный рудник, обогатительную фабрику, электромеханический цех, автотранспортный цех, погрузо-разгрузочный участок прирельсовой базы в городе Усть-Джегута.

В Ставропольском крае проходит Большой Ставропольский канал, который часть стока через р.Барсучки сбрасывает в р.Кубань. На Барсучковском сбросе находятся Кубанские ГЭС №3 и №4. В черте г.Невинномысска на р.Кубани находится головной гидроузел Невинномысского канала. Сброс – в долине р.Егорлыка и в Сенгилеевском водохранилище. Длина канала – 55 км, пропускная способность – 75 м³/с.

В Республике Адыгея 4 водохозяйственные системы, которые эксплуатируются соответствующими филиалами ФГУ «Управление «Адыгеемелиоводхоз»:

Адыгейская оросительная система находится в северо-восточной части Республики Адыгея и размещается в двух районах: Шовгеновском и Красногвардейском. Основными сооружениями системы являются головное водозаборное сооружение и магистральный канал. Головное сооружение расположено на 83 км от устья реки Лабы в 3 км от х.Хапачёва, представляет собой бесплотинный самотечный водозабор, оборудовано рыбозащитным устройством (РЗУ), включающим в себя сетчатую камеру, рыбоотводное сооружение с отводящим каналом. В настоящее время РЗУ не отвечает современным требованиям. Магистральный канал пропускной способностью в головной части 18.5 м³/с, протяжённостью 27.9 км, имеет 10 водовыделов в хозяйства.

Сброс воды с рисовых чеков осуществляется через сеть каналов межхозяйственного назначения К-1, К-2, К-3, К-4, К-5 самотёком в реку Лабу. Протяжённость межхозяйственной сети – 72.5 км.

Красногвардейский участок Шовгеновского филиала ФГУ Управление «Адыгеемелиоводхоз» обслуживает Хатукайский и Еленовский межхозяйственные каналы, которые находятся в северной части Республики Адыгея. Головное сооружение Хатукайского межхозяйственного канала расположено на реке Кубань, на 372км от устья. Общая производительность насосной станции – 3.8 м³/с. РЗУ – самоочищающийся сетчатый заградитель с ячейками 2 × 2 мм. Подъёмное устройство отсутствует. Головное водозаборное сооружение Еленовского межхозяйственного канала расположено на левом берегу р.Лабы и осуществляет бесплотинный водозабор с механической водоподачей. Насосная станция № 1 общей производительностью 4 м³/с. РЗУ – типа плоской сетки с гидросливом и ячейкой 2 × 2 мм.

Сброс воды с чеков рисосеющих хозяйств осуществляется через внутриводхозяйственные коллекторы самотёком в р.Лабу и в межхозяйственный коллектор. Сточные воды из коллектора перекачиваются насосной станцией № 2 в Краснодарское водохранилище. Протяжённость межхозяйственной сети – 10.7 км.

Тахтамукайский филиал ФГУ «Управление «Адыгеемелиоводхоз» обслуживает *Чибийскую оросительную систему*.

Водозаборным сооружением для Чибийской системы является головное сооружение на Краснодарском водохранилище. По каналу питания вода поступает на орошение и рыборазведение. Пропускная способность канала – 20 м³/с.

Водозаборным сооружением для *Северской системы* являлось головное сооружение на Шапсугском водохранилище. В настоящее время забор воды на орошение Северской УОС осуществляется самостоятельно из р.Кубани.

Водозабор из реки Псекупс осуществляется плавучей насосной станцией № 9 для нужд орошения совхоза «Путь Ильича». На насосной станции установлены 6 агрегатов производительностью 1.27 м³/с. Суммарная производительность – 7.62 м³/с.

Сброс сточных и дренажных вод производится в Главный Чибийский коллектор (ГЧК) и затем в р.Кубань. Часть воды из Главного Чибийского коллектора используется повторно на нужды орошения.

Общая протяжённость межхозяйственной сети – 45.0 км.

Кошехабльский филиал ФГУ «Управление «Адыгемелиоводхоз» обслуживает *оросительно-осушительную систему Кошехабльского района*. Головное сооружение «Ходзь» (р.Ходзь) представляет открытый регулятор, пропускной способностью 5 м³/с, из которого вода попадает в магистральный канал Ходзь–Неволька–Чохрак.

Подпитывающее сооружение «Шелковниково» (р.Лаба) – открытый регулятор расположен в 3 км к югу от х.Шелковников, пропускной способностью – 5 м³/с.

Подпитывающее сооружение «Натырбово» (р.Лаба) – открытый регулятор, расположен в 4 км к югу от с.Натырбово, пропускная способность – 10 м³/с.

На канале Ходзь–Неволька–Чохрак имеется 4 водовыдела, на которых установлены временные примитивные рыбозащитные устройства в виде плоских сеток с ячейками 2 × 2 мм. Протяжённость межхозяйственных сети – 260.6 км.

С использованием водных ресурсов в **Краснодарском крае** в бассейне Кубани функционируют следующие крупные оросительные системы: Петровско–Анастасиевская, Темрюкская, Черноерковская, Азовская, Кубанская, Марьяно–Чебургольская, Понуро–Калининская, Афипская, Федоровская, Крюковская, Варнавинская, Пригородная, Закубанская и Краснодарская (на консервации).

Темрюкская правобережная рисовая оросительная система введена в эксплуатацию в 1970 г. и располагается на правом берегу р.Кубани между рекой и Курчанской грядой. Орошаемая площадь 6.3 тыс. га.

Водозабор на систему осуществляется двумя насосными станциями.

Сбросные и дренажные воды перекачиваются насосными станциями (2 шт.) для повторного использования на орошение или для сброса в р.Кубань. Сбросными водами орошается 1.2 тыс. га.

Темрюкская левобережная оросительная система располагается в Темрюкском и Анапском районах на левом берегу р.Кубани, введена в эксплуатацию в 1969 г. Орошаемая площадь системы – 6.2 тыс. га. Кроме этого в систему входит опытно-

производственный участок в совхозе «Радуга» площадью 770 га.

Из основных магистральных распределителей системы вода забирается на орошаемые культурные пастбища площадью 1,36 тыс. га и рисовый участок в совхозе Благовещенский на площади 0.9 тыс. га. Сброс производится по системе коллекторов в Витязевский лиман.

Петровско-Анастасиевская рисовая оросительная система располагается на территории Славянского района, введена в эксплуатацию в 1969 г. Орошаемая площадь – 43.0 тыс. га.

Подача воды на систему орошения осуществляется самотечным водозабором из р.Кубани и пятью насосными станциями из Кубани и Протоки. Технической схемой предусматривается повторное использование сбросных вод внутри системы на орошение 6.8 тыс. га. Неиспользованные сточные воды механическим способом и самотеком отводятся по Южному магистральному сбросу в Курчанский лиман и по Северному магистральному сбросу в Азовское море.

Черноерковская рисовая оросительная система располагается в Славянском районе на левом берегу Протоки на территории Петровско–Ачучевских плавней. Вся система площадью 32.9 тыс. га. Источник орошения – р.Протока. Забор воды на систему осуществляется пятью водозаборами, один из которых самотечный и 4 с помощью насосных станций.

Сброс воды с площади 5.1 тыс. га осуществляется НС №4 в Протоку. С остальной части системы сбросные воды с помощью НС № 5 и НС № 6 подаются для повторного использования на орошение внутри системы или сбрасываются в Протоку.

Азовская рисовая оросительная система располагается в северо-восточной части Темрюкского района.

Источник орошения – р.Кубань. Водозабор на систему механический. Общая площадь орошения 7.1 тыс.га. Введена в эксплуатацию в 1978 г.

Сброс с системы осуществляется сетью коллекторов через насосную станцию в Курчанский лиман.

Кубанская рисовая оросительная система расположена в Красноармейском районе на правом берегу р.Кубани в юго-западной части Марьяно–Чебургольского массива. Введена в эксплуатацию в 1951 г., общая площадь 15.3 га.

Расширение системы и реконструкция велась до 1991 г. Общая орошаемая площадь составляет 46 тыс. га. Полив осуществляется из верхнего бьефа Федоровского гидроузла с помощью самотечного водозаборного сооружения. Часть участков орошения системы получают воду из распределителя Р-2 МЧОС и другая часть – из р.Кубани механическим водоподъемом из верхнего бьефа ФГУ.

Водоприемником сбросных вод является Кирпильский лиман, связанный с Азовским морем. Часть сбросных вод используется для повторного орошения на площади 4.25 тыс. га .

Марьяно-Чебургольская рисовая оросительная система расположена в Красноармейском и Калининском районах на правом берегу Кубани. Строительство осуществлялось в три очереди. 1-я очередь – на площади 16.5 тыс. га. построена в 1971 г.; 2-я очередь – площадью 18.8 тыс. га – в 1978 г. и 3-я очередь – на площади 6 тыс. га – в 1981 г. Общая площадь системы составляет 41.3 тыс. га.

Подача воды на систему осуществляется непосредственно из р.Кубани по каналу Р-2, головное сооружение которого располагается в 100 м восточнее головного сооружения Кубанской оросительной системы.

Сбросные воды самотеком и механическим способом отводятся в Кирпильский лиман и далее – в Азовское море.

Техническая схема подачи и сброса воды системы решена с учетом повторного использования сбросной воды на орошение на площади 3,1 тыс. га.

Понуро-Калининская рисовая оросительная система располагается на территории Калининского района. Орошаемая площадь системы – 22.1 тыс. га. Забор воды осуществляется с помощью совмещенного самотечного водозаборного сооружения Марьяно-Чебургольской и Кубанской оросительных систем. При орошении рисовых севооборотов предусматривается частично использовать сбросные воды.

Площадь орошения сбросной водой – около 13 тыс. га. Сброс воды с системы осуществляется в магистральный опреснительный канал (МОК), а затем в Джерлиевский коллектор и Кирпильский лиман.

Афипская рисовая оросительная система расположена на левом берегу р.Кубани в Абинском и Северском районах Краснодарского края и в республике Адыгея. Система имеет два источника орошения. Основная часть системы обеспечивается водой за счет стока р.Афипс с притоками Шебш и Убинка.

Участок системы на площади 1728 га орошается водой р.Кубани из Федоровского магистрального канала.

Выше Шапсугского водохранилища из рек: Афипс, Шебш и Убинка на рисовые участки площадью 2.7 тыс. га вода подаётся тремя насосными станциями. Сброс производится в те же реки и используется нижележащими участками орошения.

Сброс воды с основного массива осуществляется в главный Афипский коллектор, площадь орошения сбросными водами – 2.2 тыс. га.

Федоровская рисовая оросительная система располагается на левом берегу р.Кубани на территории Абинского и Крымского районов. Источник орошения – р.Кубань и частично сбросные воды Афипского коллектора.

Водозабор на восточный массив системы, площадью 11.5 тыс. га, осуществляется из верхнего бьефа Федоровского гидроузла. Остальная площадь системы поливается сбросными водами Афипской, Крюковской, Варнавинской систем и восточного участка Федоровской ОС, дополнительная часть воды поступает из Кубани по магистральному каналу системы.

Отработанные воды из системы сбрасываются в Афипский коллектор, используются для орошения, а затем НС №1 перекачиваются в Варнавинское водохранилище, а НС №2 – в Варнавинский сбросной канал и далее в р.Кубань.

Крюковская рисовая оросительная система располагается в Северском и Абинском районах. Источником орошения является Крюковское водохранилище. Общая площадь орошения системы 12.5 тыс. га, в том числе 2.5 тыс. га овощных севооборотов.

Река Сухой Аушедз делит систему на 2 участка. Водоподача осуществляется двумя водозаборными сооружениями: на северный рисовый участок – самотечным, а южный овощной – механическим водоподъемом.

Водоприемником сбросных вод северного участка является Афипский коллектор, его правая ветвь. Сбросная вода южного массива, местный сток этого массива и нагорный сток направляются в Крюковское водохранилище.

Часть сбросной воды из Афипского коллектора НС № 5 подается на орошение участка площадью 4.1 тыс. га, что позволяет уменьшить водопотребление на систему из Крюковского водохранилища.

Варнавинская рисовая оросительная система расположена на территории Крымского района. Площадь системы – 10 тыс. га, из которых 5 тыс. га занимают рисовые и 5 тыс. га – овощные севообороты. Источником орошения служат Варнавинское водохранилище и сбросные воды, поступающие в главный Афипский коллектор с Афипской, Крюковской и части Федоровской оросительных систем.

Водозабором системы служат НС №1 Закубанской оросительной системы.

Сбросные воды и поверхностный сток отводятся в Афипский коллектор и далее НС № 2 перекачиваются в Варнавинский сбросной канал, который впадает в р.Кубань.

Закубанская рисовая оросительная система расположена на левом берегу надпойменной террасы р.Кубани в Абинском, Северском и Крымском районах.

Источником орошения служат зарегулированный в водохранилищах сток Закубанских рек. Общая площадь системы составляет 21,3 тыс.га.

Из них в Абинском районе –9.10 тыс. га, в Северском – 7 тыс. га и в Крымском – 5.2 тыс. га.

Пригородная оросительная система расположена на правом берегу р.Кубани в пригородной зоне г.Краснодара и в Динском районе. Водозабор на систему предусмотрен из верхнего бьефа Краснодарского водохранилища. Сброс воды осуществляется в истоки бассейнов приазовских рек: Кочеты и Понуру. Площадь орошения – 23.2 га.

В водохозяйственный комплекс бассейна р.Кубани входит система противопаводковой защиты Нижней Кубани:

- Краснодарское водохранилище с паводковой емкостью около 1 км³;
- система обвалования Нижней Кубани протяженностью 648 км;

– Федоровский гидроузел на р.Кубани, подающий воду на оросительные системы Краснодарского края и позволяющий в паводок отводить из р.Кубани до $330\text{ м}^3/\text{с}$ воды в оросительные системы;

– Тиховский гидроузел введен в эксплуатацию и служит для перераспределения стока между рукавами Кубани и Протоки;

– Крюковское и Варнавинское водохранилища, предназначенные для регулирования стока левобережных притоков р.Кубани, с паводковой емкостью соответственно 92 млн м^3 и 134 млн м^3 .

– Шапсугское водохранилище с проектной паводковой емкостью 54 млн м^3 , предназначенное для регулирования стока части левобережных притоков Кубани. В настоящее время находится в аварийном состоянии и выведено из эксплуатации.

Системы обвалования Нижней Кубани не соответствуют требованиям пропуска максимальных расходов, предусмотренным «Правилами эксплуатации Краснодарского водохранилища» и «Декларацией безопасности Краснодарского водохранилища». Проектная пропускная способность системы обвалования $1500\text{ м}^3/\text{с}$, но реально валы могут выдержать расходы не более $1200\text{ м}^3/\text{с}$.

Самым важным звеном в системе противопаводковой защиты Нижней Кубани является Краснодарское водохранилище, находящееся в ведении Федерального агентства водных ресурсов. По техническому состоянию водохранилище имеет нормальный уровень безопасности.

Фонд рыбохозяйственных водоемов на территории бассейна включает реки, в том числе малые, акваторию Азовского моря, водохранилища и лиманы.

4.2.2. Современное использование водных объектов

Анализ современного использования водных объектов производился по данным отчитывающихся предприятий об использовании воды по форме государственного статистического наблюдения 2ТП-водхоз за 2007 г.

В 2007 г. по бассейну р.Кубани включено 402 объекта-водопользователя, из них отчитывались в Краснодарском крае – 115, Республике Адыгея – 122, Ставропольском крае 94, и Карачаево-Черкесской Республики – 69.

Крупными потребителями свежей воды из поверхностных водных объектов, отчитывающихся в 2007 г. по форме 2ТП-водхоз в бассейне являются: ФГУ «Ставропольмелиоводхоз»; ОАО Ставропольская электрическая генерирующая компания (г.Невинномысск); ФГУ Управление эксплуатации БСК (Энергетика) – Прикубанский район (г.Карачаевск); ОАО «Зеленчукские ГЭС» – Карачаевский район; МП «Майкопводоканал» –г.Майкоп; Прикубанский филиал ФГУ УМЗ и СХВ по КЧР – Прикубанский район; Управление эксплуатации Невинномысского канала – г.Невинномысск; Кочубеевский КПП ДОО Кочубеевский; ГУП КК «Таманский

групповой водопровод» – Темрюкский район, ст-ца Старотитаровская; Кизилташское нагульно-воспроизводственное кефалевое хозяйство «АЗЧЕРРЫБВОД» – п.Джигинка; СПК рыболовецкий колхоз им. Куйбышева –Крымский район, ст-ца Варениковская; Крымский филиал ФГУ «Кубаньмелиоводхоз»; Абинский филиал ФГУ «Кубаньмелиоводхоз». Кроме того учтена переброска стока Белореченской ГЭС из р.Белой в р.Пшиш в объеме 1386 млн м³ (по данным информационного отчета Кубанского БВУ, 2007 г.).

Распределение заборов из поверхностных источников и сбросов в поверхностные водные объекты по контрольным створам, принятым для расчета НДС приведено в табл. приложения Ж (2ТП-водхоз, 2007 г.).

Подземные воды также играют важную роль для обеспечения населения в бассейне р.Кубани и прилегающих территорий региона питьевой водой.

Наиболее крупные потребители подземных вод: в КЧР – ОАО Корпорация «Камос» – г.Карачаевск (1860.1 млн м³); в Республике Адыгея – МП «Жилкомсервис» и ЗАО «ЮР-АН» – с.Красногвардейское; МУП ЖКХ «Афипсипское» – Тахтамутайский район, п.Афипсип (504.0 млн м³); ООО «Современный медицинский центр им. СОВМЕНА» (105 млн м³); в Краснодарском крае – МУП «ТУ ЖКХ» (Водоканал) – г.Темрюк, МУП Варениковское ЖКХ – ст-ца Варениковская, Крымского района; Филиал «Крымск Водоканал» ООО Югводоканал (483.3 млн м³), МУП Водоканал г.Анапа (382.3 млн м³).

Использование поверхностных и подземных водных объектов в целом по бассейну Кубани и по субъектам РФ в 2007 г. приведено в табл. 4.3.

Безвозвратное водопотребление в бассейне р.Кубани – 5.1 км³.

В бассейне Кубани высокий процент безвозвратного водопотребления – более 70% от среднегодового стока реки.

4.3. Особо охраняемые природные территории

По своеобразию своего географического положения, исключительному разнообразию природных ландшафтов, почвенных и климатических ресурсов, растительного и животного мира бассейн Кубани является уникальным регионом Российской Федерации. На его территории находятся два государственных природных биосферных заповедника: Кавказский и Тебердинский; природный парк «Большой Ткач» и 20 заказников.

В табл. 4.4 даются сведения обо всех особо охраняемых территориях бассейна р.Кубани, которые показаны на схеме (Приложение Б).

Особо охраняемые территории

N	Наименование особо охраняемых территорий	Занимаемая площадь, тыс. га
1	Кавказский государственный природный биосферный заповедник	216.1*
2	Приазовский зоологический заказник	45.6
3	Горяче-Ключевский зоологический заказник	38.0
6	Туапсинский зоологический заказник	15.0
7	Белореченский зоологический заказник	20.0
8	Средне-Лабинский зоологический заказник	10.0
9	Даховский комплексный заказник	23.0
10	Шовгеновский зоологический заказник	19.5
11	Майкопский ботанический заказник	5.4
12	Кужорский ботанический заказник	1.1
13	Природный парк «Большой Ткач»	3.7
14	Тебердинский государств. природный биосферный заповедник	85.0
14а	в т.ч. Архызский участок Тебердинского заповедника	
15	Даутский заказник	74.9
16	Дамхурцский заказник	30.0
17	Черемховский заказник	36.5
18	Чиликский заказник	35.0
19	Хасаутский заказник	18.0
20	Эльбурганский заказник	32.0
21	Лабинский заказник	15.0
22	«Белая скала» заказник	42.0
23	Архызский заказник	35.5
* – в границах бассейна р.Кубани		

Бассейн р.Кубани имеет сеть источников минеральных вод и лечебных грязей, что в сочетании с климатическими и природными особенностями создает систему рекреационных и курортных комплексов. Один комплекс сосредоточен на Азовском побережье в Темрюкском районе на базе лечебных грязей и рассолов азовских лиманов. Второй рекреационный район расположен вдоль северного склона Большого Кавказского хребта: гг. Горячий Ключ, Хадыженск, Лабинск, Апшеронский и Отрадненский районы.

5. ДИАГНОСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БАССЕЙНА КУБАНИ

Диагностика качества воды выполнена по материалам режимных наблюдений Краснодарского и Ставропольского УГМС; информационных бюллетеней о состоянии поверхностных водных объектов, водохозяйственных систем и сооружений в зоне деятельности Кубанского бассейнового водного управления за 2000–2007 гг., Государственных докладов о состоянии и использовании водных ресурсов в зоне деятельности Кубанского бассейнового водного управления за 2000–2007 годы, отчета ГГИ «Исследование современного состояния и научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса р.Кубани и снижение рисков вредного воздействия вод», а также соответствующих разделов СКИОВО бассейна р.Кубани.

Средневзвешенные характерные показатели (значения которых стабильно или краткосрочно превышают нормативные требования водопользователей бассейна) качества воды за период 2000–2007 гг. приводятся в табл. приложения 3. В таблице отмечены превышения над самым жестким значением ПДК – рыбохозяйственным.

Анализ данных таблицы и приведенных выше работ показывает следующее.

Содержание кислорода в воде водных объектов благоприятное, изменялось в пределах 9-11 мгО/л, в отдельные периоды снижалось до 7 мгО/л, но не снижалось ниже допустимых пределов.

Река Кубань и ее притоки по химическому составу относятся к гидрокарбонатному классу кальциевой группы первого типа. Минерализация воды в водных объектах бассейна изменяется в пределах 250-600 мг/л.

Термический режим рек бассейна определяется высотным положением и различием питания: дождевое, снеговое и ледниковое. От ледниковых истоков до нижней границы бассейна талые воды пробегают за 1-1.5 суток на гребне половодья и за 2-2.5 суток в межень. Глубокий врез речных долин и их преимущественное меридиональное направление препятствуют значительному прогреву воды, поэтому влияние талых снеговых и ледниковых вод ощущается во всех створах бассейна.

Внутригодовой ход температуры воды в теплый период аналогичен ходу температуры воздуха. По многолетним данным переход температуры воды через критический предел ($0,2^{\circ}\text{C}$) происходит с зимы на весну в начале третьей декады февраля, а с осени на зиму – в начале третьей декады ноября. Весной, после перехода критического предела, до мая наблюдается нарастание температуры на $5-13^{\circ}\text{C}$, меньшее для малых рек, большее для крупных.

С мая по август идет наибольшее повышение, а с сентября по ноябрь – падение. Максимум температур наблюдается с конца июля по август. Максимальные суточные температуры малых ледниковых притоков не превышают $10-15^{\circ}\text{C}$, а на нижней границе р.Кубани – $23-25^{\circ}\text{C}$.

Вода р.Кубани и ее притоков имеет нейтральную и слабощелочную реакцию – рН варьирует по длине реки в пределах 6.5-8.5. Жесткость воды низкая – 2.0 ммоль/л.

Содержание легкоокисляемых органических веществ по БПК₅ изменяется от 1.5 до 2.8 мг/л, превышение над ПДК начинает проявляться от с. им. Коста Хетагурова до створа Чибийского коллектора, исключая участок от г.Армавира до г.Усть-Лабинска.

Биогенные вещества в воде представлены группой азота – аммоний, нитраты и нитриты, и общим фосфором.

Содержание ионов аммония и нитратов в воде р.Кубани и ее притоков не превышало ПДК ни в одном створе.

Содержание ионов нитритов не превышало ПДК в верховьях реки до створа г.Невиномыска. От г.Невинномысска до г.Кропоткина их **максимальные** концентрации достигали 3-4 ПДК. Ниже г.Кропоткина до г.Краснодара содержание нитритов снижалось и ниже Краснодара до устья не превышало нормативных значений.

Характерными загрязняющими веществами в воде водных объектов бассейна, стабильно превышающими нормативы, являются: медь, железо, марганец, нефтепродукты, в том числе эпизодически превышающие нормативы – органические вещества по БПК₅, фенолы, ионы нитритов, цинк.

Превышение концентраций железа, меди, марганца над рыбохозяйственными ПДК наблюдалось практически по всей длине водных объектов, максимальные значения концентраций этих веществ в воде составило до 10 ПДКр. и выше. Экстремальные значения меди доходили до 70 ПДКр.

После 2000 года среднегодовые концентрации нефтепродуктов и фенолов снизились и варьировали в пределах 1.0-1.5 ПДКр, максимальные значения составляли 2-3 ПДКр. Содержание органических веществ по БПК₅ варьировало в пределах 0.7-2.0 ПДКр., максимальные значения не превышали 3 ПДКр.

Ретроспективный анализ качества воды р.Кубани и ее притоков выполнен ГГИ в вышеуказанной работе. Этот анализ показал значительную межгодовую динамику загрязненности речных вод.

При рассмотрении временного интервала 1975–2006 гг. обнаруживается снижение загрязненности водных объектов бассейна нефтепродуктами, фенолами. Наибольшая загрязненность воды водных объектов нефтепродуктами относится к раннему периоду (1972–75, 1977–82, 1991–93гг.), когда среднегодовые концентрации колебались в пределах 6-33 ПДКр. В последние годы такие превышения ПДК не наблюдались даже в экстремальных случаях.

Среднегодовые концентрации фенолов в воде в период 1973-1990 гг. составляли 2-15 ПДК, в 1991–2006 гг. были в пределах 1-2 ПДК.

Наиболее высокая загрязненность воды р.Кубани и ее притоков нитритным азотом отмечалась в период 1991–1995, максимальные значения наблюдались на участке г.Армавир–г.Кропоткин и составляли до 50 ПДКр. С 2000 г. среднегодовые концентрации

нитритного азота снизились до значений, не превышающих или незначительно превышающих ПДКр.

Межгодовая динамика содержания соединений железа, меди, цинка, марганца незначительна и не выражает какую-либо тенденцию.

Динамика качества воды в Краснодарском водохранилище за отчетный период выражается в следующем. Содержание соединений меди в 1975–95 гг. варьировало в пределах 1-6 ПДКр., а в 1996–2006 гг. – 4-5 ПДКр. Содержание в воде соединений железа превышало ПДКр. в 2-8 и 5-6 раз соответственно в 1975–95 гг. и 1995–2006 гг. Экстремальное содержание железа в воде отмечено в 1988 г. – 27 ПДКр., содержание меди в 2005 г. – 26 ПДК. За последние годы наблюдалась тенденция снижения концентраций в воде соединений цинка и марганца до 2 ПДКр. в среднем, в 2006 г. не наблюдалось превышения нормативных значений. Среднегодовое содержание фенолов в воде водохранилища было в основном в пределах или незначительно превышало ПДК, за исключением 1975 и 1996 гг., когда оно составляло 2 ПДК. До 2000 г. отмечалось повышенное содержание нефтепродуктов, среднегодовые концентрации которых составляли в 1974–90 гг. 2-20 ПДКр., в 1991–99 гг. – 3-7 ПДКр, с 2000 года содержание нефтепродуктов было в пределах допустимых значений. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ в воде водохранилища были ниже или незначительно превышали ПДКр.

Пространственная динамика (вдоль течения) качества воды на примере р.Кубани показывает следующее: повышение уровня загрязненности характерными веществами начинается ниже створа г.Армавира и выдерживается с незначительными пиками и спадами до г.Краснодара, к устью уровень загрязненности вдоль реки снижается.

Вероятные концентрации загрязняющих веществ в притоках р.Кубань за период 1975-2006 гг. по данным ГГИ даны в табл. 5.1 .

Таблица 5.1

**Вероятностные концентрации загрязняющих веществ в воде притоков
р.Кубани**

Ингредиенты	Концентрация мг/л		% определения, в котором содержание ингредиентов превышало ПДК.		
	X ₅₀	X ₉₅	1 ПДК	10 ПДК	100 ПДК
БПК ₅	1.9	3.9	36.2	–	–
Нефтепродукты	0.2	0.68	70.0	5.0	–
Фенолы	0.001	0.002	30.0	–	–
СПАВ	0.01	0.03	–	–	–
Аммонийный азот	0.02	0.6	13.0	–	–
Нитритный азот	0.01	0.04	26.0	–	–
Нитратный азот	1.2	5.9	–	–	–
Железо	0.1	1.3	90.0	–	–
Медь	0.003	0.01	96.7	10.0	–
Цинк	0.005	0.02	15.0	–	–

Как видно из данных таблицы, качество воды по составу характерных загрязняющих веществ и их содержанию мало отличается от качества воды в р.Кубани.

Оценка качества воды в водных объектах бассейна Кубани по пригодности использования ее для различных целей показывает следующее:

1. Самыми жесткими требованиями к качеству воды из числа водопользователей бассейна являются рыбохозяйственные требования – рыбохозяйственные ПДК.

2. Вода р.Кубани и ее притоков на всех водохозяйственных участках не удовлетворяет рыбохозяйственным требованиям. Лимитирующими (характерными) загрязняющими веществами являются соединения железа, меди, цинка, марганца, нефтепродуктов и органических веществ по БПК₅.

3. Вода р.Кубани и ее притоков на некоторых водохозяйственных участках (см. Приложение 3) не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. Лимитирующими веществами являются органические вещества, фенолы, нефтепродукты.

4. Вода р.Кубани и ее притоков может использоваться на орошение и для водопоя скота без предварительной подготовки.

5. Река Кубань и ее притоки могут быть использованы для рекреации.

6. ИСХОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА НДС НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

К исходным положениям относятся:

- Выявления регламентированных для данного водного объекта (водной системы) видов воздействия.
- Определение перечня химических и иных веществ, для которых необходимо устанавливать НДС по привносу их в водный объект.
- Установление норм качества воды в водных объектах с учетом целевого использования и региональных особенностей бассейна Кубани.
- Расчетные расходы воды

6.1. Выявление регламентированных видов воздействия на водные объекты бассейна Кубани

Для оперативного управления и охраны водных ресурсов необходимо определение нормативов (лимитов) по изъятию и сбросу воды, сбросу химических и иных веществ в водные объекты и других воздействий по каждому источнику (водопользованию, водопотребителю) антропогенного воздействия.

Определение нормативов по изъятию водных ресурсов или сбросу химических и иных веществ каждого источника воздействия при интенсивном (масштабном) использовании водного объекта и взаимовлиянию источников воздействия не представляется возможным. Для таких случаев выполняется расчет НДС – норматив совокупного допустимого воздействия на водный объект, являющийся промежуточным и основополагающим по каждому источнику воздействия.

На основании анализа социально-экономической обстановки, использования водных объектов составлен перечень водных объектов и участков бассейна р.Кубани принятых для расчета НДС с классификацией по группам, целевому назначению и НДС по видам воздействия.

В табл. 6.1 приводятся выявленные регламентированные виды воздействия для расчета НДС на водные объекты бассейна Кубани, откуда следует, что приоритетными (регламентированными) видами воздействиями, по которым расчет НДС обязателен для всех водных объектов, являются привнос химических и др. веществ, микроорганизмов, а также изъятие из водного объекта водных ресурсов.

В Приложении И дан перечень водных объектов в бассейне р.Кубани с их целевым использованием и необходимостью расчета НДС на выделенных расчетных участках.

Рекомендация по регламентированию видов воздействия

Виды воздействия	Антропогенный фактор	Оценка необходимости расчета норматива НДС
1	2	3
Привнос в водный объект химических, биологических и др. веществ	Сброс сточных вод (коммунальное, сельское хозяйство, промышленность, транспорт), урбанизированные территории, промплощадки	Обязательный расчет, этот вид воздействия имеет масштабное распространение практически на всех водохозяйственных участках
Привнос радиоактивного загрязнения	Сброс сточных вод от предприятий атомной энергетики	Необязательный, ввиду отсутствия в бассейне таких предприятий
Привнос тепла	Сброс сточных вод и использование водного объекта в качестве охладителя	Локальный вид воздействия. При необходимости устанавливается НДС тепла для водопользователя
Привнос воды	Сброс больших объемов карьерных вод, <i>межбассейновая</i> переброска	Необязательный ввиду отсутствия таковых
Привнос биологических объектов	Вселение (зарыбление) биологических объектов, не свойственных экосистеме водного объекта	Необязательный, ввиду отсутствия
Изъятие из водного объекта водных ресурсов	Водозабор из водного объекта в объеме более 100 м ³ /сут. Изъятие воды для переброски в другие бассейны	Обязательный расчет. Масштабный вид воздействия. Водные объекты Кубани являются источником для хозяйственного и производственного водоснабжения, энергетики, орошения и потребностей сельских производств, а также для рыбного хозяйства.
Изъятие полезных ископаемых	Добыча строительных материалов, торфа, сапропеля, дноуглубительные работы	Локальный вид воздействия, норматив воздействия устанавливается экспериментально.
Изъятие участков водного объекта	Строительство водохранилища, осушение водных объектов	Строительство не предполагается

6.2. Установление перечня нормируемых показателей

Выбор нормируемых веществ проводится на основе анализа информации об источниках загрязнения в бассейне, уровня загрязненности вод в водных объектах и их экологического состояния.

В результате анализа предоставленных материалов основным критерием для выбора нормируемых показателей химических веществ было принято присутствие этих веществ в

сточных водах, сбрасываемых в поверхностные водные объекты. В таблице 6.2 приводится перечень химических веществ в составе сточных вод, поступающих в водные объекты от различных источников в бассейне Кубани.

Таблица 6.2

Состав и свойства сточных вод от объектов загрязнения

Показатели	Предприятия промышленности									Бытовые сточные воды	Животноводческие сточные воды	Сточные воды с сельхозтерриторий
	Нефтепереработки	Лесохимической и деревообрабатывающей	Добывающей	Обогащительной	Металлургической	Машиностроительной	Электротехнической	Текстильной	Пищевой			
Органические вещества по БПК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Взвешенные вещества	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Минеральные вещества	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Хлориды		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
Сульфаты	+	+	+		+	+		+	+	+		+
Азот аммонийный	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+
Нитраты			+					+	+	+	+	+
Нитриты			+					+	+	+	+	+
Нефтепродукты	+	+	+	+				+				+
Фенолы	+	+	+	+	+					+	+	+
СПАВ	+									+		
Цинк			+	+	+	+	+	+		+		+
Медь			+	+	+	+	+	+				+
Железо общ.	+		+	+	+	+	+	+		+		
Свинец			+		+		+	+		+		
Ртуть					+	+	+	+				

Из веществ, перечисленных в табл. 6.2, формируется перечень приоритетных веществ, для которых одновременно характерно:

- содержание/величина в сточных водах выше величин, установленных нормативами качества вод по аналогичным показателям (в том числе для региональных, экологических нормативов, а также для водохозяйственных и рыбохозяйственных ПДК);
- содержание (величина) в сточных водах повышается в сравнении с забираемой водой из источника для водоснабжения;
- сброс вредных веществ приводит или может привести к загрязнению вод водоприемника.

В случае если концентрация вещества (величина показателя) не превышает норматива качества воды (региональных, экологических и ПДК), или величину

естественного фона, то вещество (показатель) исключается из состава приоритетного (нормируемого).

Другим критерием выбора приоритетных веществ является их содержание в воде водных объектов в следующих случаях:

- среднегодовые величины (показатели) концентрации вещества находятся на верхнем пределе нормативного диапазона;
- максимальные (годовые) величины (показатели) концентрации вещества превышают нормативные значения.

На основании критериев, изложенных выше, и анализа современного состояния водопользования и качества воды в водных объектах Кубани определен следующий перечень приоритетных химических веществ, для которых необходимо установить НДС: органические вещества по БПК₅, биогенные вещества (группа азота: аммоний, нитриты, общий фосфор), нефтепродукты, фенолы, железо, цинк, медь, марганец.

6.3. Установление норм качества воды с учетом целевого использования и региональных особенностей режима водных объектов

Норма качества воды водного объекта является стандартом, обеспечивающим удовлетворение требований социально-экономических структур общества и устойчивого функционирования водной экосистемы, является основным критерием для расчета НДС, его величина определяется из условия недопустимости превышения норм качества воды в контрольных створах водного объекта.

Водные объекты бассейна Кубани используются в целях хозяйственного, промышленного, сельскохозяйственного водоснабжения, рекреации, орошения сельхозкультур и являются водоемами рыбохозяйственного назначения и одновременно приемниками сточных вод.

Для водных объектов питьевого, хозяйственного водоснабжения, здравоохранения, рекреации, установлены гигиенические нормативы состава и свойства воды в виде предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в воде водных объектов. Гигиенические нормативы регламентируются следующими документами:

- СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» санитарные правила и нормы. Минздрав России;
- ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового воздействия» и дополнения к ним;
- ГН 2.1.5.1316-03 «Ориентировочно допустимые уровни (ОДУ) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования» и дополнения к ним.

Для поверхностных водных объектов, используемых в рыбохозяйственных целях, установлены рыбохозяйственные нормативы состава и свойства воды, предусмотренные «перечнем рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воде водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение» (М., 1990) и дополнения к нему.

Для удовлетворения устойчивого функционирования водной системы экологических императив чаще всего используются нормативы качества с экологических позиций, разработанные странами – членами СЭВ в 1981 г. (Приложение О). Эта научная разработка не получила статуса руководящего документа. Сопоставление нормативов качества воды с экологических позиций (см. Приложение О) с аналогичным рыбохозяйственными ПДК показывает, что практически для всех химических веществ рыбохозяйственные ПДК жестче, чем аналогичные нормативы, разработанные странами СЭВ. Поэтому в данной работе в качестве экологических нормативов принимаются рыбохозяйственные ПДК.

Нормирование качества воды для использования в сельском хозяйстве выполнено в двух направлениях: для водопоя животных и для орошения сельхозкультур.

Для водопоя животных используются требования, предъявляемые к качеству питьевой воды, т.е. водохозяйственные ПДК.

В основу нормирования качества воды для орошения положены следующие принципы:

- принцип зависимости плодородия почв, водопотребления, урожайности и качества продукции от свойств воды, химического состава, соотношений ионов;
- принцип зависимости сохранности, долговечности материалов и надежности функционирования сооружений оросительных систем от химического состава и свойств оросительной воды;
- принцип лимитирующего признака вредности, согласно которому устанавливаются ПДК загрязняющих веществ в воде;
- принцип направленного формирования химического состава и свойств оросительной воды с целью оптимизации основных показателей мелиоративного режима почв.

В соответствии с перечисленными критериями разработана система показателей качества оросительной воды, состоящая из двух групп. Первая группа характеризует свойства воды и содержание веществ, необходимых для нормального функционирования агроэкосистемы, вторая – свойства воды и содержание веществ, оказывающих отрицательное воздействие на функционирование отдельных элементов агроэкосистемы. Разработанные критерии и две группы показателей качества воды, подлежащих нормированию, вошли в ГОСТ 17.1.2.03-90 «Охрана природы». Гидросфера. Критерии и показатели качества воды для орошения.

В практике, если вода водных объектов – источников орошения имеет общее солесодержание ниже 500 мг/л, то вода пригодна для орошения любых сельхозкультур. Общее солесодержание в воде всех водных объектов не превышает 500 мг/л, поэтому лимитирующими нормативами для водных объектов бассейна Кубани являются рыбохозяйственные и водохозяйственные ПДК.

Сопоставление норм качества воды для использования в различных целях (Приложение 3) показало, что самыми жесткими нормативами являются рыбохозяйственные ПДК. Поэтому для водных объектов бассейна Кубани целевыми (базовыми) нормативами качества вод, удовлетворяющими требованиям всех водопользователей являются рыбохозяйственные ПДК.

Для выявления совокупной допустимой антропогенной нагрузки на водный объект по привнесу химических и других веществ кроме предельной допустимой концентрации (ПДК) химического вещества необходимо знать нижний предел (фоновое содержание данного вещества в воде, формирующееся за счет естественных процессов в результате взаимодействия водного потока с окружающей средой – горными породами, почвой, атмосферой). Разница между верхним (допустимым) и нижним (фоновым) пределами концентраций составляет ассимилирующую способность водного объекта – способность принимать определенную массу веществ, при соблюдении установленных норм качества воды.

За фоновую концентрацию S_f принимается статически основанная верхняя доверительная граница возможных средних значений концентрации этого вещества, рассчитанная по результатам гидрохимических наблюдений при наиболее неблагоприятных гидрологических условиях. Значение фоновой концентрации S_f считается обоснованной, если она определена с вероятностью $P = 0.95$.

В рамках данного проекта режимные исследования не проводились, а фоновые концентрации веществ в водных объектах приняты по наблюдениям за гидрохимическим составом воды в створах, выше которых антропогенная деятельность отсутствует, или она незначительна, а также – по материалам других работ, в том числе, работы ГХИ «Определение фоновых концентраций для крупных водных объектов страны» в составе Генеральной схемы комплексного использования и охраны водных ресурсов Российской Федерации (Союзводпроект, 1992).

В табл. приложения К приведены фоновые концентрации нормируемых химических веществ для водных объектов бассейна Кубани.

Как видно из этой таблицы, некоторые значения фоновых концентраций химических веществ превышают рыбохозяйственные ПДК, являющиеся для водных объектов бассейна Кубани самыми жесткими нормами качества воды. В таких случаях «Методические указания по разработке НДВ» рекомендуют учитывать региональные особенности и устанавливать региональные нормативы.

В соответствии с общими принципами нормирования антропогенного воздействия на окружающую среду, норматив предельной концентрации загрязняющего вещества в

воде может превышать естественную концентрацию на некоторую величину, к которой живые организмы могут адаптироваться. В качестве величины допустимого приращения часто применяется закон пирамиды энергий или закон (правило) Р. Линдемана, по которому величина приращения может составлять до 30% от фоновой концентрации. Этот закон применим и для установления региональных нормативов качества воды в водных объектах бассейна р.Кубани, а именно: переход целевых норм качества воды на региональные рекомендуется осуществлять по следующим зависимостям:

$$C_{p,i} = \begin{cases} \text{СПДК}_i, & \text{если } \text{СПДК}_i \geq (1+P)C_{\phi,i} \\ (1+P)C_{\phi,i}, & \text{если } \text{СПДК}_i \leq (1+P)C_{\phi,i} \end{cases}$$

где $C_{p,i}$ – региональная предельно допустимая концентрация i -ингредиента

$C_{\phi,i}$ – фоновая концентрация i -ингредиента

P – допустимое относительное превышение над фоновой концентрацией ($P=0,3$)

Норматив допустимого содержания в воде i -го вещества $C_{n,i}$ определяется по схеме:

если $C_{\phi,i} > C_{\text{ПДКв},i}$ и $C_{\phi,i} > C_{\text{ПДКр},i}$ то $C_{n,i} = C_{p,i}$

если $C_{\phi,i} < C_{\text{ПДКв},i}$, но $C_{\phi,i} > C_{\text{ПДКр},i}$ то $C_{n,i} = C_{\text{ПДКр},i}$;

7. РАЗРАБОТКА ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА НДС НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

7.1. Установление математической зависимости для расчета НДС по привносу химических веществ в водный объект

Унифицированной (утвержденной) методики по расчету норматива допустимого воздействия по привносу химических и иных веществ в настоящее время в России нет. В Методических указаниях по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты (МПИР РФ 2007 г.) в п.3.1 сказано: «Методические указания содержат основные принципы и положения для разработки НДС *и не содержат конкретных методик* расчета численных показателей, отражающих количество веществ, которое может поступить в водный объект», п.4.9 МУ не ограничивает возможности разработки новых методических подходов по расчету НДС.

Привнос химических и иных веществ со сточными и дренажными водами традиционный и самый распространенный вид антропогенного воздействия на водные объекты. Попытки нормировать сброс химических веществ в водные объекты начались с начала 60-х годов прошлого столетия, сразу после установления нормативов качества воды в водных объектах для различных водопользователей.

В 60-е годы норматив определялся следующей балансовой формулой:

$$НДВ = C_{н,i}Q_p - C_{ф,i}Q \quad (1),$$

где $C_{н,i}$ – нормативный показатель (концентрация) i -го вещества;

$C_{ф,i}$ – фоновая концентрация i -го вещества;

Q_p – средний расход реки между контрольными створами.

В следующем официальном документе «Правила охраны водных объектов от загрязнения сточными водами» зависимость (1) была скорректирована: учтен процесс разбавления и деструкция неконсервативных веществ. Норматив допустимого воздействия по привносу вредных веществ определялся по формуле

$$НДВ_i = qC_{НДВ_i} \quad (2)$$

где $C_{НДВ_i}$ – значение концентрации i -го вещества, обеспечивающего нормативное качество воды в водном объекте;

q – расход сточных вод.

Расчет формулы для определения $C_{НДВ_i}$ следующий:

- для консервативных веществ

$$C_{НДВ,i} = C_{ф,i} + n(C_{н,i} - C_{ф,i}) \quad (3);$$

- для неконсервативных веществ

$$C_{НДВ,i} = C_{ф,i} + n(C_{н,i} e^{-kt} - C_{ф,i}) \quad (4);$$

где: n – кратность разбавления сточных и речных вод;

t – время добегания от места выпуска до контрольного створа.

В Методических указаниях по разработке норматива предельно допустимого воздействия на водные объекты (МПП РФ от 12.12.2007 г. № 328) норматив допустимого воздействия по привносу химических и иных веществ в водный объект рекомендуется рассчитывать по балансовой формуле:

$$\text{НДВ}_{\text{хим}} = C_{\text{нр}} W_{\text{уч}} - \text{SUM}(C_{\text{нр}} W_{\text{ест}} + C_{\text{нвх}} W_{\text{вх}} + C_{\text{нобпр}} W_{\text{обпр}}) \quad (5),$$

где:

$W_{\text{бпр}}$ – общий объем стока на водохозяйственном участке к замыкающему створу за определенный расчетный период, млн.м³, определяемый по формуле:

$$W_{\text{уч}} = W_{\text{ест}} + W_{\text{супр}} + W_{\text{вх}} + W_{\text{обпр}} = W_{\text{бпр}} + W_{\text{ндиф}} + W_{\text{супр}} + W_{\text{вх}} + W_{\text{обпр}}, \quad (6)$$

(Обозначения приняты по Методическим указаниям), где

$W_{\text{ест}}$ – объем местного естественного стока в пределах расчетного участка,

$$\text{где: } W_{\text{ест}} = W_{\text{бпр}} + W_{\text{ндиф}} \quad (8)$$

$W_{\text{бпр}}$ – объем боковой приточности с участков, не подверженных антропогенному воздействию, млн м³;

$W_{\text{ндиф}}$ – объем боковой приточности на участках с неуправляемыми источниками загрязнения, млн м³;

$W_{\text{супр}}$ – объем водоотведения, млн м³;

$W_{\text{вх}}$ – объем стока, поступающий с вышерасположенного водохозяйственного участка, млн м³;

$W_{\text{обпр}}$ – объем стока, поступающий с притоками первого порядка, млн м³

$C_{\text{нр}}, C_{\text{нвх}}, C_{\text{нобпр}}$ – нормативы качества воды водного объекта для соответствующих водохозяйственных участков, мг/л.

Как можно заметить, формула для расчета (5), рекомендованная в Методических указаниях мало отличается от формулы (1), используемой в расчетах НДВ в 60 годы. Разница заключается лишь в том, что второй член формулы (1) разбит на несколько составляющих. При этом формула названа балансовой, но в ней учитывается только приходная часть поступающих веществ и не учитывается расходная часть веществ в составе забора воды на хозяйственные нужды, фильтрацию и.т. д.

В данной работе предложен иной путь: расчетную зависимость получить на основе классических законов физико-химической гидродинамики.

Следуя классическим законам, изменение концентрации веществ в воде водного объекта происходит:

Во-первых, за счет чисто механического перемешивания жидкости, если не принимать в расчет процессов теплопроводности и внутреннего трения, то применение концентрации является термодинамическим обратимым процессом.

Во-вторых, изменение состава может происходить путем молекулярного переноса вещества смеси из одного участка жидкости в другой. Выравнивание концентраций путем такого непосредственного изменения состава каждого из участков водного объекта называется диффузией.

В-третьих, изменение состава может происходить за счет химических процессов (окисления органических веществ и др.), физических (осаждения веществ на дно и др.) и биохимических (поглощения веществ микроорганизмами и др.).

С учетом следующих упрощений и граничных условий (пренебрежения диффузионным переносом и определения по поперечному сечению скорости потока) система одномерных стационарных уравнений, описывающая изменение концентрации загрязняющих (химических) веществ по длине реки будет иметь вид:

$$\frac{dQ}{dx} = q_e + \sum q_e' - \sum q_j \quad (8)$$

$$\frac{\partial(CQ)}{\partial x} = q_e c_e + \sum c_j' q_j' - \sum c q_j - \sum ck\omega \quad (9)$$

Первое уравнение этой системы выражает закономерность изменения расхода воды Q вдоль течения реки, которое происходит за счет естественного притока в реку с водосборной площади q_e (m^2/c), притока возвратных и сточных вод $\sum q_j'$, из общего количества вод, забираемых из этой реки для нужд народного хозяйства $\sum q_j$.

Второе уравнение этой системы выражает закономерность изменения концентрации загрязняющих веществ, которое происходит за счет естественного притока веществ с водосборной площади $q_e c_e$, притока загрязняющих веществ с возвратными и сточными водами $\sum c_j' q_j'$, оттоком этих веществ вместе с водой, забираемой из этой реки для нужд народного хозяйства $\sum c q_j$, процессами деструкции – $\sum ck\omega$, где ω – площадь живого сечения речного потока.

Система уравнений (8) и (9) представляет собой уравнения баланса массы конвективного переноса примеси в дифференциальной форме. Следует отметить, что система правомерна только для рассредоточенных по длине водного объекта источников притока и оттока воды. Это соответствует членам q_e , $q_e c_e$ и отчасти – $\sum q_j'$. Однако забор воды из водного объекта осуществляется обычно локальными сосредоточенными водозаборами и строгая математическая форма требует представления величин $\sum q_j$ и

$\sum cq_j$ с множителями, представляющими функции « δ » Дирака в виде $\sum q_j \delta(x - x_i)$ и $\sum cq_j \delta(x - x_1)$, только при (при $x \neq x_i$).

Вместе с тем, в гидромеханике допускается приближенный прием, основанный на замене сосредоточенных факторов и воздействий эквивалентными им по суммарному эффекту рассредоточенными факторами и воздействиями, поэтому для получения достоверных результатов можно принять, что величины $\sum q_j$ и $\sum cq_j$ непрерывны вдоль реки или на расчетном участке водного объекта.

Решая совместно уравнения (8) и (9), получим линейное уравнение изменения концентрации вещества по длине водного объекта:

$$\frac{dC}{dx} + q_e + \left(\sum q_j' + k\omega - \sum q_j - q_{учн} \right) \frac{C}{Q} = \frac{1}{Q} (q_e c_e + \sum c_j' q_j' - \sum c_j q_j) \quad (10)$$

Это уравнение легко интегрируется, однако достоверные результаты получаются только при постоянных, не зависящих от продольной координаты, интенсивностей изменения расходов и концентраций. Поскольку практическая целесообразность подобного упрощения для поставленных целей очевидна в силу уравнения (8), получаем линейный характер изменения расхода реки:

$$Q = Q_0 + x(q_e + \sum q_j' - \sum q_j - q_{учн}) \quad (11)$$

Интегрируя (8) с учетом (9) и начального условия при $x=0$, $c=c_0$ и $Q = Q_0$ получаем:

$$C = \frac{C_0 - \frac{q_e c_e + \sum c_j' q_j'}{q_e + \sum q_j' + k\omega} \left\{ 1 - \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q_j' - \sum q_j) \right]^p \right\}}{\left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q_j' - \sum q_j) \right]^p} \quad (12),$$

где:

$$p = \frac{q_e + \sum q_j' + k\omega}{q_e + \sum q_j' - \sum q_j} \quad (13)$$

Расчетная зависимость (12) несколько громоздка и в некоторых случаях может быть упрощена. Если суммарный расход водозабора $x \sum q_j$ за вычетом расхода сточных вод $\sum q_j'$ мал по сравнению с расходом реки в начальном створе Q_0 , то зависимость (12) значительно упрощается и принимает вид:

$$C = \frac{c_0 Q_0 + (q_e c_e + \sum c'_j q'_j) x}{Q_0 + (q_e + \sum q'_j + k \omega) x} \quad (14)$$

Уравнение (15) правомерно и для расчета консервативных примесей (минеральных солей, ионов металлов) при $k \rightarrow 0$, при этом уравнение упрощается и принимает вид:

$$C = \frac{c_0 Q_0 + (q_e c_e + \sum c'_j q'_j) x}{Q_0 + (q_e + \sum q'_j) x} \quad (15)$$

Соотношение (15) известно как формула полного перемешивания при переносе консервативных примесей в водных потоках.

В зависимости (12), а также (14) и (15), член $\sum c'_j q'_j$ по условию является величиной, соответствующей удельной, на единицу длины участка, массе сбрасываемых химических и других веществ в водный объект, и при определенных граничных условиях является искомой предельно допустимой величиной сброса химических веществ. Так если в этих зависимостях $C = C_H$ (где C_H – нормативный показатель j – химического вещества для данного водного объекта), а $C_0 = C_\phi$ (где C_ϕ – естественная фоновая концентрация j – химического вещества), то слагаемое $\sum c'_j q'_j$, умноженное на x (длина участка) будет соответствовать нормативу НДС, для чего требуется преобразование зависимости (12).

$$C_H \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p = C_\phi - \frac{q_e c_e + \sum c'_j q'_j}{q_e + \sum q'_j + k \omega} - \left\{ 1 + \left[\frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p \right\}$$

Далее имеем:

$$C_H \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p - C_\phi = - \frac{q_e c_e + \sum c'_j q'_j}{q_e + \sum q'_j + k \omega} - \left\{ \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p + 1 \right\}$$

или:

$$\sum c'_j q'_j + q_e c_e = \frac{C_{\phi,j} - C_H \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p}{\left\{ 1 - \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p \right\}} (q_e + \sum q'_j + k \omega)$$

и, наконец:

$$\sum c'_j q'_j = \frac{C_{\phi,j} - C_H \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right]^p}{\left\{ 1 - \left[1 + \frac{x}{Q_0} (q_e + \sum q'_j - \sum q_j) \right] \right\}^p} (q_e + \sum q'_j + k\omega) - q_e c_e \quad (16)$$

В результате аналогичного преобразования получаем упрощенный расчет,

$$\sum c'_j q'_j = C_H \left(\frac{Q_0}{x} + q_e + \sum q'_j + k\omega \right) - \frac{c_{\phi} Q_0}{x} - q_e c_e \quad (17),$$

а величина НДС в том и другом случаях будет:

$$НДВ = \left(\sum c'_j q'_j \right) x \quad (18)$$

7.2. Принципы расчета допустимого воздействия по изъятию водных ресурсов и экологического расхода (попуска) в водных объектах

Изъятие водных ресурсов, как и привнос химических веществ и микроорганизмов, относится к распространенным видам воздействия и подлежит нормированию для всех водных объектов.

Норматив допустимого изъятия – это максимальное количество водных ресурсов, которое можно безвозвратно изъять из водного объекта при сохранении условий воспроизводства и функционирования водных и околводных систем или при соблюдении гомеостаза экосистем.

Размер и режим экологического расхода (попуска) водного объекта определяется из условия соблюдения гомеостаза экосистем водных объектов, а величина допустимого изъятия водных ресурсов равняется разнице между размером и режимом естественного стока и экологического расхода водного объекта, т.е. величина норматива допустимого изъятия зависит от размера и режима экологического расхода.

Унифицированных (утвержденных) по расчету размера и режима экологических расходов нет. Решению проблемы установления размера и расчета экологических расходов было посвящено много исследований в нашей стране и за рубежом.

Краткий обзор подходов и рекомендаций по расчету экологических расходов в мировой практике и в нашей стране приводятся ниже.

В США минимально допустимые экологические расходы воды рекомендуется назначать (Руководство по составлению водохозяйственных балансов. Нью-Йорк, 1974 г.) с целью удовлетворения основных групп потребителей водных ресурсов.

Первая группа потребителей включает в себя потребности здравоохранения и охраны природных ресурсов, сохранение санитарных условий в реке, биологическое равновесие в водной экосистеме, гидрологические условия в прибрежных районах и

условия рекреации. Вторая группа включает: гидроэнергетику, судоходство, водозаборы на промышленные и сельскохозяйственные нужды.

Приоритетом пользуется первая группа потребителей, потребности которой удовлетворяются в первую очередь. Потребность второй группы удовлетворяется на основе экономических расчетов.

В другом документе (Руководство Йоркширского управления по использованию водных ресурсов) была предложена балльная оценка экологической значимости рек, на основании которой и выдаются разрешения на тот или иной объем водозабора, т.е., по существу, предлагается индивидуальный для каждого водного объекта подход к назначению оставляемого в реке стока.

Закон об использовании водных ресурсов в США дает лишь общие рекомендации по установлению экологического расхода (попуска).

В Великобритании принято определение минимального приемлемого расхода воды выполнять отдельно для каждого водного объекта с учетом местных особенностей, потребностей рыболовства и необходимости сохранения околородных ландшафтов.

В Швейцарии нет общих правил и минимальный расход определяется в каждом случае властями кантонов или местными общинами. В некоторых кантонах минимально приемлемый расход определяется из расчета 1 л/с на 1 км² водосборной площади, что считается достаточным для обеспечения удовлетворительных условий рыболовства.

В Польше под понятием экологического попуска понимается то минимальное количество воды в створе реки, которое должно быть оставлено по биологическим и общественным причинам, причем, необходимость сохранения этого расхода обоснована внеэкономическими категориями. Величина оставленного в русле реки стока определяется индивидуально для каждого створа на отдельных участках реки.

В ряде стран (Австрия, ФРГ, Бельгия) минимальный расход в реке назначается в долях от минимального суточного расхода воды. При этом его величина изменяется в весьма широких пределах.

В Республике Беларусь действуют временные «Указания по установлению минимально допустимых расходов воды», согласно которым минимальный расход в руслах рек не может быть меньше 75% минимального среднемесячного расхода года 95% обеспеченности.

В Украине (Положение по установлению минимально допустимого попуска) в качестве минимальных расходов воды, необходимых для поддержания биологического и санитарного состояния реки, принимались наименьшие из средних месячных расходов за многолетний период наблюдений с коэффициентами, равными:

$k = 0,3$ – при минимальных среднемесячных расходах от 0,5 до 10 м³/с;

$k = 0,35$ – при минимальных среднемесячных расходах от 10 до 50 м³/с;

$k = 0,4$ – при минимальных среднемесячных расходах от 50 до 200 м³/с;

$k = 0,45$ – при минимальных среднемесячных расходах более $200 \text{ м}^3/\text{с}$;

$k = 0,2-0,3$ – для горных рек Западной Украины.

При среднемесячных расходах до $0,5 \text{ м}^3/\text{с}$ минимальные расходы принимаются равными $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$. На пересыхающих и перемерзающих реках минимальные расходы принимаются не менее $0,1 \text{ м}^3/\text{с}$.

В России научные исследования по проблемам расчетов экологических попусков и предельного изъятия воды из водных объектов производились с конца 60-х годов прошлого столетия. Особо актуальными они проявились при разработке проектов переброски части стока сибирских и северных рек в южные районы. В 1975 г. эта тематика включена в пятилетнюю программу ГКНТ СССР. Результатом этих разработок было обоснование для отъема части стока (в размере до 10% от среднесноголетнего) сибирских рек для переброски в бассейн Аральского моря.

Методологические основы расчета экологического стока были сформулированы в работах ЦНИИКиВР в период 1985–1996 гг. Процедура расчета экологического стока основана на использовании так называемых гомеостатических кривых (динамики численности организмов планктона и бентоса, воспроизводства рыбных запасов, динамики численности околоводных млекопитающих и птиц, кривых урожайности пойменных лугов и др.). На основе анализа этих кривых и кривых обеспеченности речного стока сделан вывод, что по мере приближения к среднему по водности году количество водных и околоводных организмов нарастает и достигает максимума. В связи с этим верхний предел экологического стока (обеспеченность 25%) может быть описан гидрографом естественного стока реки 50% обеспеченности. Нижний предел экологического попуска (обеспеченность 95%) описывается гидрографом естественного стока 99% обеспеченности. Эти кривые ограничивают диапазон расчетных значений экологического стока реки.

В 1997 г. группой ученых (А.П. Левич, Н.Г. Булгаков, В.А. Абакумов) был разработан метод расчета экологически допустимых уровней воздействия на пресноводные экосистемы, основанный на биотической концентрации контроля природной среды, который позволяет оценивать состояние экосистемы по шкале норма-патология. Этот метод назван методом расчета экологически допустимых уровней (ЭДУ). По этому методу на первом этапе проводится диагностика состояния гидробионтов в условных баллах с последующим проведением на шкале баллов границы между нормой и патологией состояния. Для оценки состояния используется метод экологических модификаций, основанный на анализе данных по численности, биомассе отдельных групп организмов. Причины неблагополучных состояний выявляются с помощью показателей состояния биоты, гидрохимии, гидрологии и климатических факторов, и для каждого из воздействующих факторов определяются границы (пределы толерантности), выход за которые приводит экосистему из благополучного состояния в неблагополучное. Авторы считают, что этот метод позволяет нормировать сбросы загрязняющих веществ, уровни безвозвратного водопотребления, прогнозировать экологическое состояние водных объектов.

Метод анализа связей биологического состояния экосистем и гидрологических характеристик водных объектов рекомендуется использовать для рек рыбохозяйственного назначения высшей категории при наличии многолетних данных по основным параметрам гидрологического режима и показателям биопродуктивности водных и околотоводных экосистем.

Обзор научных исследований и методических разработок по проблеме расчета экологических расходов позволяет выделить ряд принципов и критериев, которыми следует руководствоваться при установлении экологических попусков:

1. Установление единой унифицированной методики расчета экологического расхода (попуска) для всех водных объектов, находящихся в различных географических полосах и имеющих различную экологическую и хозяйственную значимость, нереально.

2. При определении экологического расхода (попуска) должен приниматься неэкономический подход. Приоритет при использовании водных ресурсов должен отдаваться экологическим требованиям, а затем по остаточному принципу (или по экономическим соображениям) должны решаться водохозяйственные задачи.

3. Экологический попуск ниже створа регулирования или изъятия воды не может быть постоянной величиной и должен изменяться:

- по величине расходов воды от определенного минимума до максимума;
- внутри года, соответствуя схеме внутригодового распределения стока аналогичного или приближенного к естественному режиму данной водности;
- по частоте и повторяемости годового стока, приближаясь в определенных пределах к естественному режиму.

4. Определение экологического попуска должно базироваться на дифференцированном подходе к различным видам водных объектов, исходя из их экологической значимости.

5. Норма предельно допустимого изъятия стока устанавливается в виде постоянных величин и не должна приводить к изменениям характеристик водного объекта, выходящим за пределы естественных сезонных и многолетних колебаний.

7.3. Принцип расчета НДС по привносу микроорганизмов в водный объект

В соответствии с главой 4 Гигиенических требований к охране поверхностных вод (СанПиН 2.1.5.980-0) «В целях охраны водных объектов от загрязнения не допускается сбрасывать в водные объекты сточные воды (хозяйственно-бытовые, производственные, поверхностно-ливневые и т.д), которые содержат возбудителей инфекционных заболеваний бактериальной, вирусной и паразитарной природы. Сточные воды, опасные по эпидемиологическому критерию, могут сбрасываться в водные объекты только после соответствующей очистки и обеззараживания до числа термотолерантных колиформных бактерий КОЕ/100 мл ≤ 100 , числа общих колиформных бактерий КОЕ/100 мл ≤ 500 и числа колифагов БОЕ/100 мл ≤ 100 ».

Из этой главы СанПиНа следует, что нормативные требования предъявляются не к

воде водного объекта, а к самим сточным водам, что представляется вполне разумным, учитывая особую опасность для жизни и здоровья человека от этого вида воздействия и возможность систематического и системного контроля сброса сточных вод и оперативного предотвращения нарушений.

НДВ по привносу микроорганизмов для водохозяйственных участков или в целом по водному объекту рекомендовано рассчитывать по формуле 20 «Методических указаний по разработке НДВ на водные объекты».

8. РАСЧЕТ НОРМАТИВОВ ДОПУСТИМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

8.1. Расчет НДВ по привносу в водные объекты химических веществ

В разделе 7.2. получена основная математическая зависимость (18), а также выполнена модификация для расчета НДВ при различных сочетаниях расходов водного потока и сбрасываемых в водный поток сточных и других вод, а также получены упрощенные зависимости для расчета привноса консервативных примесей.

Формулы для расчета НДВ будут иметь вид.

1. В случае одного водохозяйственного участка на водном объекте или для верхнего участка:

а) для неконсервативных веществ:

$$НДВ_{хим} = \sum C_j' Q_j' = C_n \left(Q_0 + Q_e + \sum Q_j' \right) - C_\phi Q_0 - C_\phi Q_e + k C_n \omega \cdot x \quad (19)$$

б) для консервативных веществ:

$$НДВ_{хим} = C_n \left(Q_0 + Q_e + \sum Q_j' \right) - C_\phi Q_0 - C_\phi Q_e \quad (20)$$

при следующих граничных условиях: $C = C_n$; $C_0 = C_e = C_\phi$.

2. В других случаях:

а) для неконсервативных веществ:

$$НДВ_{хим} = C_n \left(Q_e + \sum Q_j' \right) - C_\phi Q_e + k C_n \omega \cdot x \quad (21)$$

б) для консервативных веществ:

$$НДВ_{хим} = C_n \left(Q_e - \sum Q_j' \right) - C_\phi Q_e \quad (24)$$

при следующих граничных условиях: $C_e = C_\phi$ и $C_0 = C_n$,

где C_n - целевой норматив качества воды для данного водного объекта; (принимаются по таблице 6.4)

k – коэффициент неконсервативности 1/сут (Приложение Л 1–10);

ω – площадь живого сечения русла при мин. зим. расходе 95% обеспеченности годовым стоком.

x – длина участка

C_{ϕ} – фоновый (естественный) показатель качества воды для данного водного объекта; (принимается по Приложению К).

Q_0 – минимальный месячный расход для зимней межени года 95% обеспеченности в верхнем контрольном створе водного объекта или водохозяйственного участка

Q_e – расход бокового притока к водному объекту и расчетному участку ($Q_e = q_e x$).

$\Sigma Q_j'$ – суммарный расход сбрасываемых в водный объект сточных, дренажных и других загрязненных вод (в расчетных табл. приложения Л 1–10).

Результаты расчета НДС по привносу химических веществ в водные объекты бассейна для летней и зимней межени приведены в табл. приложения Л 1–10.

8.2. Расчет НДС по изъятию водных ресурсов из водных объектов бассейна Кубани

Река Кубань относится к водному объекту с высокой степенью антропогенной нагрузки (воздействию) по использованию (изъятию) водных ресурсов. В таблице 8.1 приводится степень антропогенной нагрузки (воздействие) на р.Кубани в сопоставлении с другими водными объектами России.

Таблица 8.1

Степень антропогенной нагрузки некоторых водных объектов в среднем за последнее десятилетие

Водный объект	Сток км ³ /год		Водозабор км ³ /год	% от среднемесячного	% от стока 95% обеспеченности
	Среднелетнего	95% обеспеченности			
р. Дон (устье)	28,1	12,8	11,2	41,9	87,5
р. Кубань (устье)	14,6	10,6	10,3	71,5	95,0
р. Терек (устье)	9,99	7,5	5,3	52,0	70,0
р. Самур (устье)	2,3	1,77	1,2	52,0	68,0
р. Урал (устье)	10,17	2,62	2,02	24,0	77,0
р. Тобол (устье)	26,6	12,4	2,1	8,1	17,0
р. Волга (устье)	244	173	24,4	10,0	14,0

Как видно из приведенных в таблице 8.1 водных объектов только в бассейнах Тобола и Волги, соблюдаются экологические нормы (изъятие не превышает 17% среднегодовалого стока). Степень антропогенной нагрузки выше 50% фиксируется в бассейнах Самура, Терека, Дона и Кубани. При этом самая высокая степень нагрузки – более 70% отмечается в бассейне Кубани.

Как указано в ст. 10 МУ эти водные объекты относятся к сильно модифицированным водным объектам, а р.Кубань – в самой большой степени. Выше было указано: специальных методов расчета для сильно модифицированных водных объектов нет. В этой связи определение экологических попусков и предельно допустимое изъятие водных ресурсов из водных объектов определены как для водного объекта в естественных условиях (для восстановленного стока).

Схема расчета экологического попуска следующая:

- нижний предел экологического стока описывается гидрографами естественного стока 99% обеспеченности;
- верхний предел для средних и крупных рек описывается гидрографами стока 50% обеспеченности, т.е. в годы, когда создаются условия для наиболее благоприятного воспроизводства флоры и фауны;
- учитывая, что ущербы экосистемам в крайне маловодные годы 95% и 99% обеспеченности близки, величина остаточного экологического попуска в год 95% обеспеченности принимается равной естественному стоку 99% обеспеченности;
- для годового стока 75% обеспеченности величина экологического попуска принимается равной естественному стоку года 90% обеспеченности;
- для годового стока 50% обеспеченности величина экологического попуска принимается равной естественному стоку года 75% обеспеченности.
- Предельно допустимое изъятие стока должно равняться разнице между размером естественного стока определенной обеспеченности и соответствующему этому стоку размеру экологического попуска.

Расчет производился для участков водных объектов с безвозвратным изъятием стока.

Результаты расчета НДС по изъятию водных ресурсов в контрольных створах водных объектов бассейна, представлены в табл. приложения М.

НДС изъятия водных ресурсов из р.Кубани по стволу составляет от 167 млн м³/год в створе г.Усть-Джегута до 1133 млн м³/год в створе г.Краснодара. Безвозвратное водопотребление в створе г.Краснодара по данным «Кубаньводпроект» составляет около 2930 млн м³/год, что более чем в 2.5 раз превышает НДСиз. Для устья Кубани безвозвратное водопотребление (6360 млн м³/год), более чем в 4.5 раз превышает установленное НДСиз (1425 млн м³/год).

При расчете НДСиз на притоках р.Кубани (пр. Уруп, Лаба, Белая, Пшиш), дефицит водных ресурсов не проявляется, но это только для конкретных водных объектов. В целом же для бассейна Кубани при большом дефиците водных ресурсов водозабор из притоков, без мероприятий по регулированию стока в бассейне Кубани, не допускается. Это выведет р.Кубань за пределы критической ситуации.

8.3. Расчет НДС по привносу микроорганизмов в водные объекты бассейна р.Кубани

НДС по привносу микроорганизмов для водохозяйственных участков или в целом по водному объекту рассчитывается по формуле:

$$\text{НДС}_{\text{микр.}} = Q_{\text{ст}} \cdot K_{\text{д}}; \text{ где} \quad (20)$$

$\text{НДС}_{\text{микр}}$ – масса сброса в единицах КОЕ и БОЕ и др. в единицу времени,

$Q_{\text{ст}}$ – расход сточных вод, содержащих микроорганизмы,

$K_{\text{д}}$ – допустимое содержание микробиологического (паразитологического) показателя в сточных водах (Приложение 1. СанПиН 2.1.5.980-0).

Норма допустимого воздействия по привносу микроорганизмов рассчитана по участкам, где есть сброс сточных вод и диффузный сток. Допустимое число микроорганизмов получено для термотолерантных колиморфных бактерий, общих колиморфных бактерий и колифагов в штуках в секунду и млрд штук в год.

Расчет НДС микроорганизмов показан в табл. приложения Н.

8.4. Оценка НДС по изменению водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых (ПГМ)

Аллювиальный материал рек (песок, песчано-гравийная смесь, гравий и галька) в большом количестве используются в строительстве уже в течение десятков лет. Добыча нерудных материалов плавучими техническими средствами на русловых затопленных месторождениях или обводненных непродуктивных пойменных землях, являются экономически эффективными.

Бассейн Кубани крайне интенсивно используется для разработки карьеров. Выемка строительных материалов на пойменных и русловых участках водных объектов производится практически на всем протяжении среднего и нижнего течения Кубани, начиная от г.Усть-Лабинска, бассейны рек Белая, Пшеха, Псекупс, Афипс, Хабль также подвержены этому виду воздействия.

Добыча гравийно-песчаной смеси из русловых карьеров является одним из самых заметных видов антропогенной нагрузки, которой подвергаются речные русла в течение последних нескольких десятилетий. Тем не менее, до сих пор не существует нормативного документа, где было бы приведено научно обоснованные экологические нормы и требования к объемам изъятия речных наносов, ввиду сложности и недостаточной изученности проблемы.

Разработка русловых карьеров для добычи песка из русел и землечерпательные работы оказывают кардинальное влияние на режим высотных деформаций дна реки и плановых деформаций в русле.

Наиболее подвержена этим воздействиям р.Белая. Показатели добычи ПГМ из русловых карьеров на р.Белой в Белореченском районе Краснодарского края приведены в табл. 8.2.

Показатели добычи ПГМ из русловых карьеров на реке Белой

№№ участка	Месторождение, участок	Предприятие	Добыча в 2008 г.	Твердый сток		
				взвеш.	влек.	всего
			тыс.м ³	тыс.тн	тыс.тн	тыс.тн
1	р.Белая,п.Приречный	ФГУП"ГУБиПП работ"	91.00	1044	188	1232
2	р.Белая,г.Белореченск	ООО"Белнеруд"	325.10	1044	188	1232
3	Белореч.водохранилище, с. Долгогусевское	ООО"Долгогусевское"	384.90	1738	313	2051
4	р.Белая, русл.водозабор	ООО"Белдорнеруд"	14.71			
5	р.Белая, пруд-копань	ООО"Белдорнеруд"	79.90			
6	р.Белая,п.Проточный	ООО"Гранит"	60.60			
7	р.Белая,п.Проточный	ООО"Бел Стройнеруд"	19.34			
8	р.Белая,защита п.Первомайский	ООО фирма"АИС-ПК"	26.89			
9	р.Белая,с.Великовечное	ООО"Импульс"	152.00			
10	р.Белая,с.Великовечное	ООО"Стройматериалы"	151.70			
11	р.Белая,с.Великовечное	ООО"Леонтьевское"	182.90			
12	р.Белая,ниже с.Великовечное	ООО"КНСМ"				
13	р.Белая,п.Северный	ООО"Сосновая Аллея"		1753	316	2069
14	р.Ппеха ст.Ппехская	ООО СК "Белпромстрой Плюс"				
	Итого		1489.04			

Выемка аллювия в количестве, многократно превышающем естественный сток наносов, не могла не отразиться на их русловом режиме (деформации русла, стоке наносов) и гидравлических характеристиках (уровней и уклонов свободной поверхности, скоростей течения). При этом интенсивная добыча ПГМ и многочисленные русловыправительные сооружения на речной сети способствуют формированию искусственных морфологических образований – выемок, отвалов, прорезей. В настоящее время остро встал вопрос о достижении эколого-экономической эффективности добычи нерудных строительных материалов в бассейнах рек.

В Методических указаниях по расчету НДС на водные объекты по данному виду воздействия методика расчетов отсутствует. Для оценки этого вида воздействия в данном проекте выполнено компьютерное гидравлическое моделирование участка р. Белой протяженностью 5.62 км у г.Белореченска с оценкой влияния техногенных воздействий (выемка ПГМ из русловых карьеров) на вертикальные деформации русла и гидравлику потока (Приложение 2 к Сводной записке).

Целью работы является оценка последствий техногенного воздействия на водный объект антропогенных нарушений системы поток-русло с точки зрения вертикальных деформаций. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- 1) исследование природных условий формирования долины реки, ее строения;

2) анализ особенностей морфологии русла и определение типов русловых процессов на различных участках;

3) определение влияния русловых карьеров, в которых добывают песчано-гравийный материал, на гидравлические характеристики и русловые переформирования в реке;

4) определение динамики русловых переформирований в многолетнем плане за период добычи и выявления влияния последней на русловой процесс.

По результатам выполненных исследований сделаны следующие **основные выводы**:

1. Значительная антропогенная нагрузка на русло р.Белой на участке исследований в виде изъятия большого количества аллювиального материала (за 2008 год 325 тыс.м³, всего за период работы карьерного участка, открытого в конце 70-х годов по экспертной оценке – более 3-4 млн. м³) привела к необратимым вертикальным деформациям русла реки («посадка» отметок русла реки и уровней более 4 м) . Необратимыми являются также негативные изменения гидравлических характеристик потока: режима уровней воды, уклонов свободной поверхности, скоростей течения и т.д. Годовой объем добычи ПГМ на участке исследований превышает среднегодовой сток влекомых наносов в 2.8 раза. В этих условиях, о восстановлении естественного режима реки можно говорить только после полного прекращения карьерной добычи ПГМ. На это восстановление потребуется не один десяток лет.

2. «Посадка» уровней на участке исследований, почти двукратное увеличение скоростей паводкового потока (до 2.8 м/с) вызывает реальную необходимость полной реконструкции берегоукрепительных сооружений г.Белореченска, реконструкцию автодорожного и железнодорожного мостов на р.Белой, расположенных непосредственно перед участком интенсивных вертикальных русловых деформаций (ниже автомобильного моста необходимо устройство специального сопрягающего сооружения шпунтового или другого типа). При выполнении проекта реконструкции берегоукрепительных сооружений и мостовых переходов необходимо выполнить гидроморфологическое обоснование и прогнозы деформаций русла р. Белой на перспективу с учетом дальнейших карьерных разработок ПГМ и после прекращения добычи. Эти прогнозы могут быть выполнены на разработанной модели НЕС-RAS с включением дополнительного модуля расчетов транспорта наносов.

3. Аналогичные нарушения водного режима р.Белой имеют место , или реально ожидаются, и на других участках русловой карьерной разработки ПГМ , общий объем которой в 2008 году составил в Белореченском районе Краснодарского края 1.49 млн м³, что превышает общий сток влекомых наносов по р. Белой почти в 7.5 раз. На участках карьерных разработок у населенных пунктов Приречный, Проточный, Первомайский, Великовечное, Северный, Бжедугхабль, ст-ца Пшехская на р.Пшеха, где построены, или намечены к строительству берегоукрепительные сооружения, необходимо выполнить гидроморфологический анализ с оценкой современного состояния и прогнозами деформаций русла р.Белой на перспективу с учетом планов дальнейших карьерных разработок ПГМ. Для анализа и прогнозов потребуется моделирование гидравлики и русловых процессов для каждого участка на компьютерных моделях. Такое моделирование позволяет определить максимальный набор гидравлических характеристик потока, проигрывая всевозможные варианты мест расположения и объемов добычи ПГМ, и выбрать наиболее экономически и экологически эффективный.

4. Что касается оценки НДС по виду воздействия «изменение водного режима при использовании водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых», то анализируя выводы модельных исследований, положения «Руководства по разработке раздела "Охрана окружающей природной среды" в проектах карьеров обводненных месторождений песчано-гравийных материалов» (Минречтранс, М., 1996.), выводы исследований ряда авторов (Г.Л. Гладков, Н.Б.Барышников, К.М. Берковичем), можно сделать следующие обобщения, которые могут быть распространены на весь бассейн р.Кубани:

– основным фактором оценки НДС является «посадка» уровней в теле самого карьера и в зоне влияния карьеров вверх и вниз по течению;

– допустимый объем выемки ГПМ, при котором влияние на гидрологический режим реки незначительно и возможно заполнение карьера наносами с восстановлением естественного режима реки, не должен превышать годовой сток наносов;

– неопределенной остается величина допустимой «посадки» уровней реки, величина которой при объемах выемки, превышающих годовой объем твердого стока, является предметом специальных исследований и зависит от расположения участка карьерной разработки и окружающих условий;

– перспективными являются участки разработки ПГМ из русловых карьеров в зоне отложения наносов в верхнем бьефе водохранилищ. Здесь «посадка» уровней практически не зависит от объема добычи ПГМ, так как участки карьерной добычи находятся в подпорной зоне гидроузла.

Установление НДС_{Врн} в бассейне Кубани необходимо на 10 участках использования водных объектов для разведки и добычи полезных ископаемых (ПМГ) (см. Приложение И).

НДС_{Врн} установлен в объеме среднегодового стока влекомых наносов. Данный норматив учитывается в проектах по строительству гидротехнических сооружений для предотвращения негативного воздействия вод по следующему алгоритму:

- 1) устанавливается период (в годах) отсутствия гидротехнических работ в русле;
- 2) вычисляется объем накоплений отложений в русле с учетом норматива;
- 3) определяется объем речных наносов необходимых для строительства гидротехнического сооружения;

4 – разность в объемах отсыпается на пляжи. При недостаточности многолетних накоплений для строительства гидротехнических сооружений, в проекте оговаривается срок, на который запрещается производить работы в русле (кроме эксплуатационных).

Норматив применяется для рек с положительным балансом стока влекомых наносов. На реках с нулевым или отрицательным балансами, норматив изъятия равен 0, но при необходимости проведения строительства гидротехнических сооружений объемы перемещения грунта устанавливаются согласно проектных решений.

Сток влекомых наносов р. Кубань

№ п/п	Код поста	Пост	Период наблюдений	Число лет	среднее значение (кг/с)	сток влекомых наносов, (тыс. м ³ /год)
				пропуски		
1	83176	Р.КУБАНЬ - Г.УСТЬ-ЛАБИНСК	1933-1962	32 9	16.35	34.4
2	83180	Р.КУБАНЬ - СТ-ЦА СТАРОКОРСУНСКАЯ	1933-1963	17 15	18.31	38.4
3	83183	Р.КУБАНЬ - Г.КРАСНОДАР	1973-1996	22 2	2.35	7.41
4	83348	Р.БЕЛАЯ - ПГТ КАМЕННОМОСТСКИЙ	1927-1999	71 3	1,62	9.14
5	83378	Р.ПШЕХА - Г.АПШЕРОНСК	1934-1964	24 8	1.19	3.75
6	83395	Р.ПСЕКУПС - Г.ГОРЯЧИЙ КЛЮЧ	1934-1999	50 17	0.60	1.89
7	83409	Р.АФИПС - СТ-ЦА СМОЛЕНСКАЯ	1933-1962	20 11	0.11	0.35
8	83813	Р.КУБАНЬ, РУК. ПЕТРУШИН - Г.ТЕМРЮК	1974-1999	27 0	1.78	5.77

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Нормативы допустимого воздействия на водные объекты разработаны в целях поддержания поверхностных вод бассейна Кубани в состоянии, которое соответствует требованиям водного законодательства:

- сохранение устойчивого функционирования экосистемы;
- обеспечение нормативного качества воды для питьевого, культурно-бытового и производственного водоснабжения.

2. Водные объекты бассейна испытывают значительную антропогенную нагрузку: служат источником водоснабжения для хозяйственных, производственных, сельскохозяйственных нужд и орошения сельхозкультур, используются для рекреационных целей и водного транспорта, являются рыбохозяйственными водоемами I категории и приемниками сточных вод.

3. Работа над проектом НДВ на водные объекты бассейна выполнена в 2 этапа. На первом этапе выполнен анализ современного состояния социально-экономической обстановки, использования и качества воды в бассейне. На основании анализа современного состояния выявлены приоритетные виды воздействия, по которым необходимы установления НДВ. К ним относятся: привнос в водные объекты химических веществ и микроорганизмов и изъятие водных ресурсов из водных объектов.

По привнесу химических веществ в водный объект определен перечень нормируемых показателей: органические вещества по БПК₅, биогенные вещества (группа азота и общий фосфор), нефтепродукты, фенолы, железо, медь, цинк, марганец.

На 1 этапе работ выполнено водохозяйственное районирование бассейна, всего выделено 21 водохозяйственный участок и 43 контрольных створа, разработан инструментарий для расчета НДС. Работа 1-го этапа оформлена отдельной книгой и направлена на согласование в региональные надзорные органы.

4. На втором этапе выполнена корректировка разделов проекта 1-го этапа по замечаниям региональных органов и произведены расчеты НДС. Расчеты выполнены по расчетным участкам и контрольным створам, оформлены в соответствии с требованиями Методических указаний по разработке НДС на водные объекты.

5. Данный отчет включает в себя: сводный том, пояснительную записку (Том 2), приложения 1 и 2 (Том 3), и отражает полный цикл проекта разработки НДС.