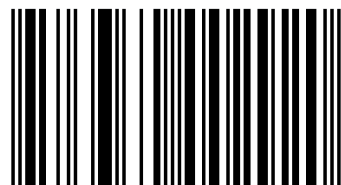




Учебное пособие по курсу «Реки Краснодарского края и перспективы их использования» содержит необходимые базовые понятия о речной сети и гидрографическом районировании на территории региона, водных ресурсах и гидрологическом режиме равнинных и горных рек Северо-Западного Кавказа. Работа посвящена анализу гидрографии, водного режима, ресурсов поверхностных вод, а также экологическим проблемам весьма сложного региона, каким является Краснодарский край. Чрезвычайно пестрый по природным условиям регион обуславливает такой же сложный речной режим региона. Большая часть собранного специалистами-гидрологами материала характеризует бассейн реки Кубань. На этом фоне уникальные горные реки Черноморского побережья Кавказа занимают в анализе значительно меньше места, хотя их рекреационный потенциал весьма значителен. Учебное пособие составлено по опубликованным материалам Росгидромета, с использованием исследовательских и практических организаций в этой области, а также в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и рассчитано для студентов всех форм обучения.



БИТЮКОВ Николай Александрович родился в 1937 году. В 1961г. окончил Одесский гидрометеорологический институт по специальности «гидрология суши». Доктор биологических наук, кандидат географических наук, Заслуженный деятель науки Кубани, профессор Сочинского ГосУниверситета, им опубликовано более 130 работ по проблемам гидрологической роли лесов.



978-3-330-00292-0

Николай Александрович Битюков

## Реки Краснодарского края и перспективы их использования

**Николай Александрович Битюков**

**Реки Краснодарского края и перспективы их использования**



**Николай Александрович Битюков**

**Реки Краснодарского края и  
перспективы их использования**

**LAP LAMBERT Academic Publishing RU**

## **Impressum / Выходные данные**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Coverbild / Изображение на обложке предоставлено: [www.ingimage.com](http://www.ingimage.com)

Verlag / Издатель:

LAP LAMBERT Academic Publishing

ist ein Imprint der / является торговой маркой

OmniScriptum GmbH & Co. KG

Bahnhofstraße 28, 66111 Saarbrücken, Deutschland / Германия

Email / электронная почта: [info@omniscryptum.com](mailto:info@omniscryptum.com)

Herstellung: siehe letzte Seite /

Напечатано: см. последнюю страницу

**ISBN: 978-3-330-00292-0**

Copyright © Николай Александрович Битюков

Copyright © 2016 OmniScriptum GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten. / Все права защищены. Saarbrücken 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>Введение</b> .....	3
<b>1 Гидрография рек Краснодарского края</b> .....	5
1.1 Основные понятия в гидрографии рек .....	5
1.2 Географическое положение региона .....	7
1.3 Водные ресурсы Краснодарского края .....	10
1.3.1 Бассейн реки Кубани .....	10
1.3.2 Реки верхнего течения р. Кубани .....	14
1.3.3 Реки восточной части среднего течения бассейна р. Кубани ....	20
1.3.4 «Закубанские» реки поймы Кубани .....	26
1.3.5. Равнинные реки бассейна Азовского моря .....	33
1.4 Горные реки Черноморского побережья Краснодарского края .	35
<b>2 Особенности водного режима рек Краснодарского края</b> .....	38
2.1 Гидрологический режим рек бассейна реки Кубани .....	38
2.1.1 Гидрологическое районирование .....	38
2.1.2 Источники питания рек .....	41
2.1.3 Уровенный режим рек бассейна Кубани .....	42
2.1.4 Режим стока рек бассейна Кубани .....	45
2.2 Водный режим горных рек Причерноморья .....	47
2.3 Твердый сток, термический и ледовый режим и химизм речных вод региона .....	52
2.3.1 Сток наносов .....	52
2.3.2 Термический и ледовый режим рек .....	56
2.4 Ресурсы рек региона .....	58
2.4.1 Многолетние тренды стока рек в бассейне р. Кубань .....	58
2.4.2. Прогноз водного баланса бассейна р. Кубани к середине XXI столетия .....	60
<b>3 Перспективы использования речных вод Краснодарского края</b> .....	64
3.1 Хозяйственное значение и использование водных ресурсов края	64
3.2 Гидроэнергетические ресурсы горных рек региона .....	65
3.3 Проблемы охраны малых степных рек региона .....	67
3.4 Рекреационное использование горных рек региона .....	69
3.5 Экологические проблемы в охране качества водных ресурсов региона .....	71
<b>4 Методика (образовательные ресурсы)</b> .....	77
4.1 Урок (лекция). Реки Причерноморья .....	77
<b>Заключение</b> .....	84
<b>Список сокращений</b> .....	88
<b>Список использованных источников</b> .....	89
<b>Приложение А</b> Карта действующей сети наблюдений .....	96

<b>Приложение Б</b>	Список действующих постов .....	97
<b>Приложение В</b>	Краснодарский край .....	98
<b>Приложение Г</b>	Сочинское Причерноморье .....	99
<b>Приложение Д</b>	Схема гидрологического районирования Кавказа .....	100
<b>Приложение Е</b>	Типы водного режима рек .....	101
<b>Приложение Ж</b>	Мутность рек Кавказа (в г/м <sup>3</sup> ) .....	102
<b>Приложение И</b>	Карта годового слоя стока рек Кавказа, мм ..	103
<b>Приложение К</b>	Карта избытка и дефицита (минус) водных ресурсов Кавказа, мм .....	104

## ВВЕДЕНИЕ

В XXI веке вода становится не просто жизненной необходимостью, а одной из основных проблем человечества и источником, возможно, глобальных столкновений. К 2025 г. недостаток водных ресурсов на планете ощутят на себе две трети населения нашей планеты. Именно на поколения людей, живущих на пороге нового тысячелетия, ложится непростая доля жить, вернее, выживать в условиях почти повсеместного нарастания водного дефицита. Несложные расчеты показывают, что если сегодня на каждого жителя Земли приходится  $750 \text{ м}^3$  в год пресной, допустимой к использованию воды, то к 2050 году эта цифра уменьшится до  $450 \text{ м}^3$ . А это означает, что 80% стран мира окажется в зоне, которая по классификации ООН ниже черты дефицита водных ресурсов

Краснодарский край богат водными ресурсами. Два моря (Черное и Азовское) играют важную роль в жизни и развитии края. Более 13 тыс. рек и речушек несут в них свои воды: это и стремительные бурные горные реки с великолепными водопадами, порогами и, на первый взгляд, кажущиеся несколько сонными, реки степей. Много озер, лиманов, болот раскинулось в западной части края.

Некоторые водные объекты созданы руками человека. К ним относятся пруды, водохранилища, искусственные озера. Богат край и подземными водами, в том числе минеральными. Разнообразные природные условия края определяют характер течения рек, режим их питания и другие гидрологические характеристики. Все реки края ученые делят на степные (относящиеся к Азово-Кубанскому бассейну), реки бассейна реки Кубань, закубанские реки, реки Черноморского побережья.

Настоящая работа посвящена анализу гидрографии, водного режима, ресурсов поверхностных вод, а также экологическим проблемам весьма сложного региона, каким является Краснодарский край. Чрезвычайно пестрый по природным условиям регион обуславливает такой же сложный речной режим региона. Большая часть собранного материала характеризует бассейн реки Кубань. На этом фоне уникальные горные реки Черноморского побережья Кавказа занимают в анализе значительно меньше места, хотя их рекреационный потенциал весьма значителен.

*Актуальность и новизна исследований дипломной* работы в свете вышеуказанных фактов не вызывает сомнений и заключается в оценке состояния речного стока на территории Краснодарского края, а также его влияния на ресурсную составляющую региона.

Основными методами исследований являются: анализ статистических и экспериментальных данных по гидрографии рек в регионе, обобщение результатов опубликованных и проводящихся исследований по этой теме.

**Цель и задачи** работы состояли в изучении гидрографии рек Краснодарского края, включая основные понятия в гидрографии рек, географическое положение региона, водные ресурсы края, а также особенности водного режима рек края (ресурсы рек региона, их водный режим, твердый сток и химизм). Исследованы также перспективы использования речных вод Краснодарского края

Научная новизна работы состоит в системном изучении геоморфологических аспектов края, гидрологии региона, ресурсоведения и краеведения Северо-Западного Кавказа.

Тема исследований освещена в литературе достаточно полно, о чем свидетельствует обширный список использованных источников.

# 1 ГИДРОГРАФИЯ РЕК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

## 1.1 Основные понятия в гидрографии рек

**Реки** — естественные водные потоки, текущие в выработанном углублении русле — углублении, занятом водой. В свою очередь, русло - лишь часть речной долины (линейно-вытянутого понижения, на дне которого течет река). Каждая речная долина имеет склоны и днище. У равнинных рек днище, как правило, лишь частично, а у горных рек целиком занято водой.

**Уровень воды** в реках подвержен изменению в течение года. Во время половодий и паводков реки выходят из берегов и затопливают всю или большую часть днища долины.

**Половодье** — ежегодно повторяющийся в одно и то же время высокий и длительный подъем уровня воды в реке. На равнинных реках умеренного пояса половодье бывает весной во время снеготаяния. На реках, берущих начало в высоких горах, половодье летнее, и связано оно с таянием снега и льда.

**Паводок** — значительный, но кратковременный подъем уровня воды в реке. Он может наблюдаться в любое время года в результате обильных дождей или быстрого таяния снега и льда во время оттепелей.

**Пойма** - часть дна речной долины, заливаемая водой только в период половодий и паводков; она образуется в результате деятельности реки. **Русло реки**, как правило, имеет в плане сложные очертания; наряду с относительно прямолинейными участками (плесами) имеются изгибы — излучины (меандры). Меандрируя, река увеличивает свои излучины (подмывает вогнутый берег и откладывает материал у противоположного выпуклого берега. Постепенно в результате этих процессов днище долины расширяется и формируется пойма. На определенной стадии развития река может спрямить свое русло. Отчленившаяся от реки меандра превращается в старицу (замкнутый водоем, продолговатое, извилистое или подковообразное озеро). Постепенно изгиб излучины становится круче, перемычка у основания меандры сужается. Наступает момент, когда в период половодья или паводка река разрушает перемычку и спрямляет свое русло.

Каждая река имеет исток и устье. **Исток** — место, где река берет начало, от которого наблюдается постоянное течение воды в русле. Истоком реки могут служить озеро, болото, ледник, родник.

**Устье** — место впадения реки в другую реку, озеро, море или океан. Устья рек могут быть различными; например дельта или эстуарий. Дельта — низменная равнина в низовьях реки, сложенная речным аллювием и прорезанная сетью протоков; в плане треугольная. Образуется у тихо текущих рек, выносящих в мелководные моря большое количество твердых осадков.

**Эстуарий** — воронкообразное затопляемое устье реки, расширяющееся в сторону моря; если на устье реки действуют приливы, волны или течения. Однако не все реки обязательно впадают в какой-то водоем. В пустынных районах из-за сильного испарения и большого забора воды на орошение и другие хозяйственные нужды реки иногда не достигают другого водоема и образуют сухое устье (напр., Сырдарья и Амударья).

Река с притоками образует **речную систему**. Самые крупные речные системы мира — Амазонка, Конго, Миссисипи с Миссури, Оби с Иртышом. Как правило, главная река имеет наибольшую длину и отличается максимальным полноводьем.

**Питание реки** - поступление в нее воды от различных источников; может быть дождевое, снеговое, ледниковое и подземное. Большинство рек имеет смешанное питание. Соотношение между источниками питания может изменяться по сезонам года: реки зимой имеют подземное питание, весной главным источником воды служат талые снеговые воды, летом — дождевые и подземные воды.

**Водосборный бассейн** - площадь, с которой река собирает воды. Водораздел – это линия, разделяющая смежные бассейны рек. Водоразделы хорошо выражены в горах, на равнинах часто не заметны и трудноопределимы.

**Гидрологический режим реки** - изменения уровня воды в реке, ее водоносности, процессы замерзания и вскрытия ото льда; прежде всего зависящий от климата. В районах с хорошо выраженными сезонами года (в умеренной зоне), режим рек наиболее сложен. Зимой реки замерзают, весной отличаются высоким и продолжительным половодьем, зимой и летом сильно мелеют. Межень – наименьший уровень воды в реке. Режим рек зависит и геологического строения местности, рельефа, почвенного и растительного покрова.

На особенности рек большое влияние оказывает **рельеф**. В горах, где уклоны земной поверхности велики, реки отличаются большими падением (перепадом высот между истоком и устьем) и уклоном (отношением падения к длине реки), а следовательно, быстрым течением. Поэтому у горных рек глубокие и узкие долины. Равнинные реки текут тихо и сильно меандрируют; их долины неглубокие и широкие, с поймой до нескольких десятков км в ширину. Рельеф определяет и направление течения рек.

Хозяйственное значение рек очень велико. Прежде всего реки они служат источником пресной воды для промышленности, сельского хозяйства, водоснабжения населенных пунктов. Реки используются также для получения электроэнергии, как транспортные пути, места ловли и разведения рыбы, отдыха и спорта. На многих реках построены плотины и созданы водохранилища — крупные искусственные водоемы (в отличие от прудов, сочетающие в себе

особенности рек и озер). Строительство водохранилищ позволяет решать ряд важных задач: создавать значительные запасы воды, регулировать уровень воды в реках, предотвращать наводнения, улучшать транспортные условия, а также условия для отдыха людей и занятий спортом. Однако строительство водохранилищ на равнинных реках имеет ряд негативных последствий: затопляются большие площади плодородных пойменных земель, реки ниже плотин водохранилищ лишаются необходимого пойменного режима, вокруг водохранилищ на больших площадях происходит подъем уровня грунтовых вод, что приводит к заболачиванию, нарушаются условия обитания ценных промысловых рыб. В настоящее время водохранилища стараются создавать на горных реках, где они причиняют меньший ущерб. Помимо водохранилищ широко используются разные гидротехнические сооружения, например каналы. Наиболее распространены судоходные каналы — искусственные русла, связывающие два или несколько водных объектов (напр., Волго-Балтийский канал, соединяющий реки, впадающие в Каспийское и Балтийское моря, и образующий единую воднотранспортную магистраль). Есть также оросительные и обводнительные каналы, перебрасывающие речные воды из районов с их избытком в районы недостаточного увлажнения. Однако переброска воды в больших размерах может иметь и неблагоприятные следствия. Поэтому строительству каналов должны предшествовать тщательные научные разработки, выявляющие и оценивающие возможных негативных последствий таких перебросок.

## **1.2 Географическое положение региона**

Краснодарский край расположен в азиатской части Российской Федерации, занимая южную часть Восточно-Европейской равнины и северо-западную часть Кавказских гор. Территория, занимаемая краем в настоящее время, в XX веке входила в состав различных административных образований. В их числе Кубанская область, Черноморская губерния, Кубано-Черноморская область, Северо-Кавказский край, Азово-Черноморский край. В 1937 г. Азово-Черноморский край был разделен на Ростовскую область и Краснодарский край с административным центром в городе Краснодаре (расстояние до Москвы 1539 км). В состав края входила Адыгейская автономная область, образованная 27 июля 1922 г., с административным центром в г. Майкопе. В 1991 г. Адыгея стала самостоятельным субъектом Российской Федерации. После распада Советского Союза Краснодарский край приобрел статус пограничного: на юге по суше он граничит с Абхазской республикой по реке Псоу и хребтам Западного Кавказа, на юге и юго-западе нейтральные воды Черного моря отделяют территорию края от Турции, Болгарии и Румынии. На западе через Кер-

ченский пролив край граничит с Украиной, на севере и северо-востоке - с Ростовской областью по левобережью Дона, на востоке - со Ставропольским краем и Карачаево-Черкесской Республикой по Ставропольской возвышенности и предгорьям Западного Кавказа. Внутренняя граница с Республикой Адыгея составляет около 1000 км. Площадь края 75,8 тыс. кв. км, население — более 5 млн. человек. К территории Краснодарского края примыкает Адыгея (площадь — 7,6 тыс. кв. км, население — свыше 442 тыс. человек)<sup>1</sup>.

Краснодарский край - самый южный регион России. Его площадь составляет 76 тыс. кв. км. Длина границы - 1540 км, из них по морю с Украиной, Турцией и Грузией - 740 км. Наибольшая протяженность края с севера на юг - 372 км, с запада на восток - 380 км. Краснодарский край расположен на северо-западном Кавказе, в выступающем далеко на юг участке российской территории. Край расположен в западной части Кавказа, с юго - запада омывается Черным морем, с северо - запада - Азовским морем. Береговая линия Черного моря сравнительно ровная (особенно на юге), лишь на севере выделяются Гелленджикская и Цемесская бухты и п-ов Абрау. Более изрезана береговая линия в Керченском проливе, где в Таманский п-ов вдается одноименный залив, и у Азовского моря с лиманами Ейским, Бейсугским и др. Территория края состоит из горной (1/3) и равнинной частей. Горная часть относится к западной части Б. Кавказа. Ее образуют сравнительно небольшой отрезок высокогорного Западного Кавказа с южными и северными склонами и предгорьями и средневысотные горы Черноморского Кавказа (северо-западная оконечность Б. Кавказа). Высокогорье тянется от верховья р. Мзымты до г. Фишт (2867 м). Здесь Главный хребет (г. Акарагварта, 3360 м, г. Псеашхо, 3256 м) имеет альпийский характер рельефа; севернее располагаются более низкие массивы Бокового (Передового) хребта и передовые гряды типа куэст (Скалистый хребет и др.). От г. Фишт тянется на северо - запад система средневысотных складчатых хребтов Черноморского Кавказа. На известняковом массиве Фишт - Оштен и плато Лагонаки, в известняках и гипсах Скалистого хребта и на юго - востоке в известняках бассейнов рр. Хосты и Мзымты развит карст; в верховьях р. Хоста - карстовая шахта Назаровская (глубина около 500 м). Равнинная часть края относится к Западному Предкавказью и образована Кубано - Приазовской низменностью (высоты до 120 м), Прикубанской наклонной равниной, дельтой Кубани и Таманским п-овом с невысокими (до 164 м) складчатыми грядами и грязевыми вулканами.

---

<sup>1</sup> Физическая география города-курорта Сочи. Монография// [Текст]: В.И. Анисимов, Н.А. Битюков, Сочи: СГУТиКД, 2008 – 310 с



Рисунок 1 – Краснодарский край

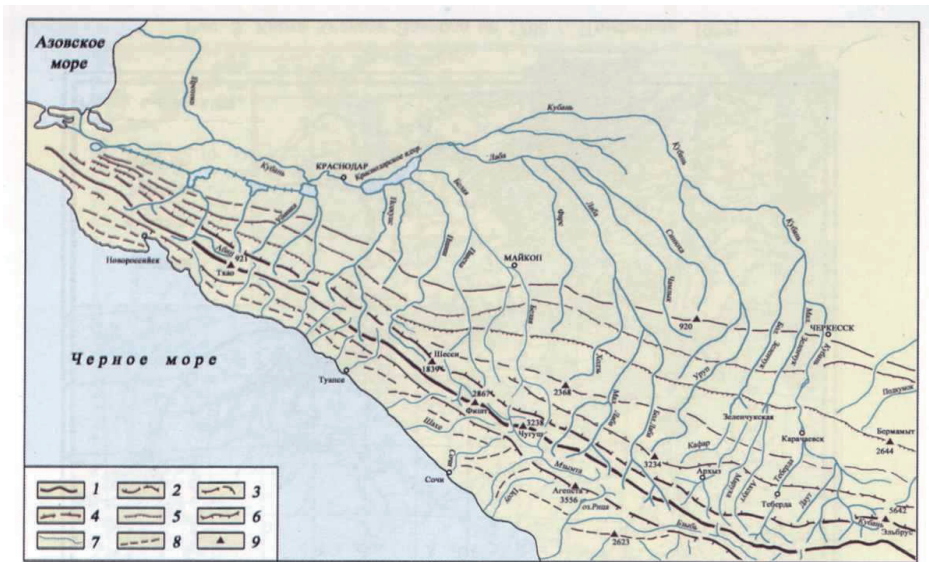


Рисунок 2 - Схема орографии бассейна реки Кубани Основные хребты: 1 - Главный, 2 - Боковой, 3 - Южный Боковой, 4 - Передовой, 5 - Скалистый, 6 - Пастбищный, 7 - Лесистый, 8 - прочие хребты, 9 - вершины

Административным центром края является город Краснодар, отметивший свое двухсотлетие. В составе края 38 административных районов, 26 городов, 24 поселка городского типа, 378 сельских населенных пунктов. Города с численностью более 100 тыс. чел. - Краснодар, Сочи, Новороссийск, Армавир. (рис.1).

### 1.3 Водные ресурсы Краснодарского края

Одним из основных факторов, обуславливающих возможность и перспективы развития орошаемого земледелия в аридных областях равнинной зоны Северного Кавказа, являются водные ресурсы, в частности, поверхностный сток. Водные ресурсы Краснодарского края представлены двумя морями и водами суши. С юга и запада Краснодарский край омывается Черным и Азовским морями, протяженность береговой полосы которых в пределах края составляет соответственно более 470 и 550 км.

Общее количество рек в крае – 7751, наибольшая из которых – Кубань, общая протяженность рек – 29125 км (табл. 1), 1090 озер и лиманов, 80 % которых сосредоточено в Восточном Приазовье и дельте р. Кубань. В крае 3 крупных водохранилища и более 2 тыс. мелких водохранилищ и прудов. Объем подземных вод составляет 652 км<sup>3</sup>.

Таблица 1- Количество и протяженность рек на территории Краснодарского края (**Источник:** Доклад ГУПР "О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2005 г.")

Градация рек, водотоков	Длина рек, км	Число единиц	%	Суммарная длина рек, км	%
Мельчайшие	<10	7304	94,2	15590	53,5
Самые малые	10-25	305	3,9	4582	15,7
Малые	26-100	116	1,5	4641	15,9
Средние	101-500	25	0,3	3650	12,5
Большие	>500	1	0,1	662	2,4
Всего	-	7751	100,0	29125	100,0

#### 1.3.1 Бассейн реки Кубани

Территория Краснодарского края в гидрографическом отношении традиционно делится на три района:

- бассейн реки Кубань, включающий 60% всех рек, протекающих по территории края;
- реки степной зоны края, впадающие в Азовское море, между бассейнами Кубани и Дона, составляющие 22% рек;
- реки Черноморского побережья от р. Анапки до р. Псоу (государствен-

ная граница РФ)- 18%.

Речная система на территории Краснодарского края образована горными и степными реками, наиболее крупными из которых являются горные реки: Уруп, Лаба, Белая, Пшиш, Пшеха, Псекупс, Афипс, Убинка и степные реки: Ея, Челбас, Кирпили, Понура, Бейсуг. Самой значительной на территории края является река Кубань, при общей длине 870 км протяженность её на территории края составляет 662 км. Протекая в северо-западном направлении от границы края, р. Кубань у ст. Темижбекской резко поворачивает на запад и сохраняет это общее направление в Азовское море.

**Таблица 2 - Основные реки Краснодарского края**

Наименование реки	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Средне-многолетний расход, м <sup>3</sup> /с
Кубань	57900	460
Уруп	3220	16,8
Лаба	12500	95,7
Белая	5990	90,6
Реки Закубанского массива	2072	22,8
Ея	8650	441
Челбас	4588	5,08
Пшада	358	9,81
Мзымта	885	46,5

Кубань и реки степной зоны края впадают непосредственно в Азовское море или устьевые лиманные водоемы, также связанные с морем; причерноморские реки впадают в Черное море. В целом густота речной сети в бассейне р. Кубань составляет 0,7-0,9 км/км<sup>2</sup>.

Водные ресурсы края распределяются по территории крайне неравномерно. Средний годовой сток р. Кубань, по данным 100-летнего ряда наблюдений, составляет около 13,5 км<sup>3</sup>. Водные ресурсы региона, используемые в основном для орошения сельскохозяйственных культур, представлены левобережными притоками среднего течения р. Кубань – такими многоводными реками, как Белая, Лаба, Пшиш, Псекупс, Афипс и их притоками. Общая протяженность этой речной сети составляет 9482 км.

Бассейн р. Кубани имеет резко асимметричную форму. Большая часть и все значительные притоки впадают в реку с левой стороны северного склона Большого Кавказа. В равнинной части с правой стороны в Кубань впадает только несколько незначительных притоков, берущих начало с западного склона Ставропольской возвышенности. Тип рисунка речной сети параллельный, хотя многие притоки с изломом. Речная сеть в разных частях бассейна и по отношению к основной реке развита неравномерно, что объясняется усло-

виями рельефа, климатическими и геологическими его особенностями. Наиболее значительного развития речная сеть достигает в самой высокой и увлажненной части бассейна в районе Главного, Бокового и Передового хребтов Большого Кавказа, менее всего в равнинной части и совершенно незначительно в правобережье. Ниже приводится характеристика гидрографии бассейна р. Кубани.

**Общая характеристика.** Река Кубань принадлежит в настоящее время к бассейну Азовского моря, хотя еще в XIX столетии половина стока Кубани через Бугазский рукав шла в Кизилташский лиман и далее в Черное море, т.е. в это время р. Кубань впадала в два моря — Азовское и Черное. В 1819 г. был прорыт канал от р. Кубани к Ахтанизовскому лиману, который быстро превратился в главное русло Кубани, по которому пошло три четверти стока, а остальная вода в сторону Черного моря. После окончания к 1871 г. обвалования русла Кубани сток по Бугазскому рукаву в Кизилташский лиман полностью прекратился. В середине XX столетия построен опреснительный канал, по которому небольшое количество воды из Кубани вновь поступает в Кизилташский лиман.

В гидрографических характеристиках р. Кубани за ее исток принято место слияния рек Уллукам и Учкулан, при этом длина реки равна 870 км. В то же время на современных топографических картах за исток реки указывается ледник Уллукам, находящийся на западном склоне г. Эльбрус на высоте 3080 м. Соответственно в этом случае длина реки будет равна 906 км. В предлагаемой работе за исток реки принято место слияния рек Уллукам и Учкулан.

Гидрографическая сеть в бассейне развита хорошо и представлена реками самыми малыми, малыми и средними — всего здесь 14516 рек общей протяженностью 41639 км. Преобладающая их часть — самые малые, длиной менее 10 км, на которые приходится 96,5 % числа всех рек и 62,9 % от их общей длины. Средних рек, длиной более 101 км, всего 25, или 0,1 % от общего числа, но 11,4 % от общей длины.

**Р. Кубань** – главная река Краснодарского края. Ее водосборный бассейн площадью 57900 км<sup>2</sup> располагается в основном в западной части северного склона Большого Кавказа, захватывая часть Ставропольской возвышенности, Прикубанскую низменность, часть Азово-Кубанской низменности и Таманского полуострова. Зарождаясь на склонах Эльбруса, в результате слияния рек Уллукам и Учкулан, и приняв в себя более 14000 больших, средних и самых малых притоков, Кубань в 111 км от устья разделяется на два рукава – собственно Кубань и Протоку, которые затем впадают в Азовское море соответственно у г. Темрюк и Ачуево. При общей длине 870 км протяженность р. Кубань на территории Краснодарского края составляет 662 км. До г. Усть-

Лабинска река имеет выраженную достаточно широкую долину, извилистое русло, деформируясь, блуждает по пойме, разделяется на рукава и протоки образует старицы. Ниже г. Краснодара долина расширяется, становясь неясно выраженной. На 111 км от устья у х. Тиховского река Кубань отделяет рукав – река Протока, а в 16 км от устья еще разделяется на 2 рукава: левый - Казачий ерик, впадающий в Ахтанизовский лиман, и правый - Петрушин рукав, собственно р. Кубань, впадающий в Темрюкский залив Азовского моря. Место деления рукава р. Протока («Раздеры») является вершиной дельты р. Кубань, представляющей собою обширную низменность площадью около 3,5 тыс. кв. км., изобилующую мелководными пресными и солеными лиманами и системой ериков. В горах верховья реки Малая Лаба коэффициент густоты речной сети достигает 1,9 км/кв.км, составляя в среднем по зоне 0,7-0,9 км/кв.км. В предгорной зоне густота речной сети снижается до 0,6 км/кв.км. На равнине густота речной сети составляет 0,1 - 0,3 км/км<sup>2</sup>. По степени извилистости русел реки бассейна Кубань различаются существенно, коэффициент извилистости изменяется в пределах от 1,00 до 1,11. Наибольшей извилистостью до 1,25 отличается р. Чамлык. Водосборы большинства горных рек расположены на высоте 500-2000 м, а средняя высота водосборов равнинных рек - 25-100 м. Общее число рек и речек на территории края равно 7751, общая длина которых составляет 29125 км из которых 7725 приходится на мельчайшие и малые водотоки (до 100 км). Средних рек (длиной от 100 до 500 км) - 25 и больших - одна река - Кубань.

В высотном отношении бассейн р. Кубань делится на 4 основные зоны: равнинную, высотой до 200 м, предгорную – от 200 до 500 м, горную – от 500 до 1000 м, высокогорную – свыше 1000 м над уровнем моря. В свою очередь, по водному режиму реки бассейна р. Кубань можно разделить на три типа:

- верховья р. Кубань, Малая и Большая Лаба относятся к типу рек с преимущественно снежно-ледниковым питанием и стоком в основном летом (в период интенсивного таяния ледников и высокогорных снегов);

- реки Лаба с ее притоками Фарс, Чамлык и другими; Уруп, Белая, а также среднее и нижнее течение р. Кубань относятся к типу рек со смешанным питанием, преимущественно дождевым, с преобладанием летнего стока;

- все притоки, впадающие в р. Кубань западнее р. Белая, относятся к типу рек со смешанным питанием, с преобладанием зимне-весеннего стока.

Особенностью строения гидрографической сети бассейна реки Кубани является резко асимметричный характер ее развития.

**Таблица 3 – Главные притоки реки Кубань**

№№ п/п	Наименование рек	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Длина, км
1	Теберда	1080	60
2	Малый Зеленчук	1850	65
3	Большой Зеленчук	2730	158
4	Уруп	3220	231
5	Лаба	12500	214
6	Белая	5990	265
7	Пшиш	1850	258
8	Псекупс	1430	146

Все притоки реки впадают с левого берега; правобережные притоки в верхнем течении малочисленны и невелики, а после резкого поворота на запад, протекая в непосредственной близости к водоразделу, в реку Кубань не впадает ни одного притока с правого берега. Такое же развитие гидрографической сети характерно для всех рек бассейна от р. Уруп на востоке, до р. Белой на западе. Водосборы р. Кубань и ее притоков имеют преимущественно вытянутую форму, средняя ширина их в большинстве случаев составляет всего 0,1-0,2 длины, и лишь иногда это отношение достигает 0,4- 0,8. (Прилож. А,Б,В).

Коэффициент густоты речной сети составляет в среднем по зоне 0,7 - 0,9 км/км<sup>2</sup>, в горах достигает 1,9 км/км<sup>2</sup>, в предгорной зоне несколько снижается (0,6 км/км<sup>2</sup>), на равнине еще больше понижается (0,1- 0,3 км/км<sup>2</sup>).

По степени извилистости русел, реки бассейна Кубани различаются существенно, коэффициент извилистости изменяется в пределах от 1,00 до 1,25. Наибольшей извилистостью (до 1,25) отличается р. Чамлык.

### **1.3.2 Реки верхнего течения р. Кубани**

К рекам этого участка относятся Уллукам, Уччулан, Худес, Даут, Теберда, Малый Зеленчук и Большой Зеленчук. Общим для них, за исключением р. Худес и незначительных левых притоков, является значительное ледниковое и снеговое питание, а также большие высоты горных хребтов в этой части северного склона Большого Кавказа.

**Река Уллукам.** Бассейн ограничен с юга Главным хребтом, с севера — Передовым, с востока отрогами Главного, Бокового и Передового хребтов, а с запада — Уччулан-Узункольским хребтом. От этих хребтов отходит ряд отрогов, разделяющих бассейны притоков р. Уллукам. Средняя высота хребтов в бассейне 3000- 4000 м. Наиболее высоким является Главный хребет, однако высшая точка находится на Боковом хребте (г. Эльбрус, 5643 м).

Река Уллукам является правой составляющей р. Кубань. Однако на со-

временных топографических картах за исток р. Кубани приводится ледник Уллукам, а река, носившая ранее название Уллукам, на карте не приводится. Длина реки Уллукам от ледника Уллукам 34 км, площадь водосбора 613 км<sup>2</sup> при средней высоте водосбора 2770 м и уклоне 45<sup>0</sup>. Основными притоками являются Кичкинекол, Чиринкол, Узункол, Горалыкол и Уллухурзук. Кроме того, в бассейне имеется 32 притока длиной менее 10 км с общей длиной 100 км. Как главная долина, так и долины притоков троговые, иногда - каньоны. Склоны долин почти прямые, редко слабо выпуклые, переходящие в вершины, окаймляющие долину гор, крутые, в верховьях рек отвесные. Ширина дна долины в истоках рек 30-50 м и постепенно увеличивается, достигая наибольшей в районе с. Хурзук 1300 м. Русло в верхней части прямое, неразветвленное, а от устья р. Узункол умеренно извилистое. Глубина реки 0,2-0,5 м от истока до р. Чиринкол и до 1,3 м в устье реки. Преобладающая скорость течения 3 м/с при наибольшей до 7 м/с .

Годовой ход уровня воды характеризуется наличием устойчивой зимней межени (с ноября по март) и продолжительного половодья в теплую часть года, которое вызывается таянием снега, а затем и льда ледников. Наивысшие уровни приходятся на первую декаду июля и достигают в верховьях реки 0,5 м, ниже устья р. Уллуозень — 1,0 м и у а. Учкулан — 1,8 м. На фоне общего плавного подъема уровня, а также на спаде, происходят резкие изменения уровня, вызываемые выпадением дождей. Относительная высота подъемов от дождей достигает у а. Учкулан 1,0 м. В среднем за теплый период отмечается 2 паводка, но в отдельные годы их бывает значительно больше и, например, в 1929 г. было 7 паводков. Наинизшие уровни отмечаются в феврале-марте.

Питание реки Уллукам смешанное: на ледниковое приходится 34,8 %, дождевое — 28,4 %, подземное — 19,3 % и снеговое — 18,1 %. Средний многолетний расход воды р. Уллукам у а. Учкулан составляет 16,4 м<sup>3</sup>/с, слой стока 874 мм. Во внутригодовом распределении основная часть стока приходится на май-август и обусловлена таянием ледников и снега. В этот период проходит 75,9 % годового стока, а на долю осенне-зимнего периода — 21,1 %. Объем стока за год равен 519 млн м<sup>3</sup>. Средний годовой расход взвешенных наносов 2,0 кг/с, средняя мутность — 210 г/м<sup>3</sup>. Из ледовых явлений отмечаются забереги, шуга и редкий ледоход. Ледостав бывает очень редко, не более двух раз за 10 лет. Средняя продолжительность ледовых явлений 79 дней в устьевой части реки и отмечаются они с конца ноября до середины марта. Средние месячные температуры воды в районе а. Хурзук (4,4 км от устья) изменяются от 0,4-0,6 °С в январе-феврале до 8,6-8,8 °С в июле-августе. Максимальная температура 15,0 °С отмечена в августе, а минимальная 0 °С наблюдается в январе-феврале.

**Река Учкулан.** Бассейн её с юга ограничен Главным хребтом, с запада

Даутским и с востока - Учкулан-Узункольским, а с севера — Передовым и его отрогами. От хребтов отходят отроги, разделяющие бассейн р. Учкулан на ряд участков. Между отрогами залегают долины отдельных рек бассейна, наибольшие высоты от 3000 до 4000 м имеет Главный хребет (г. Гвандра, 3984 м), несколько ниже (2800-3900 м) — Учкулан-Узункольский хребет (г. Курша, 3872 м). Хребет Даут значительно ниже первых двух, и имеет наибольшую высоту 3731 м, к северу он постепенно понижается до высот 2400-2600 м. На Главном и Боковом хребтах имеется довольно значительное современное оледенение, представленное в районе Главного хребта долинными, а Бокового хребта — каровыми и присклоновыми ледниками. Троговая долина р. Учкулан в верхнем и среднем течении имеет северное направление, а в нижней части — северо-восточное. Практически все основные притоки имеют устьевую ступень, т.е. долина р. Учкулан по отношению к ним переуглублена. Наиболее значительные устьевые ступени у рек Джалпакол и Махарсу. Ширина долины в верховьях 0,2-0,4 км, а в нижней части 1,0-2,0 км. Сливаются р. Учкулан с р. Уллукам в Учкуланской котловине, в которой расположен а. Учкулан. Русло реки слабо извилистое, загромождено обломками горных пород, на притоках отмечаются водопады. Глубина по основной реке в межень не превышает 0,3-0,5 м и только в устьевой части она достигает 1,0 м. Скорость течения 3-5 м/с. Гидрографическая сеть развита сравнительно слабо, коэффициент густоты речной сети составляет 0,5 км/км<sup>2</sup>. Река получает свое название от места слияния рек Махарсу (Нахар) и Гондорай и соответственно ее длина равна 22 км, а если за исток принять любую ее составляющую, то длина р. Учкулан будет 34 км. Площадь водосбора 389 км<sup>2</sup> при средней высоте водосбора 2580 м и уклоне реки 37 ‰. Основные реки бассейна Махарсу, Учкуланичи, Джалпакол, Гондорай и Индюкой. В бассейне р. Учкулан имеется 61 приток длиной менее 10 км общей протяженностью 134 км.

**Река Худес.** Правый приток р. Кубани, впадающий в нее на 854 км от устья последней, в 16 км ниже слияния рек Уллукам и Учкулан. С севера бассейн граничит с правым притоком р. Кубани — Джаланкол, на востоке — притоками рек Подкумок и Малка, а на юге — р. Уллухурзук, правым притоком р. Уллукам. Длина реки 39 км, а площадь водосбора равна 456 км<sup>2</sup>. Исток реки расположен на высоте 2360 м в 3,6 км к северу от г. Кызылкол (3101 м). Средняя высота водосбора 2230 м. Притоков длиной более 10 км — 5 с общей длиной 72 км, а с длиной менее 10 км — 175 общей длиной 333 км. Основными притоками являются Шаушуиб, Чечек — Тахансу и Чемарткол с длиной 13-21 км и площадью водосбора 40,8-120 км<sup>2</sup>.

**Река Даут** — небольшой левый приток р. Кубани, впадающей на 848 км от ее устья. Истоки Даута расположены на Боковом хребте. Долина реки на

большой части типично троговая, узкая и неразветвленная, имеет северное направление. С юга она ограничена Боковым хребтом, с запада — Даута-Тебердинским водораздельным хребтом (Кышкаджерский хребет), а с востока Даутским хребтом. Наибольшие высоты хребты имеют в истоках реки, где они достигают 3500-3750 м (г. Даут, 3748 м). К северу высоты хребтов понижаются и в районе устья не превышают 2200 м. Долина р. Даут имеет протяженность 42 км при ширине в верхней части 7-8 км и нижней 2-4 км. Наибольшая ширина в средней части (понижение в боковых водораздельных хребтах), где она достигает 10-11 км. В верхней части долина имеет троговую форму, склоны ее крутые, дно плоское и широкое (до 300 м). Южнее устья р. Кичкинесу (левый приток р. Даут) расположено озеровидное расширение долины шириной до 300-500 м, по которому река, разветвляясь, течет несколькими рукавами. На участке от устья р. Кенделелесу и до конца языка ледника Даут прослеживается 12 конечно-моренных валов [Ковалев, 1961]. Все короткие притоки р. Даута характеризуются высокими (300-500 м) устьевыми ступенями. Нижняя часть долины (от устья р. Кенделелесу) имеет V-образную форму поперечного профиля. Долина здесь узкая, имеет круглые и высокие склоны, лишена устьевой ступени. Выше устья наблюдаются обрывки трех террас: пойменной и двух надпойменных. Пойменная терраса имеет ширину до 5-10 м (изредка до 30 м). Надпойменные террасы возвышаются над поймой на 3-200 м и имеют местами ширину до 100 м.

Река берет свое начало из ледника Даут на высоте 2680 м. Длина ее равна 44 км, площадь водосбора 239 км<sup>2</sup>, средняя высота водосбора 2480 м. Уклон реки 41 ‰. В связи с небольшой шириной долины гидрографическая сеть развита слабо, притоков длиной более 10 км нет. Притоков менее 10 км — 28 с общей длиной 82 км. Коэффициент густоты речной сети 0,53 км/км<sup>2</sup>. Из значительных притоков можно отметить только два: р. Кенделелесу, впадающая в р. Даут на 21,8 км от ее устья (наибольшая длина 8,6 км), и р. Кичкинесу, впадающая на 24,6 км от устья (наибольшая длина 4,6 км). Оба притока левые (рис. 30).

Основное питание дождевое, на которое приходится 41,6 % годового стока, снеговое составляет — 29,9 %, подземное — 22,1 % и ледниковое — 6,4 %. Основная часть стока, как и других рек верховьев р. Кубани, проходит в мае-августе (74,9 %), а минимальное в марте-апреле (6,2 %). Средний годовой расход в устье реки 4,78 м<sup>3</sup>/с, слой стока — 637 мм и годовой объем стока — 151 млн м<sup>3</sup>.

**Река Теберда.** Бассейн расположен в наиболее возвышенном районе бассейна р. Кубани. На юге он ограничен Главным хребтом с высотами 3600-4000 м (г. Домбай-Ульген, 4046 м), к северу отмечается понижение высот и с

севера он замыкается Передовым хребтом с высотами 2500-3000 м. Долины притоков занимают продольные и поперечные долины между Главным, Боковым и Передовым хребтами и их отрогами. Истоки реки лежат в котловине между Главным и Боковым хребтом в зоне обширного современного оледенения. Из ледников берут начало все основные притоки. Бассейн расположен с юга на север и имеет треугольную форму с шириной в южной части 30 км, средней — 23 км (г. Теберда) и в северной (у устья) — 3 км.

**Река Малый Зеленчук.** Обширный бассейн р. Малый Зеленчук охватывает территорию от Главного хребта на юге до предгорий. С юга он ограничен Главным хребтом, далее на север реки бассейна прорезают Боковой, Передовой, Скалистый, Пастбищный и Лесистый хребты. На западе и востоке от бассейнов рек Большой Зеленчук и Теберда он отделяется отрогами выше-названных хребтов, составляющими единые водоразделы. Наибольшие высоты у Главного хребта, где они достигают 3500-3900 м (г. Эрцахо, 3910 м). Постепенно к северу хребты понижаются до 800-900 м на Лесистом хребте. Бассейн р. Малый Зеленчук в горной части состоит из двух долин Аксаутской и Марухской, имеющих северо-восточное направление и объединяющихся в одну долину — Малый Зеленчук в Северо-Юрской депрессии у южного обрыва Скалистого хребта. Ширина долины в верхней части 17 км, средней (к югу от Передового хребта) — 19 км и нижней (к югу от Скалистого хребта) — 8 км. Ниже слияния долин ее ширина в районе Пастбищного и Лесистого хребтов 8-10 км. При этом долина р. Маруха на всем протяжении в два раза уже долины р. Аксаут.

Долина р. Аксаут в верхней и средней части имеет троговую форму до Передового хребта, а ниже V-образную в пределах Передового хребта и ящикообразную в Северо-Юрской депрессии. Расширенные участки имеют длину до 1,5- 3,0 км; наиболее значительные расположены в районе устьев рек Кти-Теберда, Джиган и Марка. Сужения образовались в местах пересечения рекой отрогов Бокового и Передового хребтов и имеют форму ущелий с почти отвесными склонами при ширине около 100 м и длиной 200-700 м. Наиболее значительное ущелье расположено при пересечении р. Аксаут Передового хребта длиной 4 км и шириной по дну 75-100 м. По долине прослеживаются отдельными участками террасы шириной 100-300 м, возвышаясь над рекой на 2,5-15 м. Пойма двухсторонняя, возвышающаяся на 0,5-0,7 м над рекой, прослеживается отдельными участками в 5 и 15 км от истока, 0,1 км ниже устья р. Кишкит, в 1,2 км ниже устья р. Белая. Длина пойменных участков обычно менее 1,0 км, редко до 1,5 км, ширина до 100 м. Русло реки умеренно извилистое, на большей части неразветвленное. Острова встречаются только в верхней части долины выше устья р. Марка и ниже с. Хасаут-Греческое. Ширина реки

в верховьях 5-10 м, а в средней и нижней частях 20-25 м. Глубина в межень колеблется от 0,2 до 1,2 м и только в районе бывшего а. Красный Карачай достигает 2,4 м. Скорость течения в районе истока 2,5-3,0 м/с, на остальной части — около 2 м/с.

**Долина р. Маруха** расположена к западу от долины р. Аксаут и имеет северо-восточное направление. От истока до Передового хребта долина имеет троговый вид, в пределах Передового хребта - V-образный и в Северо-Юрской депрессии — ящикообразный. Длина долины 66 км при ширине от 7 км в верхней части, 6-8 км в средней и 3-4 км в нижней по выходе реки в Северо-Юрскую депрессию. Перед Передовым хребтом (г. Пастухова, 2733 м) река делает крутой поворот и на протяжении 8,0 км течет в восточном направлении, а затем снова в северо-восточном. Прорезая Передовой хребет, река протекает в узком каньонообразном ущелье. Истоки реки лежат в обширном цирке, который почти полностью занимает Марухский ледник. До озера Каракель река преодолевает несколько уступов, ниже до г. Пастухова течет по дну долины, по которой на отдельных участках прослеживается пойма. Русло реки умеренно извилистое, неразветвленное. На нескольких участках река прорезает скальные гряды (на 5 км от истока, в 3,5 и 9 км ниже озера Каракель), образуя глубокие каньонообразные русла шириной в 10-20 м. Ширина в межень (до северного склона Передового хребта) изменяется от 10-12 до 15-17 м и лишь в отдельных местах превышает 20 м. В каньонах ширина русла уменьшается до 5-6 м. Глубины реки составляют в межень 0,2-0,3 м в верховьях и до 1,8-2,0 м перед Передовым хребтом. Преобладающая скорость течения в верхней части реки 1,0-1,1 м/с, ниже озера Каракель около 1,0 м/с и к северу от Передового хребта — около 2,0 м/с.

**Река Малый Зеленчук.** Обширный бассейн р. Малый Зеленчук охватывает территорию от Главного хребта на юге до предгорий. С юга он ограничен Главным хребтом, далее на север реки бассейна прорезают Боковой, Передовой, Скалистый, Пастбищный и Лесистый хребты. На западе и востоке от бассейнов рек Большой Зеленчук и Теберда он отделяется отрогами выше-названных хребтов, составляющими единые водоразделы. Наибольшие высоты у Главного хребта, где они достигают 3500-3900 м (г. Эрцахо, 3910 м). Постепенно к северу хребты понижаются до 800-900 м на Лесистом хребте. Бассейн р. Малый Зеленчук в горной части состоит из двух долин Аксаутской и Марухской, имеющих северо-восточное направление и объединяющихся в одну долину — Малый Зеленчук в Северо-Юрской депрессии у южного обрыва Скалистого хребта. Ширина долины в верхней части 17 км, средней (к югу от Передового хребта) — 19 км и нижней (к югу от Скалистого хребта) — 8 км. Ниже слияния долин ее ширина в районе Пастбищного и Лесистого хребтов 8-

10 км. При этом долина р. Маруха на всем протяжении в два раза уже долины р. Аксаут.

**Долина р. Аксаут** в верхней и средней части имеет троговую форму до Передового хребта, а ниже V-образную в пределах Передового хребта и ящи-кообразную в Северо-Юрской депрессии. Сужения образовались в местах пересечения рекой отрогов Бокового и Передового хребтов и имеют форму ущелий с почти отвесными склонами при ширине около 100 м и длиной 200-700 м. Наиболее значительное ущелье расположено при пересечении р. Аксаут Передового хребта длиной 4 км и шириной по дну 75-100 м. По долине прослеживаются отдельными участками террасы шириной 100-300 м, возвышаясь над рекой на 2,5-15 м. Пойма двухсторонняя, возвышающаяся на 0,5-0,7 м над рекой, прослеживается отдельными участками в 5 и 15 км от истока, 0,1 км ниже устья р. Кишкит, в 1,2 км ниже устья р. Белая. Русло реки умеренно извилистое, на большей части неразветвленное. Острова встречаются только в верхней части долины выше устья р. Марка и ниже с. Хасаут-Греческое. Ширина реки в верховьях 5-10 м, а в средней и нижней частях 20-25 м. Глубина в межень колеблется от 0,2 до 1,2 м и только в районе бывшего а. Красный Карачай достигает 2,4 м. Скорость течения в районе истока 2,5-3,0 м/с, на остальной части — около 2 м/с.

### **1.3.3 Реки восточной части среднего течения бассейна р. Кубани**

В питании рек рассматриваемого участка значительная роль принадлежит дождевому и снеговому питанию. Горная зона ниже, чем на верхнем участке и высоты наиболее высоких хребтов Главного и Бокового не превышают 4000 м. Основными реками здесь являются Уруп, Лаба и Белая.

**Река Уруп.** Истоки р. Уруп лежат на северном склоне хребта Абишира-Ахуба (участок Передового хребта) с высотами 2800-3100 м. На север от хребта отходят отроги, постепенно понижающиеся до 1650-1750 м на Скалистом хребте, 600-700 м — на Лесистом и 300-400 м — в предгорьях. На севере и востоке бассейн р. Уруп граничит с бассейном р. Большой Зеленчук, а на западе — с реками бассейна р. Лаба (Большая Лаба, Чамлык, Синюха). Бассейн имеет серповидную форму с выпуклостью, обращенной на восток, и разделяется на три района: верхний — северный склон и отроги хребта Абишира-Ахуба (до п. Медногорский), средний — Северо-Юрская депрессия и куэстовые хребты и нижний — предгорная равнина от устья р. Джелтмес до устья р. Уруп. Средняя ширина бассейна в верхнем районе 25 км (район г. Уруп), в среднем районе — 15 км и нижнем 10-15 км. В верхнем районе долина троговая с шириной от 300-400 м до 800-1000 м, при этом река нередко протекает в

ущельях с шириной не более 100 м с крутыми, иногда нависающими над рекой карнизами. Троговая форма долин рек Уруп (верхнее течение), Ацгара, Малый Уруп, всياчие долины их притоков, оканчивающиеся устьевыми ступенями, каровые озера и моренные отложения свидетельствуют о значительном древнем оледенении этого района. Преобладающая ширина реки здесь 10-15 м при наибольшей 50 м у верхней окраины ст-цы Преградной и минимальной 2,0-5,0 м на участке от истока р. Уруп до устья правого притока р. Ацгара. Ниже устья этой реки наибольшая ширина 10-15 м, а ниже устья р. Бульварка возрастает до 25-40 м.

**Притоки р. Кубань (Уруп, Лаба, Белая, Пиши)** в большинстве своем берут начало в высокогорье из снежников и ледников, стекают на Прикубанскую равнину и относятся преимущественно к горному типу. Горные речные долины чаще всего имеют V-образную форму, иногда приобретая вид ущелья. В плане долины имеют четкообразную форму, когда участки узких V-образных и щелевидных долин в местах прорыва через хребты чередуются – с участками широких долин с относительно пологим дном. Для рек горной зоны характерны большие уклоны - 100-200%, иногда более 300% и наличие порожистых участков и водопадов. В зоне холмистых предгорий долины рек резко расширяются, приобретая форму, близкую к трапециoidalной и только в местах пересечения куэстовых гряд долины вновь сужаются, а склоны их становятся крутыми. Местами долины отдельных рек имеют террасированные склоны.

Среднемноголетний расход воды р. Кубань у г. Краснодара составляет  $423 \text{ м}^3/\text{с}$ ; однако в отдельные, аномально увлажненные годы (1963), среднегодовой сток реки может достигать  $582 \text{ м}^3/\text{с}$ , или 1,4 нормы, что в прошлом приводило к катастрофическим наводнениям, затапливающим до 600 тыс.га территории средней и нижней Кубани.

**Р. Лаба** является самым крупным притоком р. Кубань. Началом ее считается место слияния рек Большой и Малой Лабы. Длина собственно р.Лаба 214 км, ее протяженность вместе с р. Большая Лаба, составляет 341 км; общая площадь водосборного бассейна  $12500 \text{ км}^2$ . Истоки Большой Лабы – ледники вершины горы Абыцха. Малая Лаба зарождается у снежных вершин Аишхо и ледника Псеашхо. Общая площадь ледников, питающих эти реки, около  $15 \text{ км}^2$ . Всего р. Лаба принимает в себя 4776 больших и малых притоков, суммарной длиной 10,5 тыс.км. Наиболее крупными левыми притоками р. Лаба являются, считая сверху вниз по течению: Ходзь, Чехрак, Фарс, Гиага; самый крупный правобережный приток – р. Чамлык.

Водный режим р. Лабы своеобразен, ее водность значительно колеблется в течение года. Сильные разливы и наводнения возможны практически во все

сезоны, кроме зимы. Причины паводков – весеннее снеготаяние, летнее таяние ледников и осенние ливни. При этом наиболее высокие уровни и расходы воды бывают преимущественно в весенне-летний период, а наиболее низкие – осенью и зимой. В питании Лабы значительную роль играют и подземные воды; местами в долине реки выклиниваются мощные источники.

Средний многолетний годовой расход воды р. Лаба в низовьях, у х. Догужиев, составляет  $94 \text{ м}^3/\text{с}$ ; при этом наибольшие расходы могут достигать  $685 \text{ м}^3/\text{с}$ , а наименьшие –  $6 \text{ м}^3/\text{с}$ , что в 114 раз меньше максимального стока. Лаба выносит в р. Кубань за год свыше 3 млрд.  $\text{м}^3$  воды, а с ними около 1,3 млн. т твердых наносов.

**Р. Белая** – второй по длине и самый мощный по водоносности левобережный приток р. Кубань. Она зарождается на склонах горного массива Фишт-Оштен и, пройдя 265 км, впадает в Краснодарское водохранилище. Общее падение реки (разность абсолютных высот истока и устья) составляет 2283 м; площадь водосборного бассейна –  $5990 \text{ км}^2$ . В общей сложности в р. Белая впадают 3459 больших и малых притоков, из которых наиболее крупными являются реки Пшеха, Курджипс, Киша и Дах. Питание р. Белая происходит за счет атмосферных осадков в виде дождя и снега, подземных вод, а также таяния высокогорных снегов и ледников. В бассейне реки насчитывается 29 ледников, общей площадью  $7,6 \text{ км}^2$ . Половодье на р. Белая бывает, как правило, в весенне-летний период, но часто разливается в любое время года, за исключением зимы.

Р. Белая многоводна; среднегодовой расход воды ее в нижнем течении у х. Северного  $108 \text{ м}^3/\text{с}$ , что составляет 1/4 часть водности р. Кубань. В свою очередь, максимальные расходы воды р. Белая достигают  $1030 \text{ м}^3/\text{с}$ , а минимальные –  $9 \text{ м}^3/\text{с}$ , т.е. наибольший сток более чем в 100 раз превышает наименьший. Белая выносит в Кубань в среднем за год 3,4 млрд.  $\text{м}^3$  воды, а вместе с ней около 2 млн. т наносов.

**Р. Пшеха** – самый крупный левобережный приток р. Белая. Истоки ее зарождаются на склонах гор Фишт и Оштен; впадает в р. Белая ниже г. Белореченск. Длина ее 139 км; площадь водосборного бассейна  $2090 \text{ км}^2$ . В верхнем и среднем течении это типичная горная река с быстрым течением, характеризующаяся прохождением кратковременных, но сильных дождевых паводков. Минерализация речных вод – от малой до средней.

**Р. Курджипс** – левый приток р. Белая, второй по величине после р. Пшеха. Начинается он на Лагонакском нагорье, с восточного склона горы Абадзеш (2376 м над ур.м.) и впадает в р. Белая юго-западнее г. Майкоп. Длина реки 108 км; площадь водосборного бассейна  $780 \text{ км}^2$ . Имеет 84 притока, из которых наиболее значительные: Мезмайка, Морозка, Хакодзь, Прицуха, Луч-

ка, Сухая Балка и др. Курджипс – типично горная река, с быстрым течением; уровни и расходы воды значительно колеблются в течение года. В верхнем течении имеются живописные водопады.

**Р. Пшиш.** На западном склоне горы Шесси берет свое начало р. Пшиш – левый приток р. Кубань. Длина реки 258 км, площадь водосборного бассейна – 1850 км<sup>2</sup>; впадает в р. Кубань (Краснодарское водохранилище). Наиболее значительные притоки – Гунайка, Цице, Тушепс, Хадажка и др. Водный режим р. Пшиш – паводочный; ее уровни и расходы сильно колеблются по сезонам года. Наибольшие подъемы уровней воды наблюдаются весной после таяния снегов и осенью – от дождей, а наибольшие спады уровней приходятся на период июль-сентябрь. При этом амплитуда колебаний уровней местами может превышать 7 м. Средний годовой расход в нижнем течении, у а. Теучежхабль, составляет 22,6 м<sup>3</sup>/с, а максимальный достигал при дождевом паводке у г. Хадзыженск 753 м<sup>3</sup>/с; р. Пшиш выносит в р. Кубань в среднем за год 712 млн. м<sup>3</sup> воды.

**Р. Псекупс.** Зарождается на северо-западном склоне горы Агой. Его водосборная площадь составляет 1430 км<sup>2</sup>; пройдя путь в 146 км, впадает в р. Кубань (Краснодарское водохранилище). Наиболее значительными его притоками являются реки Чепси и Каверзе, представляющие интерес для туристов своими водопадами. Р. Псекупс питается в основном атмосферными осадками и грунтовыми водами; режим – паводочный. Так, у г. Горячий Ключ река пропускает через свое русло от 0,01 до 850 м<sup>3</sup>/с воды, т.е. максимальный расход в тысячи раз превышает минимальный. Среднегодовой расход составляет здесь 15 м<sup>3</sup>/с. Р. Псекупс выносит в р. Кубань в среднем за год около 0,5 млрд. м<sup>3</sup> воды и примерно 90 тыс. т взвешенных наносов. В бассейне реки много минеральных источников различного химического состава: сероводородные, соляно-щелочные, йодобромистые.

**Р. Афипс.** Истоки этой реки начинаются на северном склоне лесистой горы Афипс (738 м над ур. моря), сложенной известняками, глинистыми сланцами, мергелями меловой системы; впадает через Шапсугское водохранилище в р. Кубань у а. Афипс. Площадь водосборного бассейна составляет 1380 км<sup>2</sup>; общая длина 96 км. Наиболее крупными ее притоками являются р. Шебш (длиной 100 км) и р. Убин (63 км). Источниками питания р. Афипс являются атмосферные осадки и грунтовые воды. Водный режим реки – паводочный. При среднегодовом расходе воды 4,0 м<sup>3</sup>/с, водность реки может колебаться от 0,005 до 272 м<sup>3</sup>/с. Река Афипс выносит в р. Кубань в среднем за год около 130 млн. м<sup>3</sup> воды и примерно 50 тыс. т твердых наносов. В бассейне р. Афипс имеются минеральные источники. Минерализация речных вод изменяется вдоль течения от средней до повышенной (300-600 мг/л), с преобладанием

гидрокарбонатных и сульфатных ионов, а также ионов кальция.

Равнинная зона обводняется водами нижних течений основных рек бассейна. Склоны долин в этой зоне снижаются, распластываются, сливаясь с прилегающей местностью. Пойма у большинства горных рек в верхнем течении практически отсутствует, речной поток часто занимает почти все дно долины. Реки несут большое количество обломочного материала, загромождая им свое русло. Берега, как правило, переходят в горные склоны. В предгорье русла пролегают по широкому обычно пойменному дну, дробясь на множество часто меняющих свое положение рукавов. На равнине русла большинства рек глубоко врезаются в дно долины, берега суглинистые, высокие. Реки Черноморского побережья относятся преимущественно к горному типу. В связи со значительной расчлененностью поверхности здесь нет условий для образования длинных рек с большими площадями водосборов.

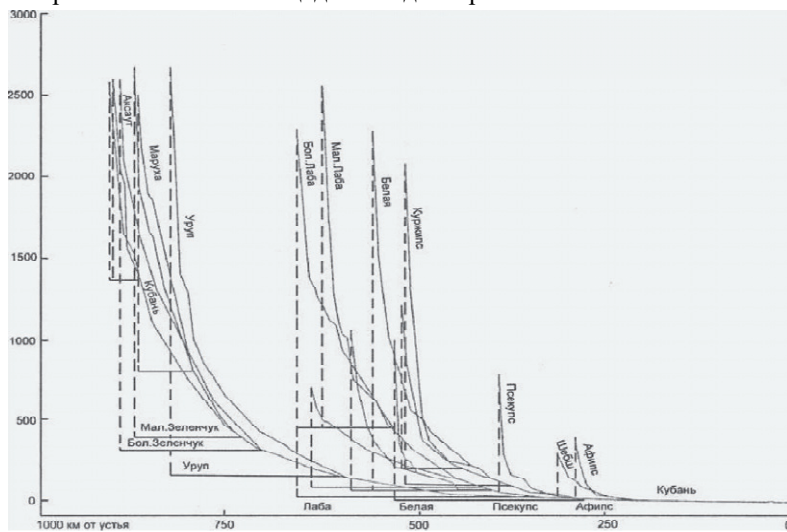


Рисунок 3 - Продольный профиль реки Кубань и ее основных притоков

Средний уклон по основной долине р. Кубани от ее истока до устья равен 1,5 ‰, изменяясь от более 300 ‰ в истоках и до 0,1 ‰ в дельтовой части. На значительной части уклоны составляют 0-5 ‰ (90,4 %) и только на участке реки протяженностью 0,1 ‰ они превышают 300 ‰. В целом продольный профиль р. Кубани имеет гиперболический вид (рис. 3), что характерно для рек с установившимся равновесием между эрозией и аккумуляцией. В то же время гиперболический профиль реки не является профилем равновесия, поскольку в настоящее время происходит поднятие горной системы, а предгорная зона опускается.

**Особенностью гидрографической сети** бассейна Кубани является его резкая левобережная асимметричность. Все основные притоки (как по площади водосбора, так и водности) впадают в Кубань с левой стороны - Уллукам, Учкулан, Теберда, Малый и Большой Зеленчуки, Лаба, Белая и др. Правых притоков у Кубани мало и они небольшие как по площади, так и особенно по водности. Наибольшие расположены в горной части, с истоками на куэ-стых хребтах Худее, Мара и Джегута. В предгорьях почти все правые притоки берут начало на юго-западном склоне Ставропольской возвышенности и впадают в р. Кубань на участке г. Невинномысск — ст-ца Темижбекская: Невинка, Барсучки и крупные балки-реки протяженностью до 53 км и с площадью водосборов 34-351 км<sup>2</sup> - Горькая, Холодная, Камышеваха. Такое распределение притоков придает бассейну Кубани резко асимметричное строение; река, таким образом, играет роль как бы большой водоприемной подгорной канавы и отводящей в море воды, стекающие со склонов Большого Кавказа.

Река Кубань от слияния составляющих до начала дельты. Долина собственно р. Кубани разделяется на **три участка**: верхний — от слияния составляющих до г. Невинномыска, средний — от г. Невинномыска до г. Краснодара и нижний — от г. Краснодара до впадения в Азовское море. Ниже г. Невинномыска Кубань выходит на равнину, долина ее расширяется, течение становится более спокойным. Извилистое русло реки, деформируясь, блуждает по пойме, разделяясь на рукава и протоки, образуя старицы. От г. Невинномыска и до станицы Темижбекской (501 км от устья) долина реки имеет северо-западное направление, и река протекает вдоль юго-восточного обрывистого склона Ставропольской возвышенности. Долина Кубани здесь углублена, имеется несколько террас. Правый склон высокий, обрывистый, левый пологий. В районе г. Невинномыска русло перегорожено плотиной, здесь берет начало Невинномысский канал.

От станицы Темижбекской и до г. Краснодара (218 км от устья) долина Кубани имеет западное - юго-западное направление. Река извилистая и блуждает по пойме, придерживаясь в основном правого обрывистого берега высотой до 20-40 м. Левый берег пологий с левобережной поймой, имеющей наибольшую ширину до 4,0 км в районе г. Усть-Лабинска. Русло реки на среднем участке по преимуществу песчаное, но местами каменистое, сложенное галечными отложениями, изобилует мелями, перекатами, иногда дробится на рукава, образуя острова. Число островов резко уменьшается после станицы Темижбекской (Дерикочма, 1987). Ширина реки на этом участке равна 110-160 м (ст-ца Богословская — 115 м, ст-ца Темижбекская — 150 м, г. Усть-Лабинск — 160 м). Коэффициент извилистости составляет 1,51-2,18 (г. Невинномысск — 1,51, ст-ца Темижбекская — 2,18, г. Усть-Лабинск — 1,66).

В конце среднего участка, в районе г. Краснодара, Кубань перекрыта мощной плотиной (высота 22 м), образовавшей Краснодарское водохранилище протяженностью 46 км, шириной 8-12 км и глубиной 10-16 м. Начинается водохранилище от станицы Воронежской и оканчивается в районе городов Краснодар - Адыгейск. В водохранилище впадает целый ряд левых притоков р. Кубани.

От г. Краснодара начинается нижний участок р. Кубани. Направление долины по-прежнему западное, правый высокий берег постепенно удаляется от реки и незаметно сливается с окружающей местностью. Пойма вначале значительно расширяется до 20 км (ст-ца Марьянская), а затем сужается до 2-4 км (ст-ца Варениковская). Извилистость Кубани ниже г. Краснодара весьма значительная и на отдельных участках коэффициент извилистости превышает 2,0. Местами река спрямляет свое русло, прорывая перешейки извилин, тогда прежнее колено реки превращается в пойменное озеро — «старицу». Подобных стариц в пойме р. Кубани довольно много и примером являются озера-старицы, расположенные в пределах г. Краснодара (Старая Кубань, Карасун, Покровские). В районе станицы Федоровской (153 км от устья) расположен Федоровский гидроузел, который обеспечивает самотечной водой рисовые оросительные системы, расположенные в основном на правом берегу. Общая площадь рисовых систем достигает 131 тыс. га. В районе х. Тиховской (111 км от устья) начинается дельта р. Кубани. Здесь от реки отделяется рукав Протока, по которому в Азовское море идет около 40 процентов стока Кубани. Протока от х. Тиховской имеет северное направление до ст-цы Гривенской, а затем изменяет направление на запад и впадает в Азовское море. Основная река, или Петрушин рукав, имеет западное направление и впадает в Темрюкский залив Азовского моря у г. Темрюк. Дельта сильно изрезана густой сетью мелких протоков, оросительных и опреснительных каналов и лиманов (озер). Значительная территория дельты занята заболоченными участками или плавнями.

#### 1.3.4 «Закубанские» реки поймы Кубани

Левобережные притоки Кубани, расположенные к западу от р. Афипс, называются **«закубанскими»**. Истоки их лежат на Главном хребте или его северных отрогах. Реки имеют небольшую длину и сравнительно немногочисленны. Все они, кроме Адагума, не доходят до Кубани в связи с тем, что русло р. Кубани здесь приподнято над поймой вследствие аккумуляционной деятельности реки, и реки сбрасывают свои воды не прямо в Кубань, а в ее пойму, благодаря чему здесь образовались плавни. В целях преобразования плавней в культурные сельскохозяйственные земли в середине XX столетия для перехвата паводковых вод этих рек были построены Шапсугское, Варнавинское, Крюков-

ское водохранилища и магистральный Варнавинский сбросной канал от Варнавинского водохранилища в р. Кубань в районе ст-цы Варениковской.

К «закубанским» рекам относятся реки, расположенные к западу от р. Афипис и впадающие в Закубанские плавни. Бассейны этих рек с юга ограничены Главным, Боковым и Южным Боковым хребтами с высотами 600-800 м в восточной части и 100-150 м в западной. В верховьях рек Убинка, Абин, Адагум и их притоков, начинающихся с Главного и Бокового хребтов, долины рек представляют узкие ущелья с крутыми, обрывистыми склонами. Уклоны рек значительные и нередко достигают 50-100 %. Ниже Скалистого хребта долины рек расширяются и имеют ящикообразный вид. В предгорьях долины рек расширяются, водоразделы между реками сглаживаются и постепенно сливаются с окружающей местностью. В верхнем и среднем течении долины рек часто имеют четкообразный вид. После узких ущелий, расположенных при пересечении реками Главного, Бокового и Скалистого хребтов, наблюдаются обширные расширения шириной до 2-3 км и длиной в 3-5 км. В этих расширениях расположены станицы Эриванская, Шапсугская, Неберджаевская, поселки Новый, Синегорск, Грушевый и др. В долинах всех рек отмечается пойма, преимущественно двухсторонняя, но переходящая с берега на берег. Ширина рек в верховьях 5-10 м, в среднем течении она увеличивается до 15- 20 м и в нижнем до 30-40 м. Глубины рек незначительные, преимущественно 0,2-0,5 м, в низовьях до 0,6-0,8 м. Скорость течения около 1,0 м/с в верховьях, а в низовьях 0,2-0,5 м/с.

Уклоны рек значительные только в истоках рек, а ниже по течению уменьшаются. Средние уклоны на «закубанских» реках изменяются от 0,89 до 8,5 ‰, при наибольших значениях у рек, берущих начало на Главном и Боковом хребтах (Сухой Хабль — 8,5 ‰, Иль - 5,2, Зыбза — 4,4, Абин — 4,1, Адагум -3,7 ‰). Основные реки Убинка (Убин), Мокрый и Сухой Аушедз, Песчанка, Иль, Зыбза, Сухой Хабль (Хабль), Абин, Адагум, Чекупс и Чекон. Длины рек изменяются от 11 км (р. Чекон) до 70 км (р. Абин), а площади водосборов от 27,1 км<sup>2</sup> (р. Чекупс) до 703 км<sup>2</sup> (р. Абин). Всего рек в «закубанье» 397, в том числе с длиной менее 10 км — 341; общая их протяженность 2591 км. Средняя густота речной сети для всего «закубанья» равна 1,10 км/км<sup>2</sup>, изменяясь по отдельным рекам от 0,24 до 2,05 км/км<sup>2</sup> (реки Песчанка — 0,24; Чекупс — 0,32; Эйбза — 0,31; Абин — 0,51; Убинка - 0,69; Иль - 1,03; Адагум - 2,05 км/км<sup>2</sup>).

Гидрография рек «закубанья» за последнее столетие весьма значительно изменилась. В первой половине прошлого столетия реки, беря начало на северном склоне Большого Кавказа, имели направление к р. Кубани, но не впадали в нее, а оканчивались в так называемых «Закубанских плавнях». Сток из последних направлялся по ерикам и водотокам сначала в лиман Куркуй, а за-

тем через проток Куркуй в Кубань. Исключение составляла только р. Адагум, которая впадала в р. Кубань. Роль водотоков в районе плавней выполняли реки Сухой и Мокрый Аушедз и нижнее течение р. Адагум. Недостижение р. Кубани «закубанскими» реками связано с тем, что русло Кубани в этом районе приподнято над долиной вследствие аккумуляционной ее деятельности и поэтому «закубанские» реки до середины XIX ст. сбрасывали свои воды не в русло Кубани, а в ее пойму, поэтому здесь и образовались плавни с лиманами и водоемами со стоячей водой. Протока Куркуй являлась в то время основным каналом, по которому воды рек Песчанка, Иль, Эйбза, Сухой Хабль сбрасывались в Кубань. При этом необходимо отметить, что в зависимости от соотношения горизонтов воды, сток направлен то в сторону Кубани, то в сторону лимана (Справочник по водным ресурсам, 1936).

Площадь Закубанских плавней была равна 1010 км<sup>2</sup>. «Закубанские» реки делятся на четыре группы в зависимости от того, в какую часть плавней они впадают. Первая группа рек впадала в Крюковский лиман, это Иль, Хабль, Песчаная, Гнилая и Зыбза. Вторая - в Абино-Северский лиман, это реки Абин, Ахтырь, Бугундырь, Коафо, Шибик и Шибо и третья впадала непосредственно в лиман Куркуй — Кудак, Псебепс, Крестовая, Мекерстук и др. К четвертой группе относятся реки, находившиеся западнее ст-цы Варениковской и сбрасывавшие свои воды в Варениковские плавни — Чекупс и Чекон.

В сороковых-пятидесятых годах прошлого столетия началось активное освоение Закубанских плавней, в результате чего гидрография рек и водоемов этой территории весьма существенно изменилась. Территория плавней осушена и в настоящее время занята рисовыми полями. На месте основных лиманов созданы три значительных водохранилища — Шапсугское, Крюковское и Варнавинское. Одновременно создана обширная сеть каналов, основными из которых являются Магистральный, Афипский коллектор, Крюковский и Варнавинский сбросные и сеть небольших каналов. Все основные каналы стали впадать в водохранилища или каналы. В Шапсугское — реки Афипс и Убинка; в Крюковское — Песчанка, Иль, Бугай, Зыбза, Сухой Хабль; в Варнавинское — Абин и Адагум. Бывшие левые притоки р. Адагум: Гечепсин, Кудак, Псиф, Непиль, Хобза, Псебепс и Шуха теперь сбрасывают свои воды в Варнавинский сбросной канал, протянувшийся параллельно р. Адагум к югу от него.

По особенностям гидрографии и режима стока «закубанские» реки делятся на **равнинные и горные**. К первым из них относятся Мокрый Аушедз, Сухой Аушедз и нижняя часть р. Адагум. Текут они с востока на запад параллельно р. Кубань на расстоянии 10-15 км к югу от нее. Как в прошлом, так и в настоящее время они являются «водосборниками» горных рек, отводящих их воды в р. Кубань. В рельефе долины рек Мокрый и Сухой Аушедз не выра-

жены, прослеживаются только русла рек. Поэтому площадь водосбора этих двух рек определить нельзя. К горным рекам относятся реки берущие начало на северном склоне Большого Кавказа и сбрасывающие свои воды в настоящее время либо в водохранилища, либо в каналы, либо в Варнавинский сбросной канал. Ниже приводится характеристика современной гидрографии основных рек «закубанья».

**Река Мокрый Аушедз.** Исток ее лежит в 5 км к юго-востоку от а. Аушедз. В районе этого аула в нее впадает единственный правый приток — р. Аушедз. Она берет начало к северо-западу от а. Панахес и до впадения в р. Мокрый Аушедз имеет западное направление. По существу р. Аушедз является основным истоком р. Мокрый Аушедз. От а. Аушедз р. Мокрый Аушедз имеет западное направление и течет на протяжении 10 км в неясно выраженной долине, впадая в Афипский коллектор. Он протекает в ложбине, образованной Прикубанским возвышением и грядой Сухой Аушедз. Общая протяженность реки в настоящее время, если за исток взять р. Аушедз — 36,8 км, ширина - 15-20 м, глубина местами до 2,0 м при скорости течения 0,2-0,4 м/с.

**Река Сухой Аушедз.** Истоки реки лежат в 1,0 км к западу от Шапсугского водохранилища (устья р. Абин). Направление реки северо-западное до Крюковского водохранилища, а дальше западное до впадения ее в Крюковский сбросной канал. На отдельных участках русло реки превращено в канал. От долины р. Мокрый Аушедз долина отделена грядой Сухой Аушедз. Долина реки выражена не ясно. Протяженность реки равна 42 км. Ширина реки не превышает 10-20 м, глубина 0,5-1,0 м, а скорость течения 0,1-0,3 м/с.

**Река Иль.** Берет начало из небольшого родника на северном склоне Скалистого хребта, имеющего здесь название — хребет Дерби в 0,5 км от перевала Дерби и в 12 км к юго-западу от ст-цы Дербентская. В некоторых публикациях река в верховьях носит название Грузинка. Река впадает в Крюковское водохранилище в районе х. Новониколаевский. Абсолютная высота истока 760 м, устья — 15 м. Высшая точка хребта Дерби — г. Убиньсу (875 м). К северу высота хребтов понижается до 372-403 м на Пастбищном и 269-317 м на Лесистом хребтах. С юга бассейн р. Иль граничит с реками Убинка и Хабль, с востока — р. Убинка и с запада — реками Хабль и Зыбза.

Площадь бассейна р. Иль 172 км<sup>2</sup>, длина 45 км. Бассейн в плане имеет вытянутую узкую форму с направлением в горной части на северо-восток, а в предгорной и равнинной на северо-запад. Длина бассейна 35 км при средней ширине 4,9 км и наибольшей в верховьях реки 6,0 км. Гидрографическая сеть бассейна по строению относится к перистому типу и состоит в основном из большого числа балок длиной от 2 до 6-8 км, сосредоточенных в южной половине бассейна. Наибольшая река — балка Пластунская, впадающая в р. Иль на

34 км от ее устья. Всего притоков с длиной менее 10 км - 12 с общей длиной 52 км. Густота речной сети до п. Ильский — 0,66 км/км<sup>2</sup>, а в остальной части бассейна 0,30 км/км<sup>2</sup>.

**Река Хабль.** Истоки реки находятся на северном склоне Бокового хребта, имеющего высоты 500-818 м. При движении на север река прорезает куэстовые хребты, имеющие высоты от 500-578 м на Скалистом хребте, 400-433 м на Пастбищном и 176-313 м на Лесистом. Исток реки находится на высоте 400 м в 4,2 км к западу от г. Папай. Абсолютная высота устья 15 м. Река впадает в Крюковское водохранилище в 3,0 км к востоку от х. Воробьев. В районе ст-цы Холмской до 1930 г. река разделялась на две протоки: левую — р. Хабль и правую — р. Сухой Хабль. В 1930 г., левая протока отделена от правой земляной насыпью и поэтому в настоящее время сток происходит только по р. Сухой Хабль. До строительства Крюковского водохранилища р. Сухой Хабль впадала в р. Сухой Аушедз. Бассейн вытянут с юга на север при длине 35 км, ширине в верховьях — 11 км, средней части — 5,0 км и нижней — 1,9 км. Водосборная площадь распределена асимметрично: площадь правобережья почти в 2,5 раза меньше площади левобережья. Площадь водосбора равна 207 км<sup>2</sup>, длина реки 44 км при средней высоте водосбора 240 м. Густота речной сети в целом для всего бассейна равна 0,59 км/км<sup>2</sup>, в то время как для участка реки выше ст-цы Холмской — 0,77 км/км<sup>2</sup>.

Долина реки до п. Синегорск (в 15 км от истока) имеет V-образную форму шириной 100-150 м. Склоны долины прямые, изрезанные сетью временных водотоков, оврагами крутизной 15-20%. В 3 км ниже устья р. Большой Хабль долина реки сужается до 30-50 м. От п. Синегорска долина резко расширяется и от ст-цы Холмской имеет ящикообразную форму с почти плоским дном шириной у п. Синегорска — 1800 м, а у ст-цы Холмской до 2500 м.

**Река Абин.** Истоки реки лежат на Южном Боковом хребте на высоте 800 м в 3,2 км к северо-западу от г. Тхаб (905 м). В истоках река носит название Абин Мокрая. На юге бассейн р. Абин граничит с реками, впадающими в Черное море — Пшادا, Азербиевка, на востоке — Хабль, Ахтырь, Бугундырь, а на западе — с реками бассейна р. Адагум. Раньше река впадала в р. Адагум, а в настоящее время — в Варнавинское водохранилище. Горная часть бассейна представляет собой ряд параллельных хребтов, прорезанных рекой при ее движении с юга на север. Наиболее высокий Южный Боковой хребет с отметками до 905-921 м. Высоты хребтов Главного, Бокового и передовых к северу понижаются до 72-254 м на Лесистом хребте. К северу от г. Абинска территория бассейна представляет наклонную равнину, изрезанную рукавами р. Абин, сухими ложбинами и староречьями. Длина долины 39 км, средняя ширина - 18 км при наибольшей у ст-цы Шапсутской — 24 км и наименьшей у устья и ис-

токов р. Абин, где она равна 2-4 км. Длина реки 70 км, а площадь водосбора 703 км<sup>2</sup>. Основные притоки Адегой и Вторая (Шидс) имеют длину 20-135 км. Кроме того, в реку впадает 67 притоков с длиной менее 10 км общей протяженностью 184 км. Средняя густота речной сети 0,25 км/км<sup>2</sup> при наибольшей в верховьях, где она достигает 1,45 км/км<sup>2</sup>. Русло реки извилистое, неразветвленное. В истоках наблюдаются водопады, пороги. Преобладающая ширина реки до ст-цы Абинской 14-16 м, при наибольшей 32 м у ст-цы Мерчанской. Преобладающие глубины 0,6-0,8 м, а скорость течения 0,2-0,4 м/с. Наибольшая глубина 3,5 м и скорость течения 1,8 м/с отмечаются у ст-цы Абинской. Средний уклон реки 9,4 ‰. На первом километре от истока он достигает 240 ‰, постепенно уменьшаясь к устью и составляет в устье р. Мингрелка — 18 ‰, у ст-цы Шапсугской — 11 ‰ и на приустьевом участке 0,4 ‰.

**Река Адагум.** Одна из основных рек «закубанья» берет начало на Южном Боковом хребте, имея общее направление на северо-восток и впадает в настоящее время в Варнавинское водохранилище. Ниже водохранилища русло реки в основном использовано для Варнавинского сбросного канала, берущего начало из Варнавинского водохранилища. В нескольких местах русло р. Адагум представляет старицы. Наиболее значительный участок старицы протянулся от х. Ольховский (длина 14 км) до х. Калиновка. Бассейн реки на юге граничит с реками, впадающими в Черное море, на востоке — р. Абин и на западе — р. Гечепсин и р. Кудако. Истоки этих рек лежат на Южном Боковом хребте, имеющем здесь название — Маркотский с отметками 295- 530 м в западной части и до 530-558 м — в восточной. Основных притоков (составляющих) два — река Неберджайка и Баканка. В верхней и средней части бассейна густота речной сети составляет 0,5-0,6 км/км<sup>2</sup>, а в нижней — 0,1-0,2 км/км<sup>2</sup>. Русло реки извилистое, слабо разветвленное, хорошо выраженное. Ширина русла на участке от истока до г. Крымска изменяется от 5 м на перекатах до 20 м на плесах и только в районе г. Крымска оно имеет ширину около 35 м. На нижнем участке глубины достигают 1,0-2,0 м. Скорость течения в верховьях достигает 1,0-1,5 м/с, ниже г. Крымска она уменьшается и составляет 0,3-0,4 м/с. До строительства Варнавинского водохранилища и Варнавинского сбросного канала р. Адагум имела целый ряд небольших левых притоков, берущих начало в горах. В настоящее время все они впадают в Варнавинский сбросной канал. Длина их 12-37 км, а площадь водосбора 27,1-146 км<sup>2</sup>. Основные из них Гечепсин, Кудако, Псиф, Непиль, Хобза, Псебепс и Шуха.

**Река Псебепс.** Исток реки расположен в 4 км к северу от п. Верхнебаканский. Берет начало из родника, находящегося в узкой щелевидной долине на высоте 340 м и впадает в Варнавинский сбросной канал в 1,0 км к северу от п. Адагум на высоте 5 м. На юге бассейн р. Псебепс граничит с реками Госта-

гайка и Баканка, на востоке — реками Кудако и Хобза и на западе — р. Шуха. Длина реки 38 км, площадь водосбора — 146 км<sup>2</sup>. Речная сеть относительно хорошо развита только в верхней части бассейна и имеет в плане перистую форму. В нижнем течении встречаются только небольшие балки длиной не более 1 км, дающие кратковременный сток в период половодья. Средняя густота речной сети 0,66 км/км<sup>2</sup>. Бассейн имеет неправильную, вытянутую с юга на север форму протяженностью 30 км. Ширина его в верхней части 4-5 км, средней — 3-4 км (с. Куколовка) и в нижней — 2-3 км, наибольшая ширина 10 км в районе х. Николаевский. Истоки реки лежат на Главном хребте на высоте около 500 м. В целом на территорию с высотами более 200 м в бассейне реки приходится 47,6 %, а ниже 100 м — 20,1 %. Перепад высот от истока к устью составляет 335 м, соответственно средний уклон реки равен 8,8 ‰. В верховьях на первых пяти километрах уклон уменьшается от 40 до 25 ‰, ниже до х. Новопокровский он уменьшается до 16 ‰ - 6,3 ‰, а в нижнем течении не превышает 3,8 ‰.

**Гидрологическая изученность «закубанских» рек** хорошая, на всех основных из них производились гидрологические наблюдения, а на 4 постах выполняются и в настоящее время. Источники питания, как и у всех рек Северо-Западного Кавказа: дождевой, снеговой и подземный. Преобладает дождевое питание, составляющее у всех рек более 90 % от общего стока. Подземное — незначительное и равно 2,0- 2,5 %. Снеговое питание также небольшое и не превышает 5,0 % у рек, истоки которых расположены на высотах более 500 м и 2,0-3,0 % - истоки у которых лежат на высотах менее 500 м (реки Псиф, Непиль, Хобза, Шуха и др.).

**Годовой ход уровня воды «закубанских» рек** характеризуется летней меженью и паводками в зимний период. Максимальные уровни на всех реках отмечаются в первых двух декадах января и приходятся в среднем многолетнем режиме на 11-19 января на реках Сухой Хабль, Убинка, Ахтырь, Адагум и на 2-4 января — на реках Иль и Абин. Минимальные уровни на большинстве рек приходятся на лето. Исключение составляет река Сухой Хабль, на которой минимальные уровни отмечаются в августе (в 76 % лет) и декабре (в 22 % лет) и р. Абин, где они отмечаются в июне (28 % лет) и октябре (72 % лет). Средние годовые расходы на реках небольшие и изменяются от 0,14-0,17 м<sup>3</sup>/с на реках Гечепсин и Кудако до 3,79-6,60 м<sup>3</sup>/с - на реках Адагум (г. Крымск) и Абин (ст-ца Абинская). Наибольшие средние месячные расходы отмечаются зимой и достигают 9,9-16,2 м<sup>3</sup>/с на реках Сухой Хабль, Ахтырь и Абин. Слой стока на реках 102-423 мм, минимальный у рек западной части и максимальный на реках Абин и Адагум. Средний годовой объем стока воды также изменяется в широком диапазоне, сокращаясь с востока на запад от 59 до 4,4 млн

м<sup>3</sup> при наибольших величинах 120 и 208 млн м<sup>3</sup> на реках Абин и Адагум (г. Крымск). С учетом левых притоков, впадающих или впадавших в р. Адагум, сток этой реки ориентировочно достигает 150-160 млн м<sup>3</sup>.

Внутригодовое распределение стока на «закубанских» реках характеризуется максимумом стока в январе-апреле, когда проходит 80-90 % от годового стока и весьма незначительным стоком в летне-осенние месяцы, в которые сток составляет по 0,3-0,4 % в месяц от годового. Для небольших рек, таких как Гечепсин, Псиф, Кудако и др., в сентябре-октябре нередко отмечается отсутствие стока, т.е. реки пересыхают.

### 1.3.5 Равнинные реки бассейна Азовского моря

**Приазовские степные реки.** По территории Азово-Кубанской низменности к северу от долины р. Кубань, в северо-западном направлении протекают малые реки, впадающие в Азовское море. Их обычно называют степными реками. Бассейны приазовских степных рек представляют собой широкую с отдельными холмами равнину средней высотой 150 м, понижающуюся к Азовскому морю.

Многие реки при впадении в Азовское море образуют лиманы, слабо связанные с морем, а иногда и совсем отделенные от него перемычками. Наиболее значительными реками Восточного Приазовья являются: Ея (длина 311 км, площадь бассейна 8650 км<sup>2</sup>), Челбасс (288 км и 3950 км<sup>2</sup>), Кирпили (202 км и 3431 км<sup>2</sup>), Бейсуг (193 км и 6173 км<sup>2</sup>), Кагальник (162 км), Южный Бейсужек (161 км), Сосыка (108 км). Все реки текут на северо-запад. Гидрографическая сеть Восточного Приазовья не отличается большой густотой. Уменьшение густоты речной сети по сравнению с более северными районами, является следствием усиления сухости климата. Многие реки вообще не имеют поймы или она незначительна в верховьях и средней части и развита лишь в низовьях.

Ширина русла степных рек меняется в значительных пределах: от 5-30 м в верховьях, 60-100 м в среднем течении и до 150-200 м - в низовьях. Реки перегорожены многочисленными плотинами, которые образуют пруды. Ширина прудов изменяется в пределах от 100 до 300 и более метров при глубинах 1-1,5 до 2,5 м. Обычно же степные реки неглубоки: 1-1,5 м в среднем течении и 0,5 м в верховьях. Основным источником питания этих рек служат атмосферные осадки и грунтовые воды. Половодье на реках степной зоны наступает весной, когда тают снега. Летом многие из них пересыхают.

**Река Ея** является второй по длине рекой Краснодарского края. На территории ее бассейна расположено 36 водотоков. Основные водоохранные проблемы в бассейне реки связаны с истощением её водных ресурсов, загрязнени-

ем их отходами животноводческих ферм и комплексов, стоками с территории населенных пунктов и сельхозугодий, а также ухудшением гидрологического режима из-за многочисленных плотин. Руслу водотоков в естественном состоянии практически не сохранились, так как заполнены водами прудов, илом и заросли тростником. В настоящее время на реках бассейна р. Ея расположено 732 гидротехнических сооружения. Напорные пруды используются для орошения, рекреации, водоснабжения и рыборазведения. Плотины прудов представляют собой земляную насыпь длиной от 30 м до 2,2 км, шириной по гребню от 1,5 м до 20 м, которая обычно зарастает камышом и сорняком. Верховой откос подвержен разрушению, обрывистый. Высота плотин от 1,0 м до 15 м. По гребню плотин, в основном, проходят грунтовые автодороги.

**Бассейн р. Челбас** расположен в северо-восточной части края и состоит из 13 водотоков. Река Челбас протекает по территории Каневского, Ленинградского, Павловского, Тихорецкого и Кавказского районов. Реки бассейна и существующие балки, бессистемно перегороженные земляными плотинами и дамбами, зачастую без водопропускных сооружений, представляют собой цепь прудов-испарителей. В результате нарушается прочность, увеличивается заиление, испарение, замедляются процессы самоочищения. Пруды используются для орошения, рыборазведения и хозяйственных нужд. Всего на территории бассейна р. Челбас существует 365 прудов, в том числе на р. Челбас – 92 шт.

**Бассейн р. Бейсуг** расположен на территории края в границах Кавказского, Тбилисского, Выселковского, Кореновского, Тимашевского и Приморско-Ахтарского районов. Речная сеть бассейна р. Бейсуг довольно хорошо развита в его верхнем и среднем течении. Р. Бейсуг имеет 20 притоков первого и второго порядка с длинами от 11 до 161 км, с площадями водосборов от 48,0 до 189 км<sup>2</sup> и 37 притоков с длиной менее 10 км при их общей длине 71 км. Для р. Бейсуг и её притоков характерны слабая проточность и незначительные расходы. Бассейн перегорожен 295 дамбами.

**Бассейн р. Кирпили** расположен в степной части края в границах Усть-Лабинского, Кореновского, Динского, Тимашевского, Калининского, Брюховецкого и Приморско-Ахтарского районов. В бассейне р. Кирпили расположены следующие водотоки: р. 1-ые Кочеты, р. 2-ые Кочеты, р. 3-и Кочеты, р. Кирпильцы, б. Гречаная, б. Ставок. Для р. Кирпили и её притоков характерна слабая проточность, незначительные бытовые расходы. В бассейне р. Кирпили с учетом существующих плотин находится 334 пруда с суммарной площадью зеркала 11,65 тыс. га, общей емкостью 140,7 млн. м<sup>3</sup>. Плотины, образующие водоемы, земляные, высотой 3-8 м, длиной от 60 до 900 м с шириной по гребню 5-16 метров. Верховой откос, как правило, без крепления и/или заросший кустарником. Гребень плотин, в зависимости от категории проходящей доро-

ги, покрыт асфальтобетоном, гравием или более чем в 50 % случаев не имеет покрытия. Часть плотин разрыта или имеет прораны в результате прорыва, что свидетельствует об их недостаточной устойчивости и прочности, а также о недопустимом переполнении водоемов при прохождении максимальных паводков.

**Бассейн р. Понура** включает в себя следующие водотоки: 1-я Понура, 2-я Понура, Понура и балка Осечки. р. Понура и её притоки перегорожены 88 дамбами и плотинами, в основном не имеющими регулирующих водопропускных сооружений с достаточной пропускной способностью. Кроме того, на реке имеется 328 дамб и трубчатых переездов, требующих реконструкции. Строительство прудов привело к коренному изменению водного и твердого стока рек.

Питание осуществляется в основном за счет талых снеговых вод. Доля дождевых и особенно грунтовых вод незначительна. Поэтому режим рек характеризуется четко выраженным весенним половодьем, понижением водности в летний период и слабой тенденцией к увеличению стока осенью (октябрь-ноябрь). Зимой с наступлением ледостава сток вновь уменьшается, так как питание рек в этих условиях поддерживается лишь малыми запасами грунтовых вод. Средние годовые расходы воды степных рек таковы: Ея - 2,45 м<sup>3</sup>/с, Бейсуг - 5,84 м<sup>3</sup>/с, Челбас - 2,41 м<sup>3</sup>/с, Кирпили - 0,023 м<sup>3</sup>/с. Мощные слои илистых отложений перекрывают родники, питавшие реки, препятствуют разгрузке подземных вод, что является одним из факторов подтопления земель.

Вода всех рек содержит большое количество солей (от 600 до 12700 мг/л в межень), отличается плохим вкусом. Весной, обычно в марте, реки оживают, в жаркую пору мелеют, высыхают, покрываются плесенью, водорослями, тиной, камышом, рогозом. Для этих рек характерно крайне малое количество притоков с правой стороны. В настоящее время все степные реки имеют зарегулированный сток. Устья большинства рек представляют собой лиманы.

#### **1.4 Горные реки Черноморского побережья Краснодарского края**

**Черноморские реки.** Территория Черноморского побережья Краснодарского края от Таманского полуострова до пограничной с Абхазией реки Псоу имеет площадь около 7000 км<sup>2</sup>, по которой протекает около 80 малых рек, причем только 3 из них – р. Мзымта, р. Шахе и р. Псоу - имеют длину более 50 км и площадь водосбора более 400 км<sup>2</sup>.

**Реки Черноморского побережья** относятся преимущественно к горному типу. В связи со значительной расчлененностью поверхности здесь нет условий для образования длинных рек с большими площадями водосбора. Они

характеризуются большой густотой речной сети и значительными уклонами русла. С этим связано их быстрое формирование и непредсказуемость формирования паводков. Ниже, в таблице 4 представлены наиболее крупные реки Черноморского побережья. Реки отличаются большими уклонами. Ложе русла каменистое или галечниковое, долины имеют каньонобразный характер.

Таблица 4 – Основные реки Причерноморья

№№ п/п	Наименование рек	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Длина, км
1	Мзымта	885	89
2	Псоу	421	53
3	Шахе	553	59
4	Пшада	358	34
5	Туапсе	352	35
6	Сочи	296	45
7	Вулан	278	29

В нижнем течении для рек, расположенных юго-восточнее р. Шапсухо, характерно наличие высоких террас. Бассейны рек отличаются большой лесистостью: от 53 до 99 %. По водному режиму эти реки можно разделить на две группы. Первую группу составляют реки средиземноморского климата, т.е. расположенные северо-западнее г. Туапсе, для которых характерен паводочный режим в холодную часть года и устойчивый низкий уровень с мая по октябрь. Изредка летняя межень прерывается паводками, иногда катастрофическими. Во вторую группу входят реки влажного субтропического климата, района Большого Сочи. Для них типичны паводки в любое время года, межень непродолжительная, часто прерываемая паводками. Реки этого бассейна стремительные и бурные, отличаются большим падением и уклонами. Многие из них образовали глубокие и узкие долины. К наиболее крупным рекам Черноморья относятся Мзымта, Шахе, Псоу, Сочи, Шапсухо, Туапсе, Пшада (табл. 5). В летнее время значительное число рек побережья пересыхает. Но во время таяния снега и дождей они превращаются в бурные потоки.

Самая большая из рек Черноморья — Мзымта, в переводе с черкесского — Бешеная. Начинается она маленьким ручейком близ горы Лююб на высоте 2980 м, затем в двух километрах от истока на высоте 1850 м над уровнем моря впадает в озеро Кардывач. Вытекая из озера, Мзымта принимает все больше ручьев и рек, превращается в горную реку, несущую свои воды в Черное море, ее устье находится у Адлера. Длина Мзымты 89 км. Падение реки на 1 км огромно — свыше 21 м. Скорость течения достигает 3 м/с, построена Краснополянская ГЭС.

*Таблица 5- Характеристики основных рек Черноморского побережья Краснодарского края*

Название реки	Длина, км	Высота истока, м	Средний уклон %	Площадь водосбора, км <sup>2</sup>	Количество притоков	Общая длина - притоков, км	Средняя высота водосборов, м	Средний расход воды, м <sup>3</sup> /с,
Катлама	25	250	10	270	15	75	122	1,84
Пшада	34	420	12,4	358	28	112	307	9,81
Вулан	29	520	17,9	278	37	110	221	6,62
Шапсуго	48	460	9,5	303	116	234	218	7,15
Нечепсухо	26	480	18,5	225	71	175	241	5,58
Туапсе	35	350	10	352	57	197	335	15,3
Псезуапсе	39	1320	34,2	290	100	243	683	17,6
Шахе	59	1620	27,4	553	250	517	854	36,8
Сочи	45	1814	40,3	296	143	195	720	18,4
Мзымта	89	2400	27	885	577	1025	1309	46,5
Псоу	53	2517	47,5	421	158	430	1110	19,3

Реки бассейна Черного моря (их около 260) берут начало высоко в горах Большого Кавказа, на южном склоне. Все они несут свои воды вниз по склонам в сторону моря. Характер течения рек — горный. В русле много порогов, водопадов, многие реки образовали живописные, часто труднопроходимые, ущелья или каньоны. Водный режим рек — паводковый. Внезапно может резко подняться уровень воды в реке, и бурные потоки, продвигаясь вниз, наносят ущерб населенным пунктам. Случаются человеческие жертвы.

Питаются реки в основном за счет атмосферных осадков и тающих в теплое время снегов. Подземное питание незначительно. К наиболее крупным рекам относят Пшаду, Вулан, Джубгу, Туапсе, Аше, Псезуапсе, Сочи, Мзымту, Псоу.

## 2 ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА РЕК КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

### 2.1 Гидрологический режим рек бассейна реки Кубань

Река Кубань принадлежит к бассейну Азовского моря и охватывает большую часть Западного Предкавказья и западную и северо-западную часть северного склона Большого Кавказа с абсолютными высотами от 100-500 м на западе и до 4000-5600 м на востоке. Соответственно на территории бассейна весьма значительно различаются климатические условия, геологическое и геоморфологическое строение под влиянием которых формируется речной сток. С этими же факторами, а также с растительностью и почвами связаны различия в изменении характеристик стока по территории бассейна.

#### 2.1.1 Гидрологическое районирование

Имеется целый ряд гидрологических районирований, в основу которых положены различные принципы — **климат** (А.И. Воейков), **физико-географические и климатические факторы** (В.И. Рутковский, М.Д. Семенов-Тянь-Шанский), **источники питания и сезонное распределение стока** (М.И. Львович), **основные фазы водного режима рек** (Б.Д. Зайков), **соотношение элементов водного баланса речных водосборов** (В.А. Троицкий), **норма стока** (В.И. Астраханцев), **степень устойчивости русла** (М.А. Великанов), по **гидрографическому принципу**, т.е. по бассейнам морей и крупным речным водосборам (Л.К. Давыдов) и др. Основной их недостаток заключается в том, что каждый из них в отдельности не характеризует все многообразие водного режима рек (Кузин, 1960). **Комплексное гидрологическое районирование** предложил в 1958 г. П.С. Кузин. В основу его положены «... с одной стороны, элементы водного баланса и водного и ледового режима рек, а с другой — важнейшие элементы природной среды (рельеф, климат, ландшафт), которые в своей совокупности наиболее полно характеризуют жизнь рек» (Кузин, 1960, с. 119-120).

В соответствии с вышеуказанными принципами на территории СССР П.С. Кузин [1960] выделил **три климатических пояса** (холодный, умеренный, теплый) с пятью типами климатов (арктический, субарктический, умеренный, муссонный и субтропический). В пределах климатических поясов им установлено шесть гидрологических зон (арктическая, тундровая, лесная, степная, полупустынная, пустынная), причем отдельно для равнинных и горных территорий, в последних с добавлением «горно-арктическая», «горно-тундровая», и

т.д. В гидрологических зонах на основе однородности водного баланса и режима рек выделяются гидрологические районы, которые могут иметь размеры как очень большие (сотни тысяч квадратных километров), так и малые (тысячи и сотни квадратных километров). (Приложение Д)

**Бассейн р. Кубани** входит в два климатических пояса: холодный и умеренный и делится на равнинную и горную территорию. Территория бассейна по П.С. Кузину относится к четырем районам:

- **высокогорный**, относящийся к горно-арктической зоне и охватывающий высокогорные районы бассейна со средней высотой более 2000 м (реки Уллукам, Учкулан, Даут, Теберда, верховья рек Малого и Большого Зеленчука). Водный режим района отличается от других районов наличием невысокого и весьма длительного летнего половодья снеголедникового происхождения, продолжающегося весь теплый период года с максимумом в июле, наличием редких осенних дождевых паводков, а также длительной зимней меженью. Ледовые явления непродолжительные;

- **горно-лесная зона**, охватывает бассейны рек берущих начало с северного склона Большого Кавказа со средней высотой около 2000 м (реки Уруп, Лаба, Белая, средние и нижние течения рек Малого и Большого Зеленчука, правые притоки р. Кубани между устьями рек Уллукам и Теберда). Водный режим района характеризуется весенне-летним половодьем с максимумом в середине мая, летними, весенними и зимними паводками, превышающими нередко половодье. Межень по водности очень высокая. Ледовые явления развиты незначительно;

- **нижнекубанский район**, относящийся также к горно-лесной зоне со средней высотой 400 м и своеобразным гидрологическим режимом (реки к западу от р. Белой до дельты Кубани). Для водного режима типично наличие паводков в течение всего года с преобладанием их в холодное время, чаще всего с ноября по апрель, при наиболее высоких зимой; межень длительная, летне-осенняя, в отдельные засушливые годы отмечается пересыхание небольших рек с площадью водосбора до 500 км<sup>2</sup>; ледовые явления непродолжительные;

- **Азово-Черноморский район**, входящий в степную умеренную зону, в него входит небольшая часть бассейна р. Кубани (дельта Кубани, правые притоки р. Кубани со Ставропольской возвышенности). Водный режим рек района отличается весенним половодьем с максимумом в первой половине марта, преобладанием летних, а также осенних и зимних паводков. Межень по водности низкая, продолжительность ледостава незначительная.

Из других гидрологических районирований считается интересным предложенное Л.К. Давыдовым [1955]. В основе его лежит гидрография, поэтому схема гидрологического районирования имеет следующий вид: а) области -

обширные территории, географические области; б) подобласти - бассейны океанов и области внутреннего стока; в) районы - бассейны или части бассейнов морей, области внутреннего стока, однородные гидрографические территории (к последним относятся Крым, Кавказ, Северный район и Кольский полуостров и Северная Карелия). Всего Л.К. Давыдовым [1955] выделено 15 гидрологических районов. Их границы совпадают с водоразделами, при этом речные бассейны полностью укладываются в пределы районов и не пересекаются на части. Одним из районов является Кавказ. «Специфические свойства гидрографии... Кавказа позволили принять их за самостоятельные гидрографические районы» [1955, с. 7). Границами гидрологического района Кавказа являются на севере - долина р. Дон, северо-востоке - реки Маныч, Восточный Маныч и Кума; на западе и востоке - Азовское, Черное и Каспийское моря, а на юге - бывшая государственная граница СССР.

Положительным в гидрологическом районировании Л.К. Давыдова является соответствие гидрологических районов целым группам бассейнов рек, в то время как в других гидрологических районированиях, в частности у П.С. Кузина [1960], бассейны отдельных рек всегда входят в несколько не только гидрологических районов, но и гидрологических зон.

Таблица 6 Схема гидрологического деления Кавказа [П.М. Лурье, 2003]

Гидрологический район	Гидрологический подрайон	Гидрологический сектор	Основные реки, входящие в сектор
Кавказ	Предкавказье	Приазовский	Кагальник, Ея, Челбас, Бейсут, Кирпили
		Манычский	Егорлык, Средний Егорлык, Калаус
		Кумской	Восточный Маныч, Кума в среднем и нижнем течении с притоками
	Северный склон Большого Кавказа	Кубанский	Кубань, верхнее течение Кумы
		Терский	Терек, Аксай
		Дагестанский	Реки Каспийского побережья от р. Акташ на севере до р. Сумгаит на юге
	Южный склон Большого Кавказа	Северо-Черноморский	Пшава, Шапсухо, Нечепсухо, Туапсе
		Южно-Черноморский	Шахе, Мзымта, Бзыбь, Кодори, Ингури, Риони
		Восточно-Кавказский	Арагви, Алазани, Илто, Катехчай, Турианчай, Гирдыманчай
	Рионо-Куринский	Рионский	Нижнее течение Риони, Пичоры, Супса
		Сурамский	Небольшие притоки Риони и Куры
		Куринский	Транзитный участок Куры и ее притоков в нижнем течении

Такое положение с делением бассейна реки на части весьма неудобно при систематическом описании гидрографии и режима рек обширных территорий и даже бассейнов отдельных рек. Поэтому при характеристике **гидрографии и режима рек** рассматриваемой территории П.М. Лурье [2003] за основу взято гидрологическое районирование Л.К. Давыдова, при этом дополнительно выделены гидрологические подрайоны и сектора.

Соответственно на Кавказе П.М. Лурье [2003] выделено четыре обширных гидрологических подрайона: Предкавказье, Северный склон Большого Кавказа, Южный склон Большого Кавказа и Рионо-Куринский. В свою очередь, каждый подрайон разделен на три сектора. Общая схема гидрологического районирования Кавказа приведена в работе Лурье, и на ее основе дана характеристика гидрографии и режима, а также водного баланса (Прилож.Д).

### 2.1.2 Источники питания рек

По величине доли источника питания реки бассейна разделяются на две группы: а) реки с основным источником питания, когда его доля составляет не менее 50 % общего объема стока; б) реки с преобладающим питанием, когда его величина составляет менее 50 % от объема общего стока. В бассейне р. Кубани имеются реки с основным дождевым, снеговым и ледниковым питанием. Реки, имеющие основное дождевое питание, расположены к западу от р. Белой, а также оно отмечается у двух рек восточной части бассейна — Худес и Уруп; у некоторых из этих рек дождевое питание достигает 80-92 % (реки Пишиш, Псекупс, Афипс и др.). Основное снеговое питание отмечается в бассейнах рек, в которых наблюдается высокое снегонакопление. Это истоки рек Белой, Малой и Большой Лабы. Основное ледниковое питание отмечается только в истоках рек Теберда, Учкулан и Уллукам, где сосредоточены основные площади ледников (р. Аманауз — п. Домбай — 59 %; р. Гоначхир — кордон Гоначхир — 52 %; р. Уллукам — ниже устья р. Кичкинекол — 51 %).

Большая часть территории бассейна относится к рекам, имеющим преобладающий источник питания дождевой, ледниковый или снеговой. Преобладающее дождевое питание имеется у большого числа рек, это среднее и нижнее течение рек Белой, Большой и Малой Лабы, Малого и Большого Зеленчуков, Учкулана и полностью бассейнов рек Фарс, Чамлык, Даут. На этих реках дождевое питание составляет 35-49 % от объема общего стока (р. Белая — 50,3 %, р. Лаба — 48,2 %, р. Большой Зеленчук — 42,5 %). Ледниковое преобладающее питание отмечается только в истоках рек Малый и Большой Зеленчук, причем на створах расположенных не далее, чем в 5-10 км от ледников. Снеговое преобладающее питание отмечается на некоторых притоках та-

ких рек как Белая, Большая и Малая Лаба, причем в их верхнем и среднем течении (реки Курджипс, Пшеха, Дах, Бескес и др.), у которых доля снегового питания может достигать 30-40 % (р. Пшеха — 40 %, р. Курджипс - 35 %, р. Бескес - 30 %).

Доля участия того или иного источника в питании рек изменяется не только с востока на запад и с севера на юг, но и весьма значительно, с увеличением абсолютных высот, связано это с особенностями климата и геологического строения. Доля дождевого источника питания рек повсеместно в бассейне р. Кубани с увеличением абсолютных высот возрастает в среднем для всего бассейна от 77 % на высотах менее 1000 м, до 43 % на высотах 1000-2000 м и всего 17 % на высотах более 2000 м и 5-10 % на высотах 3000-3500 м.

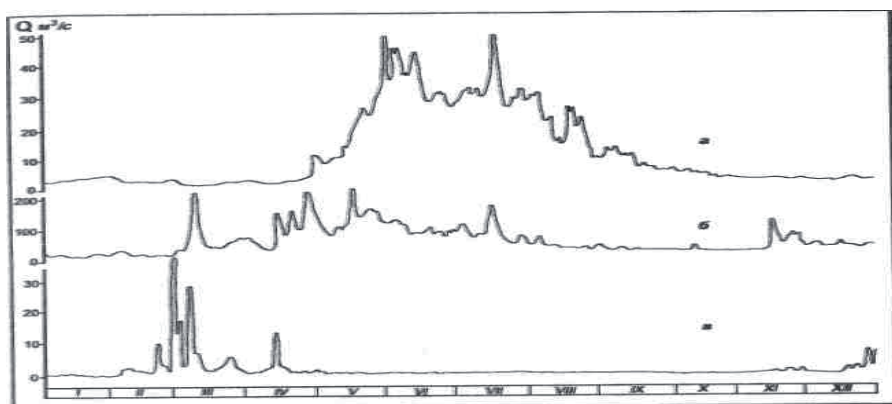
### **2.1.3. Уровненный режим рек бассейна Кубани**

Водный режим рек определяется климатическими, орографическими, гидрогеологическими особенностями территории. Поэтому разнообразие природных условий на территории бассейна р. Кубани обуславливает значительные различия в формировании поверхностного стока, а соответственно водного и уровненного режима в отдельных частях бассейна.

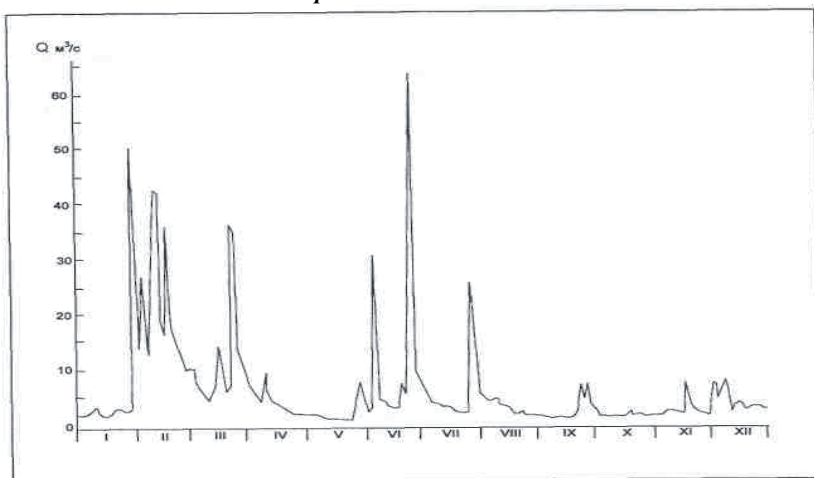
В годовом ходе водного и уровненного режима рек бассейна отмечаются существенные различия в сроках наступания основных фаз уровненного режима и на соотношениях высших уровней весеннего половодья и дождевых паводков. По особенностям водного и уровненного режима рек территория бассейна разделяется на три района:

- Первый район — реки верхней и средней части бассейна р. Кубани от истоков р. Уллукам на востоке, до р. Пшеха на западе;
- Второй район — реки нижней части бассейна р. Кубани от р. Пшеха на востоке до устья на западе;
- Третий район — реки предгорной части, берущие начало на Передовых хребтах.

Реки, относящиеся к первому району, охватывают большую часть бассейна р. Кубани. Истоки их лежат на Главном и Боковом хребтах. Значительная роль в их питании принадлежит водам, образующимся от таяния ледников и снежного покрова. Для рек этого района характерно длительное летнее половодье, сток которого составляет 50-80 % годового. Кратковременные дождевые паводки придают волне половодья гребенчатый вид (рис. 5).



*Рисунок 4. Гидрографы стока рек с различными типами питания  
а - р. Учкулан — а. Верхний Учкулан, б — р. Белая - х. Кирпичный,  
в — р. Иль — п. Ильский*



*Рисунок 5. Гидрограф стока р. Фарс - ст-ца Дондуковская*

Средняя продолжительность периода пересыхания изменяется от 26 дней на р. Гечеспин до 253 дней на б. Гнилая. Наибольшая продолжительность периода с пересыханием отмечена на р. Песчанка (293 дня в 1928 г.) и балке Гнилая (279 дней в 1930 г.). Пересыхание на большинстве рек отмечается в летние месяцы, но на некоторых реках весной (б. Гнилая), осенью и даже в декабре (р. Супс). От года к году продолжительность периода с пересыханием реки изменяется в широком диапазоне и, например, на р. Ахтырь изменялась от 11 дней (1948 г.) до 102 дней (1928 г.), а на балке Гнилая от 229 дней (1931

г.) до 279 дней (1930 г.). Период с пересыханием очень редко бывает в течение года один, а обычно их несколько, например, на балке Гнилая в 1929-1931 гг. их число составляло 3-7 с продолжительностью от 4 до 255 дней. Перерывы в периоде пересыхания связаны с выпадением ливневых осадков.

В высокогорной зоне промерзание наиболее часто отмечается на реках восточной части бассейна, что связано как с низкими температурами воздуха зимой, так и малой толщиной снега (правые притоки р. Уллукам, притоки р. Учкулан ниже устья р. Махарсу, притоки р. Худее, р. Индыш). Однако промерзание рек отмечается не ежегодно, промерзание рек отмечается не ежегодно, а один раз в 3-5 лет. Например, на р. Индыш, по наблюдениям 1958-1961 гг., промерзание наблюдалось один раз в 1960 г. когда река промерзла в январе-феврале два раза с 11 по 23 января и с 30 января по 7 февраля, общей продолжительностью 22 дня. По нашим визуальным наблюдениям в 1964 — 74 гг. ежегодно перемерзала р. Куршоу (правый приток р. Уллукам), устье которой находится на высоте 1900 м. В центральной и западной частях бассейна промерзание в высокогорной зоне не отмечается и связано в основном с большой толщиной снежного покрова, под которой отмечается хотя и небольшой речной сток.

Значительное промерзание отмечается на небольших реках, впадающих в реки Аксаут, Маруха, Большой Зеленчук, Малую и Большую Лабу между Передовым и Скалистым хребтами. На этих реках с площадью водосбора до 10-15 км<sup>2</sup> и высотой водосбора 600-1200 м продолжительность промерзания достигает 50-91 дня, при средней до 59 дней. Так, например, на балке Бирюковая (приток р. Маруха в районе с. Маруха) за 1959-1963 гг. промерзание отмечалось во все годы с продолжительностью за 1961-62 г. - 50 дней, 1960-61 г. - 90 дней и за 1959- 60 г. - 91 день. Происходило оно в период с ноября по март, но не было непрерывным, а прерывалось на несколько дней в связи с таянием снега и выпадением интенсивных атмосферных осадков.

Промерзание на реках западной части бассейна, преимущественно на реках «закубанья», отмечается только на малых реках с площадью бассейна менее 100 км<sup>2</sup> со средней высотой водосбора 60-150 м и происходит в зимние месяцы, Наибольшая продолжительность промерзания рек в западной части бассейна р. Кубани изменяется от 3 до 25 дней. На реках западного и южного склонов Ставропольской возвышенности, относящихся к бассейну р. Кубани, также отмечается промерзание рек и, например, на балке Горькая (х. Северо-Кавказский) его продолжительность в 1956-57 г. составила 55 дней (с 21.XII 1956 г. по 13.II 1957 г.).

### 2.1.4 Режим стока рек бассейна Кубани

Средние годовые расходы воды изменяются от 75,7 м<sup>3</sup>/с в с. Коста Хетагурова до 367 и 310 м<sup>3</sup>/с в г. Краснодаре и х. Тиховском. Небольшой расход воды в х. Дегтяревский объясняется забором воды в районе г. Усть-Джегута в Большой Ставропольский канал. Слой стока по реке уменьшается от 627 мм в створе с. Коста Хетагурова до 161 мм в створе ст-ца Ладожская и 251 мм — в створе г. Краснодара. Годовой объем стока воды увеличивается от 2390 млн м<sup>3</sup> в верхнем течении (с. Коста Хетагурова) до 11500 млн м<sup>3</sup> (г. Краснодар) (табл.

Поверхностный речной сток в бассейне р. Кубани изменяется с северо-запада на юго-восток и от предгорьев к высокогорью. Слой стока в бассейне увеличивается в горной зоне от 260-300 мм на северо-западе бассейна (реки Иль — 260, Убинка — 293 мм) до 1770-1900 мм в центральной (реки Теберда — 1697, Белая — 1760, Большая Лаба — 1915 мм) и 770-1040 мм — в истоках Кубани (реки Уччулан — 1038, Уллукам — 776 мм). На предгорных реках, берущих начало на Передовых хребтах, слой стока значительно меньше и обычно не превышает 130 мм (реки Невинка — 24 мм, Чамлык — 68, Чибий — 89, Гечепсин — 126 мм). Модуль стока также изменяется в широком диапазоне от 0,77-2,14 лДсЧкм<sup>2</sup>) в бассейнах рек Невинка и Чамлык до 60,1-60,7 л/(сЧкм<sup>2</sup>) на реках Гоначхир и Большая Лаба в их истоках. Расходы воды зависят как от водности рек, так и от площади водосбора и в верховьях основных притоков в среднем за год увеличиваются от 0,46-1,19 м<sup>3</sup>/с на предгорных реках (Невинка, Чамлык) до 40,3-50,0 м<sup>3</sup>/с на реках в горной части бассейна (Большая Лаба, Белая).

Повсеместно в бассейне речной сток увеличивается с высотой, достигая максимальных величин на верхних отметках водосборов. Имеющиеся данные непосредственных наблюдений позволяют проследить изменение его с высотой только до 3000 м. Предельные величины слоя стока отмечаются в бассейнах рек Большой Зеленчук, Лаба и Белая, где на высоте 1400 м он равен соответственно 562, 609 и 899 мм. С высотой сток увеличивается и в этих же бассейнах на высотах 1800- 2200 м соответственно равен 1692, 1310 и 1830 мм.

Годовой сток реки Кубань в створе Усть-Джегутинской плотины оценен 3,83 км<sup>3</sup>, что выше на 18 % прошлогоднего стока, и на 60 % - среднего многолетнего (табл. 7). В таблице 5 представлен естественный годовой сток водных объектов Краснодарского края. Годовой сток реки Кубань у города Краснодара в 2005 г. сформировался на 8 % выше средней многолетней и на 19% ниже прошлогодней величины стока (табл. 8).

**Таблица 7 - Естественный (восстановленный) годовой сток, км<sup>3</sup>**

Водный объект	Средний много-лет. сток	2001	2002	2003	2004	2005
р. Кубань – устье	14,5	16,0	20,9	15,5	20,1	17,2
Реки Черноморского побережья	6,8	6,8	6,63	5,11	7,39	9,24
Реки Восточного Приазовья	0,75	0,58	0,88	0,69	1,18	0,84
Всего:	22,05	23,38	28,41	21,3	28,67	27,28

**Таблица 8 – Данные по годовому стоку Кубани и её притоков, км<sup>3</sup>**

Водный объект (гидропост)	2005	2004	2003	2002	Средний многолетний	Отношение 2005 (%)	
						2004	Среднему многолет.
1. Кубань - Усть-Джегута	3,83	3,24	2,95	3,76	2,4	118	160
2. Кубань – Армавир	5,39	7,08	5,98	8,4	5,1	76	106
3. Кубань – Краснодар	14,9	18,3	13,8	18,4	13,8	81	108
4. Лаба – Догужиев	4,32	5,40	3,36	4,72	3,22	80	134
5. Белая – БелГЭС	2,41	4,88	5,65	4,75	3,43	49	70
6. Пшиш – Бжедуховская	0,83	1,03	0,92	1,50	0,79	81	105
7. Псекупс – Горячий Ключ	0,27	0,23	0,21	0,28	0,49	117	55
8. Афипис – Шапсугское вдхр.	0,24	0,87	0,83	0,53	0,47	15	28
9. Реки Закубанского массива	0,51	0,94	0,91	2,03	0,6	54	85

Основную часть этого стока дали: р. Кубань (36 %), р. Лаба (29 %) и р. Белая (16 %). На всех реках, впадающих в Краснодарское водохранилище, сформировался сток выше средней многолетней величины, и только на р. Псекупс - на 45 % меньше. По территории бассейна р. Кубань сток 2005 года по отношению к прошлому 2004 году перераспределился следующим образом: р. Белая дала на 51 % меньше, р. Кубань - на 18 % больше, р. Лаба - на 20 % меньше. Внутригодовое распределение стока р. Кубань в створе г. Краснодара в 2005 г. получилось характерным: 71 % величины годового стока пришлось на весну – лето, 29 % - на осень-зиму.

На реках юго-западной территории края сформировался годовой сток 0,51 км<sup>3</sup>, ниже средне многолетнего стока (85 %) и на 46 % ниже прошлогоднего. Распределение стока между реками, впадающими в Крюковское и Варнавинское водохранилище, сформировалось примерно такое же, как и в 2004 г., т.е. большую часть стока (70 %) сформировали реки Варнавинского водохранилища. Приток по рекам, впадающим в Шапсугское водохранилище, в 2005 г. сформировался на 72 % ниже прошлогоднего и на 49 % - ниже среднего многолетнего.

Внутригодовое распределение стока характеризуется тем, что в период май—август проходит в верхнем и среднем течении 68,2-70,8 % от общего годового стока. Минимальный объем стока приходится на январь-февраль, когда проходит всего 2-3 % от годового стока. В нижнем течении Кубани у г. Краснодара проходит за май-август 52,5 % от общего стока, в то время как у х. Тиховский только 49,7 %, что связано с водным режимом левых притоков Куба-

ни — Шиш, Псекупс, Афипис и др., у которых максимум стока приходится на осенне-зимние месяцы.

Средний годовой **расход взвешенных наносов** и средняя годовая мутность определяются зарегулированностью реки. Расход наносов изменяется от 16 кг/с у с. Коста Хетагурова и 12 кг/с — у х. Дегтяревского до 67-99 кг/с у ст-цы Ладожской и г. Армавира и уменьшается до 13-30 кг/с ниже Краснодарского водохранилища (г. Краснодар, х. Тиховский). Также значительно изменяется по реке и мутность при наибольшей у г. Армавира ( $940 \text{ г/м}^3$ ) и минимальной у г. Краснодара ( $39 \text{ г/м}^3$ ) после сброса воды из Краснодарского водохранилища. Вниз по течению мутность увеличивается до  $88 \text{ г/м}^3$  у х. Тиховский и  $130 \text{ г/м}^3$  в рукавах Протока и Демин Ерик.

## 2.2 Водный режим горных рек Причерноморья

Формирование и распределение среднего годового стока по территории горной области Северного Кавказа обусловлено разным соотношением тепла и влаги на различных уровнях земной поверхности. Под влиянием увеличения количества осадков и понижения температуры воздуха с ростом абсолютной высоты в горных районах сток резко возрастает. Именно поэтому максимальные величины стока, превышающие 1500 мм, как правило, наблюдаются в горах. Однако существует довольно много исключений из этой закономерности, обусловленных ориентацией склонов по отношению к движению влагоносных воздушных масс, доступностью их этим массам и особенностями синоптических процессов. Так, наличие карста в сочетании с повышенной увлажненностью обеспечивает очень высокую водность **малых рек Причерноморья**. Средний многолетний сток рек колеблется на побережье от 780 до 2110 мм. Исключение составляют реки Гастогай, Дюрсо, Пшада, они характеризуются небольшими площадями (до  $100 \text{ км}^2$ ), малыми уклонами, протекают на равнине ( $H_{\text{ср.взв.}} = 160 \dots 240 \text{ м}$ ) и отличаются относительно небольшой водностью ( $71 \dots 279 \text{ мм}$ ). Граница карстовой зоны в районе проходит от устья р.Шахе до границы региона, чему соответствуют и максимальные величины стока: р.Шахе – 2110 мм, р.Сочи – 2090 мм (Балков, 1970).

Весенне-летнее половодье и паводки в течение всего года свойственны рекам северо-западных склонов Большого Кавказа и рекам Черноморского побережья – Мзымта и Шахе. Начинается оно примерно в третьей декаде марта, повсеместно заканчивается в сентябре–октябре. Ранние сроки начала половодья приходятся на вторую декаду февраля, поздние – на третью декаду апреля. Максимальные расходы воды в этот период являются наибольшими годовыми и проходят в начале июля. Наибольшие наблюдаемые максимумы составляют  $150 \dots 300 \text{ л/с} \cdot \text{км}^2$ . Спад половодья, как и подъем, происходит медленно и ре-

гулируется ходом температуры воздуха, форма гидрографа многоступенчатая с нечетко выраженными пиками.

Исключительно благоприятными условиями подземного питания отличаются малые реки Черноморского побережья Кавказа, начиная от устья р. Шахе и до границ региона, что связано с повышенной увлажненностью района и распространением хорошо обводненных закарстованных пород. Величина подземного питания в районе г. Сочи оценивается в 14...15 л/с · км<sup>2</sup>, коэффициент подземного стока достигает 15...20%, доля подземного питания – 20...30%. Следует более подробно остановиться на характеристике водного режима наиболее крупных рек **Причерноморья**.

**Река Мзымта и её притоки.** Река Мзымта занимает особое положение в гидрографической сети г. Сочи по особенностям гидрологического режима, который выводит эту реку на первое место по запасам подземных пресных питьевых вод. Форма гидрографа этой реки несколько отличается от гидрографа остальных рек. Причина этого – относительно большая площадь водосбора, включающая в основном высоты более 1000 м. Как следствие, в бассейне р. Мзымты накапливается значительное количество снега в зимние месяцы. В верховьях бассейна расположена группа ледников, которые влияют на режим питания этой реки, водный режим реки Мзымты изменяется от истока к устью и определяется с одной стороны обилием выпадающих осадков и таяние снегов, а с другой – большой амплитудой высот водосборной площади. Поэтому верховья реки характеризуются весенне-летним подъемом (пос. Красная Поляна), а нижняя – паводочным режимом (пос. Казачий Брод). В период летне-осенней межени нередко наблюдаются паводки, иные ливнями (летом) и продолжительными обложными дождями (осенью).

В питании реки основная роль принадлежит дождевым (50-55%) и подземным (25-30%) водам. Сезонное снеговое питание составляет 15-20% стока. Поскольку в бассейне р. Мзымта площадь обледенения незначительна, доля ледниковых вод в общем стоке не превышает 0,5%. Распределение стока в течение года неравномерное несколько отличное от других рек района. Максимум стока приходится на май-июнь. За весну и лето проходит 48-73% общего годового стока, в то время, как за зиму всего 12-34%. Основные составляющие уравнения водного баланса бассейна р. Мзымта имеют следующие значения: осадки -2108 мм, испарение -533 мм, сток - 1575 мм.

Как отмечено выше, Мзымта является самой крупной рекой Черноморского побережья в пределах Краснодарского края. Долина её в верховье имеет вид узкого глубокого ущелья, загроможденного огромными валунами и глыбами. В устьевой части реки долина реки неясновыраженная, низменная, шириной до 5км. Пойма реки двухсторонняя, затапливается дождевыми паводка-

ми. Русло реки разветвленное, блуждающее. Ширина русла Мзымты составляет 6-30 м, глубина 0,5-1,5 м, скорость течения 0,4-1,8 м/с. Притоки Мзымты имеют ширину 6-25 м, глубину 0,5-1,2 м, скорость течения 1-2 м/с. Реки, в основном, текут в узких и глубоких долинах. Формы долин ущельевидные, V-образные и лишь в равнинной части ящикообразные. Русла рек извилистые, неразветвленные, при выходе на равнину слаборазветвленные. В горной части берегами служат склоны долин, в равнинной – уступы террас высотой до 10 м. Грунт дна валунный и валунно-галечный. Реки характеризуются весенне-летним половодьем и весенне-осенними паводками. Во время половодья и паводков реки превращаются в бурные, непреодолимые потоки; преобладающая высота подъема воды до 2.0 м над меженным, скорость течения достигает 2,5-3 м/с. Ложе реки валунно-галечное, деформирующееся.

Максимальный расчетный расход при 1% обеспеченности р. Мзымта в р-не Красной поляны составляет 354 м<sup>3</sup>/с. Наибольший подъем уровня в реке по данным г/поста Казачий Брод наблюдался в октябре 2003 года. Уровень превысил опасную отметку и (более 420 см.). Максимальный расход обеспеченностью 0,9 % составил 750 м<sup>3</sup>/сек. В результате этого подъема был разрушен висячий мост в районе поста, смыт строящийся временный мост для отвода автотранспорта с существующего моста у рынка. Отмечено подтопление огородов и строений вдоль реки.

**Река Лаура.** Гидрометрический пост расположен в 0,2 км на восток от кордона Лаура и в 0,15 км ниже места впадения р. Ачипсе в р. Лауру. Долина реки трапецидальная, шириной 130-180 м, склоны крутые, сильно расчленены. Высота водораздельных хребтов до 2,5 км. Склоны сложены скальными породами, покрыты слоем эллювиально -делювиальных суглинков 0,2-0,5 м, на котором сформированы горно-лесные дерново-карбонатные почвы. Пойма правобережная, шириной до 130 м, густо поросла лесокустарником. Русло извилистое, галечно-валунное, часто деформирующееся. Берега крутые, 1-1,5 м. Максимальный расчетный расход 169 м<sup>3</sup>/с.

**Река Шахе.** Сходный гидрограф с Мзымтой имеет р. Шахе - вторая по площади водосбора река района. Для нее характерен переходный тип гидрологического режима. В период с апреля по июль на гидрографе р. Шахе прослеживается плавное увеличение стока, сформированное весенним снеготаянием. Однако его амплитуда в перераспределении стока значительно меньше, чем у Мзымты. Увеличивается и количество высоких дождевых паводков, накладывающихся на гидрограф. В годовом распределении стока возрастает объем стока за зимние месяцы (XI-III), что характерно для большинства менее крупных рек а (р.Сочи, р.Зап.Дагомыс и др.). Но по сравнению с этими реками р. Шахе имеет более плавный гидрограф и меньший период в году с меженными

расходами воды.

При сопоставлении гидрографов стока рек района с ходом осадков обнаруживается их полное соответствие, позволяющее выявить общие закономерности формирования паводочного стока в зависимости от обуславливающих его факторов: интенсивности и количества выпавших осадков, предшествующей увлажненности бассейна. Частое выпадение дождей, большие уклоны русел рек и склонов их долин способствуют формированию быстрых паводков, продолжительность которых определяется продолжительностью выпадающих осадков и временем добегаания дождевых вод до замыкающего створа реки.

**Река Сочи.** В районе Сочи количество паводков в году велико и увеличивается в направлении с северо-запада на юго-восток - от 16 (в среднем за многолетний период) для р. Туапсе до 29 для р. Сочи. На р. Мзымте паводков меньше - до 17-24 в году, что обусловлено выпадением большего количества осадков в виде снега в бассейне р. Мзымта по сравнению с бассейнами других рек. При этом не всегда многоводном году количество паводков наибольшее, а в маловодный - наименьшее. Это объясняется различием паводков по величине: небольшое число многоводных паводков дает большой объем годового стока, и наоборот - множество небольших паводков не дают увеличения водности года.

Большинство паводков характеризуются кратковременностью и интенсивностью подъема уровней воды в реках. При особенно сильных ливнях в верховьях рек паводки проходят в виде высокого вала воды. Во время прохождения паводков на реках обычно наблюдается карчеход. Такие пики паводков, как правило, держатся в течение 1-2 ч. и менее. На гидрографе среднесуточных расходов воды вырисовывается общее увеличение стока, гораздо более сглаженное. При этом продолжительность подъема уровней воды при паводках, составляет в среднем 3-5, спада - 8-10 суток. Это имеет большие негативные последствия для экономики города, так как паводки сопровождаются большими разрушениями всех объектов, расположенных по берегам рек.

**Река Псоу и ее притоки.** Река Псоу берет начало на южном склоне восточной части хребта Аибга из родника, расположенного в 4,4 км к западу от горы Агепста (3261 м) на высоте 2160 м, впадает в Черное море у западной окраины с. Леселидзе. При впадении река разделяется на два рукава, каждый длиной около 0,6—0,7 км, причем наиболее многоводным является правый.

Река имеет длину 56 км, средневзвешенный уклон 38,4‰ Основными притоками ее являются реки Беш (длина 11 км) и Пхиста (длина 13 км). Остальные притоки мелкие. В бассейне насчитывается 158 рек, общей протяженностью 430 км. Средняя густота речной сети 1,02 км/км<sup>2</sup>. Бассейн реки занимает площадь 421 км<sup>2</sup>, его средняя высота 1110 м. Форма бассейна асиммет-

ричная. Водосбор реки на севере и западе ограничен хребтом Аибга, с высотой 1200—2700 м, на юго-востоке границей служит хребет Тепе-Баши с вершиной Ах-Аг (2736 м). Ширина реки изменяется от 4 м в 6 км выше с. Аибга, 10-15 м на участке ущелья до 50-53 м у устья, преобладающая 10 м в горах и 30 м в нижнем течении.

Глубины колеблются от 0,6 м (с. Михельрипш) до 2,1 м (в 2,6 км выше устья), преобладает глубина 1 м. Скорости течения 0,7-2 м/с, преобладают 1,2 м/с. Дно потока на большом протяжении неровное, галечно-каменистое, местами (в верховьях) каменистое. На участке ущелья – крупновалунное. Берегами реки от истока до с. Михельрипш являются преимущественно крутые или обрывистые подножья склонов долины. В нижнем течении они галечно-каменистые и умеренно разрушаемые, высотой 0,2-0,4 м, реже 1,5-3 м (вдоль террас).

Водный режим реки изменяется по ее длине. В верховьях ежегодно формируется снеговое более или менее продолжительное (III—VII) половодье. Наблюденный максимум уровня половодья отмечается обычно в мае. Вниз по течению реки, по мере приближения к морю, половодье расплывается и имеет относительно небольшую амплитуду колебаний уровня порядка 0,5-0,8 м. Для нижнего течения обычно характерен паводковый режим. Наибольшее количество паводков (6-15) приходится на осенне-зимний (IX-II) период, при этом высота паводков достигает 0,5-1,5 м. Оттепели и зимние дожди повышают предпаводковую межень в среднем на 0,2-0,4 м.

Летний период (VII-VIII), а также начало осени (IX) характеризуются низкой меженью, изредка нарушаемой невысокими (0,5-0,8 м) паводками. Река имеет снеговое, дождевое и грунтовое питание. Около 60% годового стока река проносит в период весеннего половодья (март-июнь). Наибольшие расходы за короткий период (8 лет) достигали 327 м<sup>3</sup>/с (18 мая 1932 г.), наименьшие составляют 2,60 м<sup>3</sup>/с (6 февраля 1931 г. и 26, 27 сентября 1935 г.).

**Ледовые явления** имеют место преимущественно в верховьях реки и заключаются в образовании заберегов и наледи на камнях. Они кратковременны и наблюдаются обычно в период с декабря по февраль. Среднемесячная температура воды в январе колеблется в пределах 3,7- 6,7 °С, к лету она возрастает и в августе достигает 14,8—21,7 °С. Вода в реках чистая, пригодная для питья.

**По гидрологическому режиму** реки этого района делятся на две группы. К первой относятся реки, берущие начало с Главного Кавказского хребта (р.р. Мзымта, Псоу, Лаура, Ачипсе), в питании которых существенную роль играют ледники и многолетние снежники. Ко второй группе относятся реки, берущие начало с отрогов Главного Кавказского хребта, питание которых

происходит за счет атмосферных осадков и подземных вод (притоки рек Псоу и Мзымты).

Для рек первой группы характерно хорошо выраженное половодье в теплый период года, частые осенние паводки и устойчивая зимняя межень. В верховьях крупных рек этой группы главным источником питания являются ледники, сезонные и многолетние снежники; вниз по течению возрастает роль дождевого и грунтового питания. Весенне-летнее половодье на реках, вызванное интенсивным снеготаянием и дождями, начинается в марте. Максимальный уровень воды на реках отмечается в мае, сдвигаясь иногда на апрель или июнь. С июня до конца августа – начала сентября происходит постепенный спад, постоянно нарушаемый 5-8 дождевыми паводками. В сентябре-ноябре вновь наблюдаются подъемы уровня, вызванные прохождением 3-6 паводков. Высота подъема уровня во время весенне-летних паводков 0,5-2, осенних до 3 м. Продолжительность паводков составляет 3-20 дней. С октября-декабря уровень вновь постепенно понижается, достигая минимальных значений в январе-феврале. Однако в нижнем течении рек и в зимнее время возможны кратковременные подъемы уровня воды, связанные с выпадением дождей. Устойчивых ледообразований не наблюдается. Имеют место лишь кратковременные забереги, а в наиболее суровые зимы в верховьях рек образуется донный лед и шуга.

Уровеньный режим рек второй группы характеризуется слабо выраженным весенним половодьем и высокими дождевыми паводками в остальное время года. Всего на реках этого типа за год проходит 15-25 паводков продолжительностью по 1-3, реже 10-20 дней. Высота подъема уровней 0,5-1,5 м. Один раз в 20-30 лет наблюдаются катастрофические паводки, вызывающие значительные разрушения. Ледовые явления (забереги) отмечаются лишь на мелких реках и в верховьях крупных рек. Ледоход отсутствует. Расходы рек в меженный период не превышают 60, чаще составляют 10 м<sup>3</sup>/с, а в паводок достигают 540-559 м<sup>3</sup>/с.

Воды рек используются для водоснабжения населенных пунктов. У пос. Красная Поляна русло р. Мзымта перегорожено железобетонной плотиной. На подходах к плотине имеется дамба. От плотины отходит труба, подводящая воду к турбинам. У плотины имеется водохранилище объемом 30 000 м<sup>3</sup>.

## **2.3 Твердый сток, термический и ледовый режим и химизм речных вод региона**

### **2.3.1 Сток наносов**

Сток наносов является интегральным показателем эрозионных процессов, которые зависят от большого числа факторов, определяющих ин-

тенсивность образования и перемещения речных наносов. Это геологическое строение, климатические условия, характер почв и степень зале-сенности. Поскольку в бассейне р. Кубани сток в основном формируется в горах, поэтому интенсивному развитию эрозии способствуют большие уклоны речных русел, достигающие 100 м/км, а также значительные суточные количества атмосферных осадков, нередко составляющие 50-100 мм. Все эти процессы, происходящие в горной и особенно в высокогорной зоне, наряду с гравитационными процессами (оползни, обвалы, оп-львины) в низкогорной зоне способствуют скоплению большого количества рыхлообломочного материала (Водные ресурсы, 1988; Лурье, 2002; Ресурсы, 1973). Сток взвешенных наносов весьма значительно изменяется по территории бассейна. Изменения годового стока наносов в основном связаны с колебаниями водности реки, которая определяет интенсивность процессов водной эрозии на водосборе и в руслах рек, а также с метеорологическими условиями в предшествующий данному году период, т.е. степенью подготовленности почв к смыву и накоплению рыхлого материала. Отсюда следует, что в среднем за многолетний период наибольший сток наносов приходится на многоводные годы, а наименьший — на маловодные. Однако, по указанной выше причине, почти не отмечается, чтобы годы с большим стоком наносов шли группами, в то время как для стока воды это частое явление (Водные ресурсы, 1988; Коровин и др., 1976).

В бассейне отмечаются все три вида наносов: взвешенные, влекомые и донные. Преобладают первые, составляющие 90-95 % от суммарного твердого стока наносов. Средний годовой расход наносов зависит в значительной мере от водности реки и в бассейне изменяется от 0,73 кг/с при среднем годовом расходе воды равном 7,98 м<sup>3</sup>/с (р. Кизгыч, п. Архыз) до 99 кг/с при расходе воды 99,3 м<sup>3</sup>/с (р. Кубань, г. Армавир). Соответственно по основному руслу р. Кубани средний годовой расход наносов изменяется от 2,0 кг/с (а. Учкулан) и 19 кг/с (х. Дягтяревский) в верхнем течении до 89-99 кг/с (ст-ца Ладожская, г. Армавир) в среднем течении и 13-30 кг/с (г. Краснодар — 13, г. Темрюк — 13, х. Тиховский — 30 кг/с) - в нижнем течении. Низкие величины годовых расходов наносов в нижнем течении реки объясняются антропогенными процессами. По отдельным притокам р. Кубани средние годовые расходы наносов также значительно изменяются, достигая наибольших величин на реках с высокой водностью и составляют 24-29 кг/с (р. Белая, х. Кирпичный и р. Пшиш, а. Габукай — 24,0; р. Уруп, ст-ца Стеблицкая — 28,0; р. Лаба, х. Догужиев — 29,0 кг/с). На реках с малой водностью и укоторых площадь водосбора менее 500 км<sup>2</sup> средний годовой расход наносов определяется не только водностью реки, но и геологическими и почвенно-растительными условиями. Поэтому во многих бассейнах при больших величинах стока расход наносов оказывается наи-

меньшим. Такое положение отмечается у рек: Кизгыч - Чамлык, Маруха - Абин, Курджипис - Фарс и др. Объясняется это тем, что реки, берущие начало с Главного, Бокового и Передового хребтов, протекают на значительном протяжении в долинах, сложенных из слабо размываемых пород. Максимальные расходы наносов наибольшие по основному руслу Кубани и составляют 92-200 кг/с (ст-ца Ладожская — 92, г. Армавир - 200 кг/с). Минимальные расходы наносов равны 0,039 — 0,33 кг/с (р. Чамлык, р. Курджипис). Максимальные расходы наносов превышают средние многолетние в 1,5-5,3 раза (р. Пшиш — 1,5; р. Адагум — 5,3), в то время как минимальные - меньше средних в 2,0-6,8 раза, а для рек Адагум и Чамлык - в 27,8-43,5 раза.

Средняя годовая мутность воды в реках бассейна по основному руслу Кубани до Краснодарского водохранилища изменяется от 210 г/м<sup>3</sup> (с. Коста Хетагурова) до 940 г/м<sup>3</sup> (г. Армавир). Ниже Краснодарского водохранилища (после его строительства) средняя годовая мутность равна 38-190 г/м<sup>3</sup> (г. Краснодар - 38, г. Темрюк - 98, Демин Ерик - 130, х. Тиховский — 190 г/м<sup>3</sup>). По притокам средняя годовая мутность изменяется более значительно: от 58-91 г/м<sup>3</sup> в верховьях рек, протекающих в районе Главного и Бокового хребтов (р. Киша — 58, р. Кизгыч — 91 г/м<sup>3</sup>) и до 1100-1500 г/м<sup>3</sup> у рек, протекающих в районе Передовых хребтов (р. Чамлык — 1100, р. Фарс — 1300, р. Уруп - 1500 г/м<sup>3</sup>). В целом в бассейне р. Кубани мутность увеличивается от Главного хребта к предгорьям, при наименьшей в верховьях рек Теберда — Малая Лаба, где она составляет 50-100 г/м<sup>3</sup> и наибольшей в предгорной и равнинной частях, где она достигает 500-1000 г/м<sup>3</sup>. Максимальные величины средней годовой мутности достигают 2000-3300 г/м<sup>3</sup> (р. Фарс — 2000, р. Чамлык — 2700, р. Уруп — 3300 г/м<sup>3</sup>), а минимальные — 10-22 г/м<sup>3</sup> (р. Киша и р. Гоначхир — 10, р. Кизгыч — 17, р. Белая — 22 г/м<sup>3</sup>). Максимальные величины мутности превышают средние годовые в 1,4-3,9 раза (р. Пшиш — 1,4; р. Адагум — 3,7; р. Кубань, с. Коста Хетагурова — 3,9 раза), в то время как минимальные меньше, чем средние многолетние в 1,7-11,8 раза и наиболее значительные различия отмечаются у рек, берущих начало с Пастбищного и Лесистого хребтов (р. Чамлык 11,8), или у некоторых рек в северо-западной части бассейна (р. Адагум — 8,2, р. Псекупс — 3,7 раза).

Сток взвешенных наносов рек с увеличением абсолютных высот уменьшается, что связано с меньшими расходами воды вверх по рекам, а, соответственно, и с меньшей эрозионной деятельностью связанной с геологическим строением. В то же время с понижением абсолютных высот в горах улучшаются условия для развития склоновой эрозии и переноса наносов во взвешенном состоянии. Поэтому мутность с уменьшением абсолютных высот возрастает. Например, на р. Белой от верховий к устью средние годовые расходы

наносов увеличиваются от 3,0 кг/с в п. Гузерибль до 74 кг/с в х. Северный.

Годовой сток наносов в бассейне изменяется от 24-32 тыс. т (реки Кизгыч, Маруха, Курджипис и др.) до 2700-3100 тыс. т. (р. Кубань: ст-ца Ладожская — 2700, г. Армавир - 3100 тыс. т), увеличиваясь с уменьшением средней высоты водосбора, что связано с возрастанием площади водосбора рек и увеличением стока воды. Например, на р. Белой она увеличивается с 95 тыс. т на п. Гузерибль до 2300 тыс. т на х. Северный.

На величину стока взвешенных наносов большое влияние оказывают антропогенные факторы, такие как строительство гидроузлов, создание водохранилищ, каналов, добыча песка и создание русловых карьеров. Наиболее значительное влияние на сток взвешенных наносов оказывает строительство водохранилищ [Хорецкая, 1978; Зубкова, 1990]. Сооруженное в 1941 г. Тщикское водохранилище полностью стало задерживать сток наносов р. Белой, а созданное в 1951 г. Шапсугское — р. Афипс. Кроме того, несколько позже были созданы Невинномысская и Усть-Джегутинская плотины, также повлиявшие на сток наносов. Но наибольшее влияние на сток взвешенных наносов в нижнем течении Кубани оказали, построенные в 1966 г.

Особенно большое влияние на объем стока взвешенных и других наносов оказало строительство **Краснодарского водохранилища**, в которое впадает четыре значительных притока: Лаба, Белая, Пшиш и Псекупс, воды которых в створе г. Краснодара составляют 57 % общего стока реки. Эти реки приносят в Краснодарское водохранилище в среднем 2620 тыс. т наносов в год, а с верховьев по основному руслу Кубани поступает в водохранилище 2700 тыс. т, т.е. доля наносов притоков составляет 49 %. Значительная часть наносов аккумулируется в Краснодарском водохранилище. Так, по данным на 1990 г., из 5550 тыс. т наносов, поступивших в водохранилище, только 410 тыс. т (7,7 %) сбрасывается в нижний бьеф водохранилища, т.е. ежегодно в водохранилище оседает более 5000 тыс. т наносов. Далее, вниз по реке, количество наносов вновь увеличивается и по рукаву Петрушин сбрасывается в Азовское море 410 тыс. т, а по рукаву Протока — 350 тыс. т. Необходимо отметить, что до строительства Краснодарского водохранилища в Азовское море по этим рукавам соответственно поступало 4400 и 3600 тыс. т.

Особенно значительно сократился сток наносов на р. Кубани — г. Краснодар (ниже водохранилища). Так, в 1961-1965 гг. средний годовой сток наносов в этом пункте был равен 252 кг/с, после ввода в строй Невинномысского канала (1968-1972 гг.) он стал равен 194 кг/с, т.е. сократился на 23 %. После строительства Краснодарского водохранилища средний годовой сток наносов на водомерном посту г. Краснодар стал равным за 1976-1980 гг. — 12 кг/с или в 21 раз меньше, чем был в 1968-1972 гг.

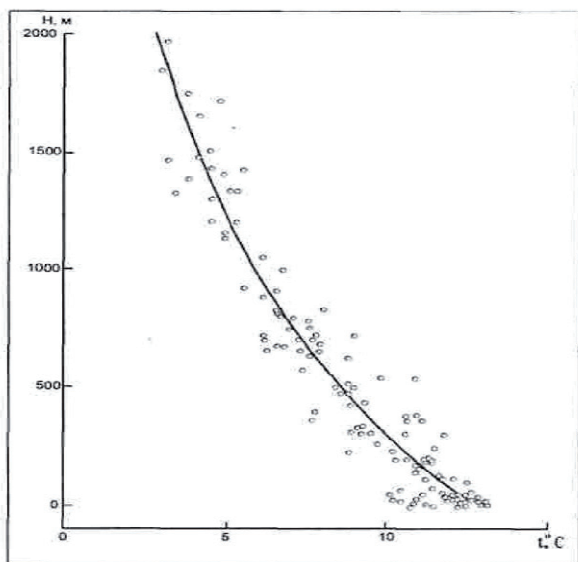
### 2.3.2 Термический и ледовый режим рек

Температурный режим воды на реках бассейна р. Кубани определяется климатическими условиями их водосборов, водностью потока, скоростью течения, источниками питания. Поскольку бассейн ориентирован с северо-запада на юго-восток и протянулся более чем на 450 км, и отмечается значительный перепад высот, поэтому различие в температуре воды здесь довольно значительно и изменяется она как с северо-запада на юго-восток, так и с высотой бассейна.

Средняя годовая температура воды изменяется от 12,5-12,9 °С на западе бассейна (реки Адагум, Псекупс) до 3,3-4,7 °С на востоке (реки Уллукам, Уччулан, Кизгыч). На реках с ледниковым питанием температура воды значительно ниже и при средней высоте бассейна в 2500-2810 м составляет 3,3-4,7 °С (Теберда - 4,7, Уллукам - 4,7, Кизгыч - 3,3 °С).

По руслу основных рек средняя годовая температура воды возрастает от истока к устью. Так, например, в р. Кубани она изменяется от с. Коста Хетагурова на протяжении 704 км на 6,1 °С, р. Большой Зеленчук между п. Архыз и ст-цей Исправной на протяжении 79 км — на 3,0 °С, а на р. Белой между п. Гузерипль и х. Грозный на протяжении 82 км — на 2,6 °С, т.е. прогрев воды на реках Большой Зеленчук и Белая происходит более интенсивно. Приточность довольно значительно влияет на температуру воды главных рек, поскольку почти все притоки имеют температуру воды ниже на 1-3 °С, чем у главной реки. Так, например, температура воды в Кубани в среднем увеличивается по длине реки на 1,06 °С/100 км, в то же время между с. Коста Хетагурова и г. Невинномысском на расстоянии 114 км она увеличивается всего на 3,1 °С/100 км, С увеличением абсолютных высот температура воды на реках уменьшается в годовом разрезе от 11-12 °С на высотах до 100 м и 4-6 °С на высотах 2000 м. До высоты 500 м градиент изменения температуры воды составляет 0,8 °С/100 м, на высотах 500-1000 м - 0,5 °С/100 м и более 1000 м - 0,3 °С/ 100 м (рис. 6).

Внутригодовой ход температуры воды на всех реках бассейна одинаков, и характеризуется плавным повышением с февраля-марта до июля-августа и достигает в эти месяцы, как и температура воздуха, максимума. Понижается температура воды сравнительно плавно и к январю достигает минимальных значений, иногда достигая нуля. На реках с ледниковым питанием внутригодовой ход несколько иной — на них отмечается два минимума — один зимой, а второй в июле-августе, связанный с интенсивным таянием ледников, талые воды которых поступают в реки с температурой воды 0,1-0,3 °С.



*Рисунок 6. Зависимость средней годовой температуры воды рек от высоты местности в бассейне реки Кубани*

Минимальная температура воды повсеместно отмечается в январе и не превышает 3,2-3,8 °С при величинах 0,2-0,4 °С на реках со средней высотой водосбора более 1700 м (р. Учкулан — 0,2 °С, реки Большой Зеленчук и Уллукам — 0,3 °С). На реках с ледниковым питанием, в пунктах, расположенных как вблизи ледников, так и на удалении от них на 50-60 км в зимний период средняя месячная температура воды в отдельные годы (при отсутствии снежного покрова) может составлять 0,0-0,1 °С.

**Ледовые явления** отмечаются по всей реке. Их начало в верхнем и среднем течении реки приходится на начало декабря (с. Коста Хетагурова, г. Армавир — 2.XII, ст-ца Ладожская — 5.XII), а ниже Краснодарского водохранилища на конец декабря (г. Краснодар — 24.XII, х. Тиховский — 23.XII). Окончание ледовых явлений до Краснодарского водохранилища происходит в первой половине марта (с. Коста Хетагурова, г. Армавир — 11 .III, ст-ца Ладожская — 5.III), а ниже водохранилища в третьей декаде февраля (г. Краснодар — 23.II, х. Тиховский — 21.II, г. Темрюк — 25.II). Продолжительность ледовых явлений в верхнем и среднем течении достигает 61-84 дня (ст-ца Ладожская — 61, х. Дегтяревский — 84 дня). На Нижней Кубани продолжительность ледовых явлений значительно меньше и равна 38-44 дням. Повсеместно ледостав отмечается ниже с. Коста Хетагурова, выше этого селения до

слияния рек Уллукам и Учкулан ледостав отмечается весьма редко со средней продолжительностью менее одного дня в год. Наибольшая продолжительность ледостава у х. Дегтяревский и г. Армавира, где она составляет 50-51 день. Ниже по течению реки она уменьшается до 38 дней у г. Краснодара и 44 у х. Тиховский. Средняя толщина льда незначительная и составляет 5-20 см. В то же время наибольшая толщина льда изменяется от 15 см у с. Коста Хетагурова до 94 см у х. Дегтяревский и 51 см — х. Тиховский. Наибольшая толщина льда отмечается в конце января — начале февраля на верхнем участке Кубани и в середине — конце февраля — на среднем и нижнем (г. Армавир — 10.11, г. Краснодар, х. Тиховский — 28.11). Ледовые явления от с. Коста Хетагурова и выше по течению отмечаются незначительно как по продолжительности, так и толщине льда, что связано со значительными скоростями течения воды на этом участке.

В основном русле реки Кубани почти ежегодно образуются зажоры и заторы. Подъемы уровня воды, вызванные зажорами, в большинстве случаев не превышают 100-175 см, но в отдельных случаях могут достигать 201-217 см х. Дегтяревский — 201 см, 1932 г.; г. Невинномысск — 217 см, 1960 г.). Продолжительность зажоров за год составляет 3-122 дня. Заторы также образуются на многих участках Кубани, но не ежегодно, а один раз в 5-10 лет. Максимальные подъемы уровня воды достигают 140-336 см (г. Краснодар — 140, ст-ца Темижбекская — 169, ст-ца Федоровская — 177, х. Тиховский — 336 см). Продолжительность одного затора в среднем не превышает 1-2 суток, иногда несколько часов, но иногда заторы продолжаются по 10-15 суток.

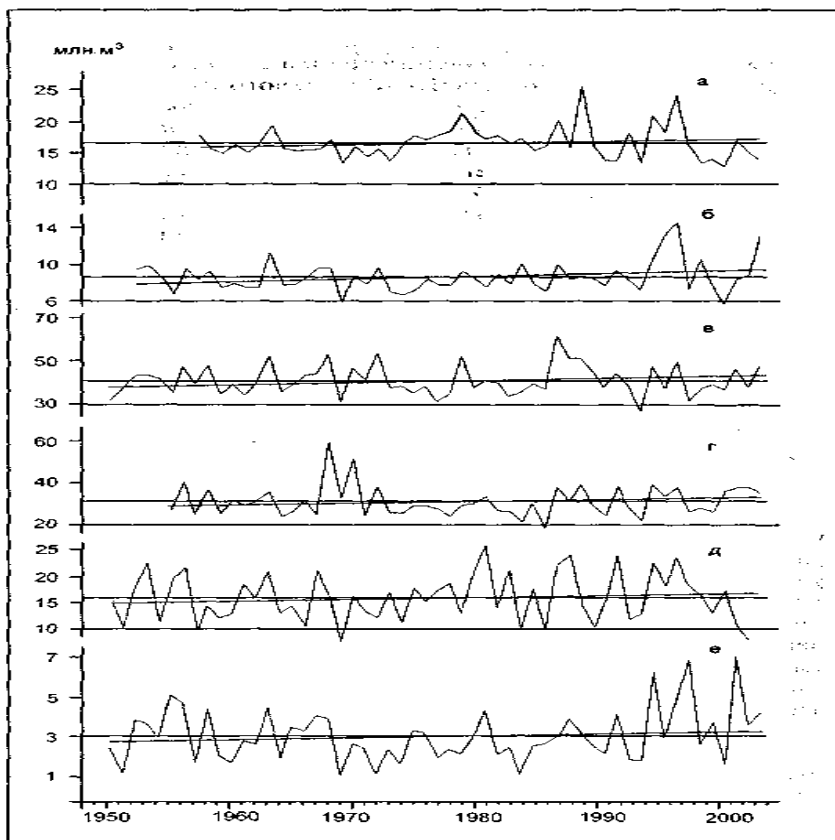
## 2.4 Ресурсы рек региона

### 2.4.1 Многолетние тренды стока рек в бассейне р. Кубань

Как следует из анализа, при современных климатических условиях на всех рассматриваемых реках бассейна Кубани годовой сток за 1951-2000 гг. увеличился с трендами  $0,009-0,022 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$ . При этом минимальное увеличение годового стока произошло в истоках р. Кубани — в бассейне р. Уллукам, всего на  $0,009 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$ , а максимальные в бассейне р. Маруха — на  $0,022 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$ . Прослеживается закономерность — тренд, от бассейна р. Маруха — уменьшается к истокам р. Кубани и к бассейну р. Белой (п. Гузерибль —  $0,012 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$ ) и далее вновь возрастает до  $0,016 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$  в бассейне р. Псекупс (г. Горячий Ключ) и  $0,018 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$  в бассейне р. Адагум (г. Крымск).

В зимний и осенний периоды тренд положительный у большинства рек и изменяется от  $0,006$  до  $0,174 \text{ м}^3/\text{с} \cdot \text{год}$ . Весной у большинства рек тренд отрицательный, а летом у трех положительный и у двух отрицательный. Такой ха-

раक्टर знаков тренда объясняется в основном направлением сезонного изменения величин количества атмосферных осадков и температуры воздуха: наиболее существенно за 1951-2000 гг. произошло увеличение зимнего количества осадков и летней температуры воздуха на большей части территории бассейна, а на реке Белая и к западу от нее на других реках значительно увеличилось за этот период атмосферные осадки за осенне-зимний период, в связи с чем, так значительно возрос сток рек Белой, Псекупс и Адагум за осенне-зимний период.



**Рисунок 7. Изменение стока (тренд) основных притоков реки Кубани за 1950-2000 годы**  
 а - Уллукам - б. Хурзук, б - Маруха - с. Маруха, в - Большая Лаба - ниже Азиатского моста, г - Белая - п. Гузерипин, д - Псекупс - г. Горячий Ключ, е - Адагум - г. Крымск

Средние месячные расходы воды в основном осуществляются через сток водосбросного сооружения изменяющегося в течение года от 545-552 млн м<sup>3</sup> в январе-феврале до 1640-1730 млн м<sup>3</sup> в мае - июле. Расходы воды на сток через

водосброс ПК 23+50, шлюзование и испарение незначительные и составляют от расхода воды путем сброса через основное водосбросное сооружение ежемесячно 0,7-6,0 %. Месячные балансы в январе-апреле и ноябре-декабре положительные и превышают расход на 186-434 млн м<sup>3</sup>, а в мае-октябре — отрицательные, составляющие 60-600 млн м<sup>3</sup>. Невязка баланса в большую часть месяцев отрицательная и достигает 12-96 млн м<sup>3</sup>, или 1,5-5,3 %. Положительная невязка стока отмечается в феврале — апреле и в декабре и равна 7-78 млн м<sup>3</sup>, или 0,8-8,3 %. Основные причины невязки баланса заключаются в следующем: осуществляется неполный учет суммарной приточности в расчетных створах, отсутствуют прямые наблюдения за испарением непосредственно с водной поверхности, допускается систематическая ошибка при определении среднего уровня воды в чаше водохранилища [Коровин, Галкин, 1976].

#### **2.4.2. Прогноз водного баланса бассейна р. Кубани к середине XXI столетия**

В настоящее время наблюдается перестройка климата, связанная с хозяйственной деятельностью человека. Происходит глобальное повышение температуры воздуха, а также увеличение количества атмосферных осадков, снежного покрова, испарения с суши и водоемов. Поэтому назрела необходимость изучения взаимосвязи природных и хозяйственных процессов, и, в частности гидрологического режима рек. Этой проблеме посвящен ряд публикаций как в целом для всей России, так и отдельных ее регионов [Георгиевский и др., 1996; Семенов, Алексеева, 1989; Семенов и др., 1994; Солдатова, 1996], в том числе и для Кавказа [Лурье, 2000; Лурье, Панова, 1996; Лурье, 2002]. В данном разделе дается характеристика изменения речного стока р. Кубани в связи с изменением климатических условий в первой половине XXI столетия.

В последние 50 лет сток р. Кубани сокращался из-за интенсивной хозяйственной деятельности в регионе. При этом забор воды осуществлялся как на орошение, обводнение, так и на переброску в бассейны других рек. Поэтому на 1971-1975 гг. произошло снижение стока р. Кубань на 4,3 км<sup>3</sup>. К 1991-2000 гг. ожидалось снижение его на 7,2 км<sup>3</sup>, или 54,0 % [Шикломанов, 1979]. Фактически к 1999 г. сток уменьшился на 6,1 км<sup>3</sup> [Государственный водный кадастр, 2000, 2001], т.е. несколько меньше, чем по прогнозу И.А. Шикломанова [1979].

На данное время потребление воды в регионе вновь возросло, дефицит воды по-прежнему существует и продолжает расти, в связи с чем большой интерес представляет определение величины речного стока региона в условиях

современного глобального потепления для целенаправленного планирования использования водных ресурсов в ближайшем будущем.

Как показало большинство проведенных отечественных и зарубежных исследований за последние 20-30 лет, в ближайшие десятилетия следует ожидать повышения глобальной температуры воздуха в среднем для всей планеты на 1 °С и более. Тем не менее, наибольшее увеличение температуры воздуха ожидается в высоких широтах, где оно может достигнуть 5-6 °С, а минимальное - на экваторе - не превысит 0,5-1,0 °С. Потепление будет сопровождаться повсеместным изменением количества атмосферных осадков, которое на первом этапе (до 2020 г.) в некоторых районах может уменьшиться, а потом возрастет на 10-30 %.

За последние десятилетия на Европейской территории России температура воздуха за зимний период увеличилась на 0,5-1,5 °С, а в летний - на 0,5-1,0 °С [Будыко, Винников, 1988], в том числе и в бассейне р. Кубани - на 0,6-0,8 °С. Одновременно произошло увеличение количества атмосферных осадков за холодный и теплый периоды, которое в среднем за 50 лет составило в бассейне 5-10 % (Лурье, 2002).

**Изменение климатических условий** продолжится и в XXI столетии. Имеется ряд сценариев изменения климатических условий до 2050 г. Для рассматриваемого региона наиболее приемлемы палеоклиматический, разработанный специалистами Государственного гидрологического института, а также GFDL (США). По обоим сценариям в ближайшие десятилетия будет происходить потепление с ростом количества атмосферных осадков. Так, по палеоклиматическому сценарию к 2020 г. температура воздуха в январе и июле увеличится на 2,5 и 2,4 °С, а годовое количество осадков - на 11 %; к 2050 г. температура воздуха соответственно поднимется на 4,0 и 2,0 °С, а годовое количество осадков - на 23 % по сравнению с климатическими условиями в 1980-1985 гг. (Борзенкова и др., 1987). По сценарию GFDL к 2030 г. на рассматриваемой территории температура воздуха увеличится на 2,8 °С в январе и на 4,8 °С в июле, годовое количество осадков - возрастет на 11 % (Жуков, Святкина, 2000). Испарение в регионе также повысится, а учитывая, что, по М.И. Будыко [1977], оно возрастает на 4 % при повышении температуры воздуха на 1 °С, его увеличение по палеоклиматическому сценарию на 2020 г. составит 9,8 %, а на 2050 г. - 12 %. По сценарию же GFDL к 2030 г. оно повысится на 15,2 %.

В последнее столетие в бассейне р. Кубани, как и в бассейнах других рек Кавказа, отмечается положительный тренд температуры воздуха и атмосферных осадков. Особенно резко возросли они в последние 20 лет: температура воздуха повысилась в зимний период на 0,5-1,5 °С, а в летний - на 0,5-1,0 °С, а количество атмосферных осадков к 2000 г. увеличилось на 5-10 %. По-

всемерно весенний переход температуры воздуха через 0 °С, +5 и 10 °С сместился на более ранние сроки, а осенний - на более поздние (Будыко, Винников, 1988).

В регионе отмечаются не только повышение температуры воздуха и количества атмосферных осадков, но и возрастание стока рек. Так, например, за 1951- 2000 гг. по отдельным притокам р. Кубани он увеличивался: в бассейне р. Уллукам с трендом 0,006 м<sup>3</sup>/с/год, р. Маруха - 0,022, р. Большая Лаба - 0,017, р. Белой - 0,012, р. Псекупс - 0,016 и р. Адагум - 0,018 м<sup>3</sup>/с за год.

В соответствии со сценариями изменения климатических условий и с учетом увеличения испарения нами рассчитаны величины составляющих водного баланса р. Кубань на 2020-2050 гг. (табл. 9).

Таблица 9 - Водный баланс р. Кубань на 2020-2050 гг. по палеоклиматическому сценарию и на 2030 г. по сценарию GFDL, км<sup>3</sup>

Год	Атмосферные осадки	Суммарное испарение	Речной сток
2000	59,3	45,4	13,9
2020	63,6	47,7	15,9
2050	68,6	48,5	20,1
2030	63,6	49,4	14,2

Как следует из данных табл. 9, в соответствии с палеоклиматическим сценарием за оба рассматриваемых периода в бассейне р. Кубань составляющие водного баланса возрастут: атмосферные осадки — на 7,3 и 11,6 %, суммарное испарение — на 5,1 и 6,8 %, и речной сток — на 11,4 и 44,6 %. По сценарию GFDL к 2030 г. произойдет увеличение атмосферных осадков на 7,3 %, суммарного испарения на 8,8 % и речного стока на 2,2 %.

В связи с отсутствием сценариев изменения климатических условий по сезонам года, был выполнен расчет изменения составляющих водного баланса р. Кубани только в годовом разрезе. В то же время, учитывая тренд изменения речного стока притоков р. Кубани за 1951-2000 гг. по сезонам года, Лурье (2002) сделал следующие предварительные выводы о возможном стоке к 2050 г. по сезонам года:

- сток увеличится на большинстве рек зимой и осенью;
- летом сток не возрастет на реках на участке между р. Малая Лаба на востоке и р. Афипис на западе;
- весной на большинстве рек бассейна сток будет меньше, чем средний многолетний.

Указанные выше возможные изменения речного стока в бассейне р. Кубани вызовут не только положительные, но и негативные эффекты. Так, из-

менение объема стока приведет к изменению эрозии на водосборах и в руслах рек, мутности и стока наносов, русловых процессов. В заключение данного раздела необходимо отметить, что кроме использованных нами выше сценариев изменения климатических условий на первую половину XXI столетия, имеется еще ряд сценариев, из которых для рассматриваемой территории находят применение:

1. М.И. Будыко [1980]: в конце первой четверти XXI ст. температура воздуха в теплый период года будет близка к современной, в то время как в холодный период повысится на 4-5 °С, годовое количество осадков увеличится на 5-10 %;

2. ОММ (оптимум микулинского межледниковья) (Жуков, Святкина, 2000): к 2030 г. температура воздуха повысится в январе на 3,0 °С, июле - 2,0 °С, а сумма осадков за год - на 23 %;

3. ССС (Канада, центр исследований климата) (Жуков, Святкина, 2000): к 2030 г. температура воздуха увеличится в январе на 6,9 °С, июле - 5,4 °С, сумма осадков за год уменьшится на 11 %;

4. ОГ (оптимум голоцена) (Жуков, Святкина, 2000): к 2030 г. температура воздуха возрастет на 2,0 °С в январе и 1,7 °С в июле, сумма осадков за год увеличится на 11 %;

5. Епj (реконструкция земского межледниковья) (Сиротенко, Абашина, 1998): к 2030 г. температура воздуха в январе повысится на 3,8 °С, в июле на 0,2 °С, сумма осадков увеличится на 16 %;

6. Трендовый (Солдатова, 1996): к 2050 г. по современному тренду температура воздуха за холодный период увеличится на 0,1 °С, теплый - 0,2 °С, сумма осадков за год возрастет на 9 %.

Как видно, возможное изменение климатических условий по некоторым этим сценариям меньше, по другим - больше, чем условились выше. Таким образом, если принять для расчетов сценарии 4 или 6, водный баланс к 2030-2050 гг. изменится незначительно. При использовании сценариев 2 или 3 он изменится больше, чем дано, особенно по сценарию 3 (ССС), который широко применяется для оценки возможного изменения агрометеорологических условий на территории Юга России (Жуков, Святкина, 2000; Сиротенко, Абашина, 1998).

## 3 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЧНЫХ ВОД КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

### 3.1 Хозяйственное значение и использование водных ресурсов края

Река Кубань является основной водной артерией в западной части северного склона Большого Кавказа, Западного и Восточного Предкавказья. Ее бассейн расположен на территории Краснодарского и Ставропольского краев, Адыгейской и Карачаево-Черкесской Республик. В целом левобережье Кубани хорошо обеспечено влагой, в то время как правобережье и особенно примыкающие районы Ставропольского края и Ростовской области обеспечены водой очень слабо. Поэтому воды р. Кубани широко используются для различных хозяйственных целей, в том числе и для переброски стока в соседние регионы. В связи с увеличивающимся в последнее десятилетие потреблением воды большое внимание, особенно в Краснодарском крае (основном потребителе воды), уделяется рациональному использованию водных ресурсов.

В среднем за 1993-2002 гг., по данным «Государственного водного кадастра» (1994-2003), в бассейне забрано воды из речной сети  $10,370 \text{ км}^3$  и из подземных источников  $0,412 \text{ км}^3$ , т. е.  $10,782 \text{ км}^3$ , или 84,9 % от наблюдаемого годового стока в этот период. Сброшено воды в речную сеть было  $5,933 \text{ км}^3$ , из которых  $2,970 \text{ км}^3$  ушло на переброску стока. Дополнительные потери воды на испарение с водохранилищ в среднем составили  $0,257 \text{ км}^3$ . В целом в 1993-2002 гг. ежегодно использовалось воды  $4,982 \text{ км}^3$ , или 39,2 % от наблюдаемого годового стока. Забор воды из речной сети в течение рассматриваемого периода изменялся от  $8,96 \text{ км}^3$  в 1994 г. до  $11,29 \text{ км}^3$  в 2002 г., в целом. Сброс воды в речную сеть составлял  $4,74-7,44 \text{ км}^3$ , т. е. от года к году изменялся на 30-56 % и особенно был значительным в 1995-1998 гг. Забор воды для переброски стока от года к году также изменялся довольно значительно, от  $2,20 \text{ км}^3$  в 2000 г. до  $3,92 \text{ км}^3$  в 1997 г., при этом наиболее значительные величины на переброску стока были в 1995-1998 гг., когда они превышали средние за 10 лет на 9-32 %. В использовании воды прослеживается четкая зависимость — оно уменьшается от  $5,082-6,503 \text{ км}^3$  в 1993-1995 гг., до  $4,121-4,400 \text{ км}^3$  в 2000-2002 гг. Потери на испарение с водохранилищ от года к году изменяются незначительно и в основном определяются метеорологическими условиями конкретных лет.

Регулярное судоходство начало осуществляться после 1929 г. и в 1929-1931 гг. производилась перевозка пассажиров (300-850 человек) и грузов, таких как хлеб, уголь, строительные материалы, нефтегрузы общим объемом 200-410 тыс. т [Справочник..., 1936]. К 1990 г. на р. Кубани осуществляло деятельность Кубанское речное пароходство, которое располагало 160 самоход-

ными и самоходными судами. Основные грузы - строительные материалы (песок и песчано-гравийные смеси), нефтепродукты, зерно. С 1978 г. освоена перевозка этих грузов судами и баржами большой грузоподъемности. Общий объем перевозимых грузов по рекам в 1980-х годах достигал 10- 11 млн т в год, а пассажиров 130,7 тыс. чел. К 1997 г. объем перевозок резко сократился и составил всего 0,5 млн т [Экономическая география..., 2000].

В устье р. Кубани находился порт Темрюк, который расположен на морском канале. Он принимает как речные суда из г. Краснодара, так и морские класса «река-море». Через порт осуществляется перевалка и обработка нефтепродуктов, поступающих в Темрюк железнодорожным транспортом из многих нефтеперерабатывающих центров России. В конце 1990-х годов порт перерабатывал 200-230 тыс. т грузов. В последнее десятилетие идет реконструкция порта и соответственно мощность порта будет доведена до 1,0 млн т.

Северный склон Большого Кавказа в пределах бассейна р. Кубани богат лесами: пихтовыми, еловыми, буковыми, дубовыми. Однако для доставки леса на равнину всегда было недостаточно дорог и очень дорого было содержать уже имеющиеся. Поэтому до середины XIX ст. на основных притоках Кубани широко практиковался сплав леса, причем в основном молевой, но на некоторых реках и плотами. По притокам Кубани, Малому и Большому Зеленчуку, Урупу, Малой и Большой Лабе, Белой с Курджипсом и Пшехой, Псекупсу, Афипсу и Шебшу при общем протяжении сплавных путей около 1000 км сплавливалась главная масса древесины: пихтовые и сосновые бревна, дубовые шпалы, клепка, секторы, доски пачками, дрова и другие лесоматериалы. В осенне-зимнее время подготавливается лес для сплава на площадках на берегу или даже в русле рек. Во время весенне-летнего половодья лес приплывает в большинстве случаев к лесопильным заводам, расположенным у берегов широких пойменных участков. Для задержки леса чаще всего применялись наплавные запаны на тросовых выносах. Организованный сплав леса был начат с 1930 г. и общий объем сплава в 30-х годах составлял 117500 м<sup>3</sup>, из которых на молевой сплав приходилось 77,9 %, а в судах - 22,1 %. При этом наибольший объем сплава приходился в эти годы на р. Большая Лаба (36 тыс. м<sup>3</sup>) и Малый Зеленчук (22,8 тыс. м<sup>3</sup>). К середине XX ст., когда сплав леса достиг максимального объема, он составлял около 1 млн м<sup>3</sup>. В настоящее время доставка леса сплавом не осуществляется.

### **3.2 Гидроэнергетические ресурсы горных рек региона**

В бассейне используется вода для работы гидравлических (ГЭС) и тепловых (ТЭС) электростанций. Потенциальные гидроэнергоресурсы горных рек бассейна весьма велики и по минимальной оценке составляют 2,44 млн кВтч,

однако используются они незначительно. В настоящее время в бассейне р. Кубани имеется целый ряд небольших ГЭС, расположенных на реках Большой Зеленчук, Уруп, Лаба и Чамлык. Более крупные гидроэлектростанции построены на р. Белой - Белореченская и Майкопская, общей мощностью 58000 млн кВтч.

В последние десятилетия начато строительство Зеленчукской ГЭС. В соответствии с проектом ГЭС должна иметь четыре гидроагрегата каждый мощностью 80 мВт. Здание ГЭС построено на левом берегу р. Кубань в районе а. Сарытоз. Водозабор для обеспечения водой ГЭС будет осуществляться из рек Большой Зеленчук, Маруха и Аксаут и по каналам и тоннелям вода будет подаваться на гидроагрегаты. На реках Большой Зеленчук, Маруха и Аксаут будут построены небольшие водохранилища для обеспечения ГЭС водой, а между реками Большой Зеленчук — Маруха и Маруха — Аксаут тоннели для пропуска воды в долину р. Аксаут и далее к ГЭС. В настоящее время водохранилища на реках Маруха и Аксаут построены и сданы в эксплуатацию, тоннель Маруха — Аксаут, а также деривационные тоннели и вертикальные тоннельные водоводы. В 1999 г. введен в эксплуатацию первый гидроагрегат, а в 2002 г. — второй. В ближайшие годы должно быть закончено строительство водохранилища на р. Большой Зеленчук и тоннеля Большой Зеленчук - Маруха. Подача воды из р. Большой Зеленчук объемом 15,0 м<sup>3</sup>/с позволит ввести в эксплуатацию еще два гидроагрегата. Учитывая опыт работы действующих ГЭС, а также современные технические возможности строительства и эксплуатации ГЭС, необходимо шире использовать гидроэнергетические ресурсы горных рек.

На Северном Кавказе выработка электроэнергии на ГЭС составляет на конец XX ст. 12-13 % от выработки общей электроэнергии, в то время как в бассейне р. Кубани она не превышает 5-7 %. Основным производителем электроэнергии в бассейне р. Кубани являются тепловые электростанции, из них наиболее мощными являются Невинномысская ГРЭС, Краснодарская и Армавирская ТЭЦ. По объему воды, забираемой из источника водоснабжения, теплоэнергетика уступает лишь сельскому хозяйству. Но ее характерной особенностью являются довольно низкие безвозвратные потери. На тепловых станциях Северного Кавказа, в том числе и в бассейне р. Кубани, безвозвратные потери воды составляют немногим более 1 % от количества воды, забираемой из источника. Остальная вода возвращается в водоемы с несколько повышенной температурой и в дальнейшем может быть использована заинтересованными отраслями, в том числе и рыбным хозяйством. ГЭС построены на р. Белой - Белореченская и Майкопская, общей мощностью 58000 млн кВтч.

В последние десятилетия начато строительство Зеленчукской ГЭС. В со-

ответствии с проектом ГЭС должна иметь четыре гидроагрегата каждый мощностью 80 мВт. Здание ГЭС построено на левом берегу р. Кубань в районе а. Сарытюз. Водозабор для обеспечения водой ГЭС будет осуществляться из рек Большой Зеленчук, Маруха и Аксаут и по каналам и тоннелям вода будет подаваться на гидроагрегаты. На реках Большой Зеленчук, Маруха и Аксаут будут построены небольшие водохранилища для обеспечения ГЭС водой, а между реками Большой Зеленчук - Маруха и Маруха - Аксаут тоннели для пропуска воды в долину р. Аксаут и далее к ГЭС. В настоящее время водохранилища на реках Маруха и Аксаут построены и сданы в эксплуатацию, тоннель Маруха - Аксаут, а также деривационные тоннели и вертикальные тоннельные водоводы. В 1999 г. введен в эксплуатацию первый гидроагрегат, а в 2002 г. - второй. В ближайшие годы должно быть закончено строительство водохранилища на р. Большой Зеленчук и тоннеля Большой Зеленчук - Маруха. Подача воды из р. Большой Зеленчук объемом  $15,0 \text{ м}^3/\text{с}$  позволит ввести в эксплуатацию два гидроагрегата.

### **3.3 Проблемы охраны малых степных рек региона**

Вода – составная часть биосферы – имеет ряд аномальных свойств, влияющих на протекающие в экосистемах физико-химические и биологические процессы. К таким свойствам относят очень высокие и максимальные среди жидкостей теплоемкость, теплоту плавления и теплоту испарения; поверхностное натяжение, растворяющую способность и диэлектрическую сопротивляемость, прозрачность.

Для воды также характерна повышенная миграционная способность, имеющая важное значение для ее взаимодействия с сопредельными природными средами. Из-за перечисленных свойств, вода потенциальной может накопить очень много загрязняющих веществ – химических элементов и патогенных микроорганизмов. Большая часть потребляемой на земном шаре воды используется в сельском хозяйстве (70%), затем идет промышленность и хозяйственно-бытовые нужды. Во многих районах мира,  $\frac{3}{4}$  населения Земли ощущают острый недостаток чистой пресной воды. Поэтому охрана пресных вод заключается в их бережном использовании: 1) экономным расходе воды с применением более совершенных технологий в промышленности и сельском хозяйстве; 2) введении оборотного водоснабжения на предприятиях; 3) предотвращении загрязнения вод, неукоснительном соблюдении правил очистки сточных вод.

Задача охраны вод - сложная и дорогостоящая. Затраты на охрану вод занимают первое место среди всех расходов на охрану природы. Поэтому ее, к

сожалению, пока удается решать лишь только частично. Практически на всех промышленных и урбанизированных территориях мира снижается качество и сокращаются запасы пресной воды. Поэтому обеспечение ею населения и народного хозяйства стало одной из наиболее важных социально-экономических нужд.

Поверхностные воды, имеющие возможность самоочищаться, более защищены от загрязнений, чем подземные (Крайнов и др., 1991). В связи с нарастающим загрязнением поверхностных вод подземные воды становятся практически единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. Поэтому их охрана от истощения и загрязнения стратегически важна.

Опасность загрязнения подземных вод заключается в том, что подземная гидросфера (особенно артезианские бассейны) – это конечный резервуар накопления загрязнителей поверхностного и глубинного происхождения (Крайнов, Швец, 1987). Наиболее опасным антропогенным процессом загрязнения вод является сброс стоков с промышленно-урбанизированных и сельскохозяйственных территорий; выпадение продуктов антропогенной деятельности с атмосферными осадками. Загрязнение бессточных озер также бывает долговременным и часто необратимым. Усиленный и сосредоточенный водоотбор из подземной гидросферы приводит к образованию обширных и глубоких воронок с провалами грунтов, понижению уровня поверхностных вод.

Общая черта антропогенного загрязнения воды – высокая концентрация токсичных веществ в локальных участках среды обитания человека. В ряде регионов пресные воды приобрели аномальные геохимические свойства (концентрация хлоридов до 15 г/л, нитратов до 10 г/л, фторидов до 3-5 г/л; это уже экологически опасные концентрации). По органическим соединениям некоторые водные системы уже вошли в стадию необратимых изменений (эвтрофикации), возрастающих во времени. Такие системы способны долгое время удерживать высокие концентрации загрязнителей.

В последнее время резко возросло потребление минеральных, лечебных и столовых вод, а также геотермальной энергии. Необдуманное использование таких ресурсов без выяснения процессов протекающих в водных резервуарах, приводит к трагическим и дорогостоящим ошибкам. Например, в знаменитой Долине Гейзеров в Калифорнии из-за большого количества эксплуатационных скважин исчез пар и быстро нарушилось равновесие. На ликвидацию возникшего кризиса в 1970-х гг. было затрачено 3,5 млн. долларов.

Рассолы осадочных бассейнов привлекают внимание как важный источник гидроминерального сырья и биологически активных вод. Такие рассолы выявлены и в Тимано-Печорском осадочном бассейне. Практика показывает,

что при добыче рассолов невосполнимый вред наносится вышележащим водоносным горизонтам. В сельскохозяйственных районах вода накапливает пестициды. Список заболеваний человека при ее употреблении очень широкий. Особую опасность представляет загрязнение воды патогенными микроорганизмами, вызывающими вспышки эпидемических заболеваний у человека и животных. Причиной большинства эпидемий является употребление некачественной воды.

Длительный мониторинг качества поверхностных вод показывает, что в них во всем мире возросли концентрации соединений азота, углерода, в меньшей степени – фосфора и тяжелых металлов. Соединения азота обладают высокой растворимостью; их концентрация в воде может беспрепятственно увеличиваться. Азот трансформирует свои миграционные формы в зависимости от температурных, окислительно-восстановительных условий подземной гидросферы; одни его хорошо растворимые формы переходят в другие и накапливаются в новой геохимической обстановке. Такие показатели разработаны не только для выявления избытка загрязняющих веществ, но и недостатка жизненно важных химических элементов (напр., Se). Нормативный подход – начальный шаг оценки состояния воды, позволяющий быстро и с небольшими затратами определить приоритетные загрязнители и выработать практические рекомендации по снижению негативных последствий загрязнения. Во всех странах существуют нормативы качества питьевой воды.

Однако нормативный подход не учитывает сочетанного воздействия (синергизма или антагонизма) веществ. Это особенно касается случаев, когда эти вещества присутствуют в концентрациях, близких к ПДК, и когда вода употребляется длительное время.

Надежный прогноз и оценка состояния водной системы осложнены одновременным воздействием на систему множества изменчивых природных и антропогенных факторов; сложными физико-химическими и микробиологическими процессами, происходящими в водной среде. В настоящее время для экологического прогнозирования используется компьютерное моделирование гидрогеохимических процессов загрязнения поверхностных и подземных вод, вовлекающее в сферу изучения огромные массивы данных и позволяющие получить качественно новую информацию.

### **3.4 Рекреационное использование горных рек региона**

Продажа рекреационных услуг - одна из самых доходных статей экономики. Так, в 2004 г. в Краснодарском крае в виде налогов от курортных учреждений в местный бюджет поступило 1 миллиард 800 миллионов рублей при

годовом плане 2,5 миллиардов рублей. При этом темп роста поступлений в бюджет составил 136 % по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Чистый доход отрасли составил 60 миллионов рублей. Таким образом, денежные средства, приносимые рекреационной деятельностью в виде налогов, дают реальную поддержку местному бюджету.

Благодаря социально-экономическим функциям рекреационная деятельность может являться приоритетной структурной составляющей народного хозяйства, охватывающим хозяйственные единицы, производящие однородные услуги и участвовать в создании ВВП территории, располагающей компонентами географической (природные условия) и социокультурной (культурно-исторические и социально-экономические условия) среды. Рекреационной деятельностью в качестве приоритетной структурной составляющей хозяйства территории выступает курортно-рекреационный комплекс (КРК).

Реки региона широко используются в рекреационных целях, поскольку этому способствуют природно-климатические условия, характер гидрографической сети, наличие экскурсионных объектов, лечебных местностей, районов рыбной ловли и охоты. Одним из наиболее развитых рекреационных видов является водный туризм. Здесь разработаны маршруты для сплава по рекам на байдарках, надувных лодках, надувных плотках. Маршруты имеются как небольшой сложности, для начинающих туристов-водников, так и весьма сложные IV-V категории. Рекомендуются маршруты практически по всем основным притокам Кубани, таким как Уччулан, Теберда, Аксаут, Большой Зеленчук, Ю п.шаи Лаба, Белая, Пшеха. Протяженность маршрутов от 75 до 265 км, продолжительность от 4-5 до 8-10 дней, сезонность для большинства маршрутов апрель-октябрь. Все маршруты проходят по очень красивой горной местности. К начальной точке маршрута подходят дороги, поэтому доставка плавсредств затруднений не представляет. В серии "Библиотечка туриста-водника», вышло достаточно подробное с соответствующими схемами описание водных путешествий по основному руслу Кубани от г. Невинномысска до устья, причем по обоим рукавам. В этой брошюре приведены также описания маршрутов по рекам Уруп (ст-ца Отрадная - г. Армавир), Лаба (г. Лабинск — г. Усть-Лабинск), Белая (п. Каменноостровский — с. Белое), Пшеха (с. Черниговское — Белореченская ГЭС), Пшиш (г. Хадыженск — ст-ца Рязанская). Со строительством Краснодарского водохранилища в крае появился новый крупный рекреационный объект. Водоохранилище, расположенное рядом с Краснодаром, стало базой многих водных видов спорта: водно-моторного, парусного, гребного, экскурсий по водохранилищу на теплоходах, посещение Краснодарского гидроузла.

Одним из наиболее интересных в рекреационном отношении является

район дельты Кубани. Обширная дельта является не только крупным сельскохозяйственным районом, но и территории нескольких охотхозяйств (Темрюкское, Славянское, Красноармейское, Крымское, Приморско-Ахтарское). Во всех охотхозяйствах имеются базы для пребывания на них охотников и рыбаков. Кроме того, в дельте р. Кубани развиты и другие виды рекреационного отдыха, это: водные прогулки, водномоторный и подводный спорт, гребля и др.

Горная часть бассейна р. Кубани богата различными рекреационными объектами, как природными, так и памятниками истории и культуры. Особенно значительный интерес представляют целые районы, в которых сосредоточены многочисленные природные экскурсионные объекты. Такими районами, известными за пределами России являются: Домбай, Архыз, Гузерипль, Фишт, Лагонаки. Кроме того, на территории бассейна расположены два заповедника: Тебердинский и Кавказский, также представляющих большой рекреационный интерес.

В бассейне р. Кубани распространены рекреационно-лечебные и рекреационно-оздоровительные угодья. Здесь отмечается обилие минеральных источников сероводородных, йодобромных и углекислых вод, наличие лечебных грязей. Соответственно имеется ряд крупных курортных центров, таких как Горячий Ключ, Теберда. Кроме того, на базе многих минеральных источников открыты бальнеолечебницы, наиболее значительные из которых расположены в г. Майкоп, г. Апшеронск, г. Хадзыженск, г. Лабинск, в с. Великовечном.

### **3.5 Экологические проблемы в охране качества водных ресурсов региона**

Анализ данных мониторинга поверхностных вод на территории Краснодарского края показал, что качество поверхностных вод суши не отвечает нормативным требованиям. Уровень загрязнения большинства водных объектов остается достаточно высоким.

**Гидрохимический состав** природных водных объектов края формируется как под влиянием естественных гидрохимических факторов, так и в большей степени под влиянием сброса загрязненных и недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий, объектов жилищно-коммунального хозяйства, поверхностного стока с площадей водосбора, поступления загрязненных пестицидами сбросных вод с оросительных систем. Нефтепродукты, являясь наиболее распространенными загрязняющими веществами в водных объектах, поступают в них, кроме сточных вод, с поверхностным стоком с урбанизированных территорий, загрязненных водосборов в районах разведки и добычи нефти и газа, с территории транспортных магист-

ралей. Одними из основных причин, способствующих загрязнению рек и водоемов, являются: массовая застройка водоохранных зон водных объектов и, прежде всего, их защитных полос; а также размещение несанкционированных свалок.

Негативное влияние на состояние поверхностных вод оказывают аварийные сбросы загрязняющих веществ и разливы нефти и нефтепродуктов, допускаемые чаще всего на промышленных объектах, осуществляющих добычу, транспортировку и переработку нефти и нефтепродуктов, и на предприятиях жилищно-коммунального хозяйства. Значительный вклад в загрязнение водных объектов ввезенными веществами и в повышении минерализации воды вносят стихийные природные явления: паводки, оползни, экзогенные процессы, связанные с поднятием уровня грунтовых и подземных вод.

Всякий водоем или водный источник связан с окружающей его внешней средой. На него оказывают влияние условия формирования поверхностного или подземного водного стока, разнообразные природные явления, индустрия, промышленное и коммунальное строительство, транспорт, хозяйственная и бытовая деятельность человека. Последствием этих влияний является привнесение в водную среду новых, несвойственных ей веществ - загрязнителей, ухудшающих качество воды. Загрязнения, поступающие в водную среду, классифицируют по-разному, в зависимости от подходов, критериев и задач. Так, обычно выделяют химическое, физическое и биологические загрязнения. Химическое загрязнение представляет собой изменение естественных химических свойств воды за счет увеличения содержания в ней вредных примесей как неорганической (минеральные соли, кислоты, щелочи, глинистые частицы), так и органической природы (нефть и нефтепродукты, органические остатки, пестициды).

**Органические загрязнения.** Среди вносимых с суши растворимых веществ, большое значение для обитателей водной среды имеют не только минеральные, биогенные элементы, но и органические остатки. Сточные воды, содержащие суспензии органического происхождения или растворенное органическое вещество, пагубно влияют на состояние водоемов. Осаждаясь, суспензии заливают дно и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность донных микроорганизмов, участвующих в процессе самоочищения вод. При гниении донных осадков могут образовываться вредные соединения и отравляющие вещества, такие как сероводород, которые приводят к загрязнению всей воды в реке. Наличие суспензий затрудняют также проникновение света вглубь воды, и замедляет процессы фотосинтеза. Одним из основных санитарных требований, предъявляемых к качеству воды, является содержание в ней необходимого количества кислорода. Вредное действие оказы-

вают все загрязнения, которые, так или иначе, содействуют снижению содержания кислорода в воде. Поверхностно активные вещества - жиры, масла, смазочные материалы - образуют на поверхности воды пленку, которая препятствует газообмену между водой и атмосферой, что снижает степень насыщенности воды кислородом. Значительный объем органических веществ, большинство из которых не свойственно природным водам, сбрасывается в реки вместе с бытовыми стоками.

В связи с быстрыми темпами урбанизации и несколько замедленным строительством очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией водные бассейны и почва загрязняются бытовыми отходами. Особенно ощутимо загрязнение в водоемах с замедленным течением или непроточных (водохранилища, озера). Разлагаясь в водной среде, органические отходы могут стать средой для патогенных организмов. Вода, загрязненная органическими отходами, становится непригодной для питья и других надобностей. Бытовые отходы опасны не только тем, что являются источником некоторых болезней человека (брюшной тиф, дизентерия, холера), но и тем, что требуют для своего разложения много кислорода. Если бытовые сточные воды поступают в водоем в очень больших количествах, то содержание растворимого кислорода может понизиться ниже уровня, необходимого для жизни пресноводных организмов.

**Нефть и нефтепродукты** являются наиболее распространенными загрязняющими веществами водной среды. Наибольшие потери нефти связаны с ее транспортировкой из районов добычи. Аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод, - все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. Большие массы нефти поступают по рекам, с бытовыми и ливневыми стоками.

**Пестициды.** Пестициды составляют группу искусственно созданных веществ, используемых для борьбы с вредителями и болезнями растений. Пестициды делятся на следующие группы: инсектициды - для борьбы с вредными насекомыми, фунгициды и бактерициды - для борьбы с бактериальными болезнями растений, гербициды - против сорных растений. Установлено, что пестициды, уничтожая вредителей, наносят вред многим полезным организмам и подрывают здоровье биоценозов. В сельском хозяйстве давно уже стоит проблема перехода от химических (загрязняющих среду) к биологическим (экологически чистым) методам борьбы с вредителями. В настоящее время более 5 млн. т пестицидов поступает на мировой рынок. Около 1,5 млн. т этих веществ уже вошло в состав наземных и морских экосистем эоловым и водным путем. Промышленное производство пестицидов сопровождается появлением большого количества побочных продуктов, загрязняющих сточные воды.

В водной среде чаще других встречаются представители инсектицидов, фунгицидов и гербицидов. Синтезированные инсектициды делятся на три основных группы: хлороорганические, фосфоорганические и карбонаты. Хлороорганические инсектициды получают путем хлорирования ароматических и гетероциклических жидких углеводов. К ним относятся ДДТ и его производные, в молекулах которых устойчивость алифатических и ароматических групп в совместном присутствии возрастает, всевозможные хлорированные производные хлородиена (элдрин). Эти вещества имеют период полураспада до нескольких десятков лет и очень устойчивы к биодegradации. В водной среде часто встречаются полихлорбифенилы - производные ДДТ без алифатической части, насчитывающие 210 гомологов и изомеров. За последние 40 лет использовано более 1,2 млн. т полихлорбифенилов в производстве пластмасс, красителей, трансформаторов, конденсаторов. Полихлорбифенилы (ПХБ) попадают в окружающую среду в результате сбросов промышленных сточных вод и сжигания твердых отходов на свалках. Последний источник поставляет ПХБ в атмосферу, откуда они с атмосферными осадками выпадают на поверхность Земли.

**Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ).** Дeterгенты СПАВ относятся к обширной группе веществ, понижающих поверхностное натяжение воды. Они входят в состав синтетических моющих средств (СМС), широко применяемых в быту и промышленности. Вместе со сточными водами СПАВ попадают в материковые воды. СМС содержат полифосфаты натрия, в которых растворены детергенты, а также ряд добавочных ингредиентов, токсичных для водных организмов: ароматизирующие вещества, отбеливающие реагенты (персульфаты, пербораты), кальцинированная сода, карбоксиметилцеллюлоза, силикаты натрия. В зависимости от природы и структуры гидрофильной части молекулы СПАВ делятся на анионоактивные, катионоактивные, амфотерные и неионогенные, не образующие ионов в воде. Наиболее распространенными среди СПАВ являются анионоактивные вещества. На их долю приходится более 50 % всех производимых в мире СПАВ. Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химических технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования. В сельском хозяйстве СПАВ применяется в составе пестицидов.

Соединения с канцерогенными свойствами. Канцерогенные вещества - это химически однородные соединения, проявляющие трансформирующую активность и способность вызывать канцерогенные, тератогенные (нарушение процессов эмбрионального развития) или мутагенные изменения в организмах.

В зависимости от условий воздействия они могут приводить к ингибированию роста, ускорению старения, нарушению индивидуального развития и изменению генофонда организмов. К веществам, обладающим канцерогенными свойствами, относятся хлорированные алифатические углеводороды, винилхлорид, и особенно, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Основные антропогенные источники ПАУ в окружающей среде - это пиролиз органических веществ при сжигании различных материалов, древесины и топлива.

Гидростроительство и развитие оросительных систем в бассейне Кубани привело к существенному сокращению объема речного стока и росту его минерализации, что в свою очередь вызвало развитие дефицита в балансе наносов в береговых зонах моря и активизации проявления ЭГП в прибрежной зоне и на собственно береговой полосе. У восточного побережья Азова этот процесс приобрел масштабы экологического кризиса. Скорость отступления береговых уступов в этой части побережья достигает  $6 \div 8$  м/год на открытых участках побережья и  $3 \div 4$  м/год на защищённых от волнения берегах. Средняя многолетняя скорость размыва берегов в этой части побережья составляет  $0,5 \div 1,0$  м/год.

Главным поставщиком загрязняющих веществ на акваторию является речной сток. Установлено, именно в зонах влияния стоковых течений крупных рек, впадающих в Азовское море (Кубань), а также некоторых наиболее полноводных рек (Шахе, Мзымта), впадающих в Черное море выявлены наибольшие содержания загрязняющих веществ. Особенно здесь проявляется нефтяное загрязнение нефтепродуктами и тяжелыми металлами. Уровень содержания этих загрязняющих веществ в сточных зонах зачастую превосходит ПДК. Как наиболее химически устойчивые, они распространяются на большие расстояния, аккумулируются в осадках и, многократно переотлагаясь, могут становиться источником вторичного загрязнения воды. В малых количествах загрязняющие вещества попадают на акваторию и в составе атмосферных осадков.

Практически повсеместно установлены повышенные содержания тяжелых металлов. В воде их аномалии носят временный характер и проявляются в максимально техногенно нагруженных районах, сопровождая углеводородное загрязнение. Максимальные содержания установлены в районе судоходных каналов, нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих производств. В донных осадках аномальные концентрации тяжелых металлов наблюдаются на акватории бухт и наиболее глубоких районах шельфа, там, где наиболее распространены алевропелитовые и пелитовые илы. Тяжелые металлы здесь аккумулируются и тем самым выводятся из потока загрязняющих веществ.

**Объекты жилищно-коммунального хозяйства** являются наиболее

крупными источниками загрязнения поверхностных вод в отрасли; они расположены в промышленно развитых городах края - Краснодаре, Армавире, Кропоткине, Лабинске, Ейске, Усть-Лабинске и др. и по-прежнему не обеспечивают нормативную очистку сточных вод. Причинами их неэффективной работы являются: перегрузка по гидравлике, отсутствие сооружений по доочистке сточных вод, неудовлетворительная эксплуатация сооружений, а также нарушения технологического регламента очистки. Негативное влияние на качество очистки сточных вод оказывает неэффективная работа локальных очистных сооружений или их отсутствие на промышленных предприятиях, сбрасывающих сточные воды на городские очистные сооружения.

В крае эксплуатируется более 400 коммунальных водопроводов. Износ водопроводных сетей с каждым годом возрастает, в результате часто происходят порывы, аварийные ситуации. Все это приводит к потерям воды в системе водоснабжения.

Основными проблемами в обеспечении населения края питьевой водой гарантированного качества в достаточном количестве являются:

- неравномерная обеспеченность территории края пресными подземными водами, что обуславливает использование для хозяйственно-питьевых целей водоисточников, не отвечающих гигиеническим требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям;
- неудовлетворительная эксплуатация систем водоснабжения в сельских населенных пунктах;
- неудовлетворительное санитарно-техническое состояние водопроводных сетей и, как следствие, загрязнение питьевой воды при ее транспортировке потребителю;
- низкий уровень учета расхода питьевой воды.

## 4 Методика (образовательные ресурсы)

### 4.1 Урок (лекция). Реки Причерноморья

Тип урока - урок-путешествие.

Учебник-тетрадь по кубановедению. 2 класс. Е.Н. Еременко, Н.М. Зыгина, Г.В. Шевченко. Краснодар: "Перспективы образования", 2010г.

Цели:

обучающие - познакомить учащихся с реками Краснодарского края; формировать навыки работы с картой;

развивающие - развитие познавательного интереса, мышления, речи, внимания, восприятия;

воспитывающие - воспитывать интерес к предмету, любовь к малой родине.

Задачи:

классификация рек Краснодарского края с учётом особенностей рельефа и климатических условий;

формировать у учащихся эстетические вкусы, чувства прекрасного.

Оборудование: карта "Физическая география Краснодарского края", контурные карты, мультимедийный проектор, компьютер, презентация.

Использовать на уроке ИКТ с целью:

предоставления наглядности;

самопроверки;

сообщения информации.

Ход урока - Организационный момент.

Объявление темы урока. Новый материал.

- Тема сегодняшнего урока "Реки Краснодарского края". Мы попытаемся с вами классифицировать реки нашего края по разнообразию рельефа и климатическим условиям.(слайд № 2)

Чтобы поближе познакомиться с реками нашего края, отправимся в виртуальное путешествие на катере и посетим некоторые из них. В течение всего путешествия я буду вашим гидом.

В крае насчитывается более 10 тыс. рек. Формирование долины произошло в послеледниковый период. Разнообразие рельефа и климатических условий определило разный характер и режим рек, в связи с чем их можно разделить на 3 группы: (слайд №3)

степные реки Азово-Кубанской равнины;

бассейн реки Кубани;

реки Черноморского побережья.

Резких границ между ними нет, так как многие из них, начинаясь в горах, продолжают свой путь по равнине или спускаются к Черноморскому побережью.

Итак, отправляемся в путешествие. (слайд № 4)

К степным рекам Краснодарского края ( к северу от Кубани) относятся : Понура, Кочеты, Кирпили, Бейсуг, Челбас, Албаша, Ясени, Ея. Территория, по которым текут реки распаханна, что отражается на реках: они относительно маловодны и текут медленно. Вода всех рек содержит большое количество солей, отличается плохим вкусом. Весной, обычно в марте в марте, реки оживают, в жаркую пору мелеют, высыхают, покрываются плесенью, водорослями, тиной, камышом. Для этих рек характерно крайне малое количество притоков с правой стороны. В настоящее время все степные реки имеют зарегулированный (хорошо отрегулированный) сток. Устья рек представляют собой лиманы. (слайд №5) (Лиман - это настоящий рай для птиц и морских животных. Сюда идут на нерест, чтобы отложить икру, многие рыбы. Вода в нём живая, проточная.)

Степные реки Азово-Кубанской равнины. (слайд № 6)

Ея. (слайд № 7) Самая длинная и многоводная река Азово- Кубанской равнины, вторая по длине река Краснодарского края, протяжённость её составляет 311 км. Берёт начало от слияния двух рек - Карасуна и Упорной - недалеко от станицы Новопокровской. Наиболее крупными притоками(слайд № 8) являются Сосыка, Кавалерка. Летом эта река сильно мелеет, а зимой замерзает. Из-за высокой минерализации её вода непригодна для орошения полей. Впадает Ея в Азовское море. Название "Ея" возникло в 18 столетии. Его ногайцы , которые встречали здесь беглых крестьян. Имя Иван звучало на языке кочевников как "Яне", "Яйя". Поэтому и реку ногайцы называли Яйя. А новосёлы - русские - переделали чужеродное их слуху наименование в Ея.

Челбас. (слайд № 9) Название реки переводится с татарского как "кош воды". Длина - 288 км. Наиболее крупными притоками являются Борисовка, Тихонькая, Средний Челбас. Большое количество прудов, образовавшихся вследствие строительства дамб (слайд № 10), приводит к заилению и угасанию.

Бейсуг. (слайд № 11) Третья по величине река Азово-Кубанской равнины. В переводе с татарского - "княжеская река". Начало берёт из родников северо-западнее Кропоткина. Крупными притоками являются Левый и Правый Бейсужек. В долине, в нижнем течении, много плавней.(слайд № 12) (Плавни. Они образуются от разливов степных рек. Это заболоченные места. Они зарастают осокой и камышом, вода в них стоячая. Это рассадник для комаров и лягушек. В летнюю жару вода в плавнях пересыхает. Некоторые плавни

осушены людьми, а их плодородные земли используют для выращивания сельхозкультур.)

Кирпили. (слайд № 13) Длина реки - 202 км. Наиболее крупный приток - река Кочеты, впадающий в Кирпили у станицы Медвёдовской. Зимой река замерзает. Вода используется для орошения полей, рыболовства.

Бассейны этих рек перегорожены плотинами, что ведёт к образованию множества новых водоёмов - прудов. К сожалению, непродуманная хозяйственная деятельность ведёт к бедственному положению степных рек: загрязнению, заилению, маловодности. Если не принимать меры по спасению рек Азово-Кубанской равнины, будущие поколения могут не найти их на географической карте Краснодарского края.

Физкультминутка (слайд № 14 - 19)

Бассейн реки Кубань. (слайд № 20)

Самая главная река - это КУБАНЬ. (слайд № 21) Она берёт начало из ледников самой высокой вершины Кавказа - Эльбруса.

В нижнем течении отделяется крупный приток, называемый Протока, по которому проходит около 50% всей воды Кубани. Река течёт в направлении предгорного прогиба, между Кубанской равниной и горными поднятиями. Ещё в 19в. Река впадала в Чёрное море, но в 1819г. местное население прорыло канал от лиманов с целью опреснения, и Кубань стала впадать в Азовское море.

Название реки древнего происхождения. С древнейших времен в бассейне Кубани проживали представители различных народов, каждый из которых называл Кубань по-своему: адыги - Пшиз, древние греки - Гипанис (конская река), Антикитис (осётр), скифы - Вардан. В исторических источниках сохранились и другие названия - Копа, Кобан, Куман... За многовековую историю название реки менялось около трёхсот раз. Булгары называли реку Кофен. "Кафу" - вода, река. Получается, что Кубань в переводе на русский язык означает просто: река.

Кубань является типично горной рекой с отвесными склонами, порогами, водопадами, ущельями. Минувя город Черкесск, река успокаивается, долина ее расширяется, а после Невинномысска она устремляется в северо-западном направлении; у станицы Темижбекской поворачивает на запад, сохраняя это направление до устья. Здесь река приобретает равнинный характер. Берега ее становятся более пологими, долина расширяется, скорость течения замедляется. В среднем и нижнем течении река сильно петляет, образуя излучины (слайд № 22), а затем спрямляет русло, оставляя старицы (слайд № 23).

Кубань имеет много притоков: Лаба, Белая, Псекупс, Пшиш, Уруп и др. Все они стекают с северных склонов Большого Кавказа и, хотя их устья выходят за пределы гор, они сохраняют быстрое течение и имеют большие уклоны.

Главная водная артерия Краснодарского края, да и всего Северного Кавказа, берет начало на высоте 2970 м в ледниках высочайшей вершины Кавказских гор - г. Эльбрус (5642 м). С северо-западного склона Эльбруса из-под ледника Уллукам бежит ручеек, являющийся началом одноименной реки. Через несколько километров река принимает приток Уччулан. Слияние этих двух рек считают истоком реки Кубань. Длина Кубани 906 км. От места слияния Уллукама и Уччулана протяженность Кубани - 870 км, из них на территорию края приходится 700 км.

Афипс - левый приток Кубани. (слайд № 24). Протекает по территории Краснодарского края и Адыгеи. Берёт истоки у горы Афипс (738 м), впадает в реку Кубань. Общая протяжённость 96 км. Река протекает через такие населённые пункты как станица Смоленская, посёлок городского типа Афипский.

Река Афипс принимает в себя ряд небольших горных рек.

Лаба (слайд № 25) - Лаба в переводе с абазинского языка означает - палка, левый приток реки Кубань. Образуется слиянием Большой Лабы и Малой Лабы, которые берут начало из ледников на северном склоне Главного хребта Большого Кавказа. В верхнем течении Лаба и её притоки - бурные горные реки, текущие в глубоких ущельях. В нижнем течении берега реки пологие, течение спокойное. Питание реки смешанное: снеговое, ледниковое и дождевое.

Напротив места впадения Лабы в Кубань расположен город Усть-Лабинск. На равнинной своей части Лаба принимает множество притоков, большинство из них зарегулировано, их течение представляет вереницы прудов (с краснодарской стороны) или оросительных каналов (с адыгейской стороны).

Пшиш (слайд № 26) - левый приток р. Кубани.

Длина 270 км (от истока р. Большой Пшиш). Образуется слиянием рр. Большой и Малый Пшиш, берущих начало на северных склонах горы Шесси Главного Кавказского хребта. В верховьях течёт в глубокой и узкой долине, по выходе из гор долина расширяется. Питание смешанное, с преобладанием дождевого.

Уруп - левый приток Кубани. (слайд № 27)

Берёт начало на склонах горы Уруп (3232 м). В верховьях Уруп - горная река, у станицы Удобная выходит на равнину.

В пределах Карачаево-Черкесии расположены посёлки городского типа Уруп и Медногорский. Далее река течёт по Краснодарскому краю, на её берегах расположены станицы и сёла. Уруп впадает в Кубань близ города Армавир.

Река Белая - (слайд № 28) второй по длине и самый мощный по водоносности левобережный приток р. Кубани. Она зарождается на склонах горного

массива Фишт - Оштен и, пробежав 265 км, впадает в Краснодарское водохранилище. Общее количество притоков - 3459 (включая самые мелкие). Наиболее крупные ее притоки - Пшеха и Курджипс (левые), Киша и Дах (правые). Для Белой типично весенне-летнее половодье, вызванное интенсивным таянием снега и ледников. Однако иногда наблюдается резкий подъем воды осенью и даже зимой. Как правило, это вызвано обильными дождями.

Долина реки Белой довольно густо заселена. Самые крупные населенные пункты: город Майкоп - центр Адыгейской автономной области, город Белореченск - узловая железнодорожная станция.

Река Псекупс (слайд № 29)

Левый приток Кубани. Протекает по Туапсинскому, Горячеключевскому районам и территории республики Адыгея. В долине реки - многочисленные минеральные источники. Доказано, что изначально Псекупс был одним из ручьев, обегавших с северного склона Главного Кавказского хребта. Но за миллионы лет гидрологической истории ему удалось пробиться сквозь горы к Кубанской равнине, собрав по пути десятки других ручьев и рек.

Псекупс, в переводе с адыгского, - "река, обильная водой". Так было до середины XX века, до начала интенсивных вырубок леса. Это позволяло в верховьях и среднем течении Псекупса даже производить сплав леса.

В настоящее время на всем протяжении (кроме весенних дней и дней больших дождей) Псекупс - обмелевшая река. Местами ее без труда можно перейти вброд. Но в районе Абадзехской горы у Скалы Спасения Псекупс полноводен. Ширина реки на этом участке составляет около 70 метров. Есть еще один вариант перевода с адыгского: Псекупс - это "голубая вода". Это сегодня больше соответствует действительности: зеленовато-голубой цвет придает воде наличие в бассейне реки большого числа сернистых источников.

Остановка на острове. (слайд № 30)

Давайте сделаем небольшую остановку и выполним задание. Перед вами контурная карта Краснодарского края. Нанесите синим карандашом главную реку края и её притоки, которые вы запомнили.

Молодцы! Отдохнули, отправляемся дальше. (слайд № 31)

Следующая группа - реки Черноморского побережья.

Реки Черноморского побережья (слайд № 32) короткие, быстрые и часто незамерзающие. Они текут по глубоким и узким ущельям. Наиболее значительны: Сочи, Мзымта, Туапсе, Хоста, Пшада, Джубга и др.

Источником питания служат снега, ледники, подземные воды. Все реки впадают в бассейн Черного моря. Примерно их насчитывается около 80 рек. Реки Черноморского побережья отличаются большими уклонами и часто имеют вид горных ручьев, каскадами ниспадающих с гор. Для этих рек типичны

паводки в холодное время года иногда и в летний период за счёт ливневых дождей. Превращаясь в бурные потоки, реки порой приносят разрушения населенным пунктам.

Река Вулан. (слайд № 33)

Бассейн реки входит в Архипо-Осиповский сельский округ города Геленджик. Истоки на южных склонах Главного Кавказского хребта (около 400 м), Река принимает ряд притоков, крупнейшие из которых Морозовка (лев.), Левая Щель (Схошток, прав.), Текос (прав.). В верхнем и среднем течении немногочисленна, в периоды с небольшими осадками теряется в галечнике, при сильных осадках уровень воды может подниматься до 4 метров. Впадает в бухту Вулан Чёрного моря.

Река Сочи. (слайд №34)

Истоки Сочи находятся на южном склоне Главного Кавказского хребта близ горы Чура на высоте 1813 м. Впадает река в Черное море в центральной части Сочи, у санатория "Кавказская Ривьера". На первом десятке километров своего течения река круто падает с гор, стремительно течет в узкой долине с крутыми, высокими скалистыми берегами. Ниже впадения в Сочи ее притока Ац долина реки заметно расширяется, а ниже впадения реки Ажек в русле появляются галечные острова.

На реке Сочи и ее правом притоке реке Ореховке имеются красивые водопады. В самом низовье река протекает через Центральный район города Сочи. Здесь ее берега закованы в бетон, по обеим сторонам тянется красивая набережная. Через реку перекинута мосты.

Река Мзымта. (слайд № 35)

Это самая крупная и многоводная из рек Черноморского побережья в пределах Краснодарского края. Мзымта зарождается на южном склоне Главного Кавказского хребта в районе горы Лоюб, на высоте 2980 м. Продолаивая среди гор путь в 89 км. Мзымта вливается в Черное море у Адлера.

В переводе с черкесского Мзымта означает "бешеная", и она вполне оправдывает свое название, так как это бурная горная река, быстро и шумно несущая свои пенящиеся воды между крутыми скалистыми берегами. У самых истоков Мзымта имеет вид горного ручья, падающего с крутизны каскадами чистой и прозрачной холодной воды. На притоках Мзымты, быстрых горных реках, имеется ряд водопадов.

Река Пшада. (слайд № 36)

Эта небольшая горная река зарождается на склонах Большого Кавказа близ горы Пшада на высоте 448 м над уровнем моря.. Пшада занимает четвертое место среди черноморских рек Краснодарского края. В своем верхнем течении Пшада настоящая горная река, текущая в угрюмом, диком ущелье с кру-

тыми, покрытыми сумрачным лесом каменистыми склонами. Ущелье это извилистое и узкое. Пшава впадает в Черное море почти посередине между Архипо-Осиповкой и Джанхотом.

Река Туапсе. (слайд №37)

Истоки р. Туапсе находятся на южном склоне Главного Кавказского хребта на высоте 350 м над уровнем моря. Она протекает в самом низовье через город Туапсе и впадает здесь в Черное море. Река мелководная, летом сильно пересыхает. Уровень воды может значительно повышаться в период весеннего таяния снегов и при ливневых дождях.

### **ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА. ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ.**

Делаем остановку и поворачиваем назад. Насколько полезно и запоминающее было наше путешествие, мы увидим, выполняя коллективное задание. Я буду задавать вам вопросы, а вы попытаетесь ответить на них.

Вопросы. (слайд № 38)

Какая главная река Краснодарского края?

Где она берёт начало и куда впадает?

По каким признакам и на какие группы можно разделить реки Краснодарского края?

По какой низменности протекают степные реки?

В какое море в основном впадают степные реки?

В какое море впадают горные реки?

Какие вы знаете степные реки?

Какие вы знаете горные реки?

Какие вы знаете притоки Кубани?

Какие особенности характерны для степных и горных рек?

Домашнее задание: составить связный рассказ о реках Краснодарского края.

Необходимые ресурсы: программа Microsoft Office PowerPoint 2007; проигрыватель Windows Media Player; мультимедийный проектор; экран; компьютер.

Источники информации: [www.uroki.ru](http://www.uroki.ru) www.liveinternet.ru

Использованная литература.

Ерёменко Е.Н., Зыгина Н.М., Шевченко Г.В.. Учебник - тетрадь для 5 класса. ОИПЦ "Перспективы образования", 2010 г.

Н.В. Ситдикова. Моя Кубань. Природа, история, хозяйство, города Краснодарского края. Ростов н/ Д.: "Издательство Баро-Пресс", 2005г.

С.И. Алтайская. Хаджох - Гузерипль -Лаго-Наки. Майкоп, ОАО "Полиграф-Юг", 2005 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ обширнейшего материала по гидрографии, режиму рек и водно-му балансу бассейна реки Кубань и Причерноморским рекам показал, что водные ресурсы в регионе распределены неравномерно и для некоторых административных территорий, расположенных в бассейне, их явно недостаточно. Наиболее значительные водные ресурсы сосредоточены в Краснодарском крае и Республике Адыгее (62,8 %) и значительно они меньше в Ставропольском крае (19,1 %) и Карачаево-Черкесской Республике (18,1 %). Водные ресурсы в пределах указанных выше административных территорий равны  $37 \text{ км}^3$ , из которых  $24 \text{ км}^3$ , или 64,5 % составляет местный сток и  $13,1 \text{ км}^3$ , или 35,5 % сток, приходящий из соседних территорий. Наибольшее значение имеет местный сток, т.е. воды, формирующиеся в пределах административного района. В пределах Краснодарского края и Республики Адыгея местный сток от общего составляет 72,4 %, а в Карачаево-Черкесской Республике все 100 %. Средняя водообеспеченность по всем административным территориям составляет  $225 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$  на один квадратный километр, а на одного человека —  $4,4 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$ . Наибольшая величина водообеспеченности как на площадь территории, так и на одного человека отмечается в Карачаево-Черкесской Республике, где она соответственно равна  $476 \text{ тыс. м}^3/\text{год}/1 \text{ км}^2$  и  $15,6 \text{ тыс. м}^3/\text{год}/1 \text{ человек}$ . Наименьшая водообеспеченность достигает  $106 \text{ тыс. м}^3/\text{год}/1 \text{ км}^2$  и  $2,7 \text{ тыс. м}^3/\text{год}/1 \text{ чел}$ .

Абсолютная величина ресурсов поверхностного вод не дает полной характеристики водообеспеченности отдельных районов, поскольку она не учитывает, насколько эти ресурсы в состоянии удовлетворить потребности в воде отраслей экономики и главным образом сельское хозяйство. Показателем водообеспеченности того или иного района служит разность ресурсов поверхностного стока ( $Q_c$ ) и дефицита влаги ( $D_v$ ), который равен разности возможного и фактического испарения ( $D_v = E_o - E$ ). Положительные значения  $Q_c - D_v$  свидетельствуют о том, что имеющиеся в регионе ресурсы более чем достаточны для удовлетворения нужд в воде; отрицательные - о невозможности восполнения дефицита за счет использования местного речного стока даже при максимальном его регулировании [Мировой водный баланс..., 1974].

Расположение областей избытка и недостатка влаги на Кавказе и в том числе и в бассейне р. Кубани показано свидетельствует о том, что большая часть рассматриваемой территории лежит в зоне дефицита водных ресурсов [Мировой водный баланс..., 1974]. Нулевая линия равенства избытка и дефицита водных ресурсов проходит от истоков р. Псекупс по среднему течению рек Лаба, Большой и Малый Зеленчук, устью р. Теберда и далее по Скали-

стому хребту. Таким образом, верховья притоков Кубани и собственно ее истоки находятся в зоне избытка водных ресурсов, составляющих 200-1000 мм.

Зона дефицита водных ресурсов лежит преимущественно между нулевой линией и линией дефицита в 200 м. В то же время правобережье р. Кубани и ее дельта лежат в зоне дефицита 250-300 мм. В целях перераспределения водных ресурсов между субъектами Российской Федерации, а также внутри их по многочисленным каналам подается вода как для орошения и обводнения сельскохозяйственных полей, так и водоснабжения населенных пунктов. Крупные каналы по переброске стока бассейна р. Кубани — Невинномысский, Большой Ставропольский, Барсучковский, Крюковский, Магистральный, Федоровский магистральный и др. По отдельным каналам осуществляется переброска воды в объеме 0,50-1,50 км<sup>3</sup>/год, а в отдельные годы и больше.

В ближайшие десятилетия можно ожидать увеличения речного стока в связи с изменением климатических условий. Однако последние 50-70 лет на основных реках Кавказа отмечается устойчивое сокращение речного стока, особенно значительное с середины XX столетия [Шикломанов, 1979]. Причина — антропогенная деятельность, связанная, в основном с использованием воды на орошение и обводнение. Величина сокращения стока при этом в последние десятилетия стала превышать естественные колебания стока. Для основных рек Кавказа были рассчитаны величины снижения стока рек под влиянием хозяйственной деятельности и сделан прогноз возможного его изменения.

Снижение стока в бассейне р. Кубани произошло преимущественно за счет использования воды на орошение, площади которых к 1985 г. увеличились по сравнению с 1935 г. в 16 раз. Одновременно снижение стока воды произошло из-за переброски воды по Невинномысскому каналу в бассейн Маныча, и по Большому Ставропольскому каналу — в реки Восточный Маныч и Куму с промежуточным использованием на орошение.

В ближайшие десятилетия использование водных ресурсов в хозяйственных целях продолжится и, вероятно, с интенсивностью не менее, чем прогнозировалась на 1975-2000 гг. Происходить оно будет на фоне изменения климатических условий, поэтому целесообразно оценить изменение водных ресурсов на ближайшие 20-50 лет, т.е. период, на который имеются климатические сценарии. Если исходить из темпа снижения речного стока за 1975-2000 гг., то он уменьшится в связи с хозяйственной деятельностью к 2020 г. на 14 %, а к 2050 г. — на 36 %. В то же время, по нашим расчетам, приведенным в разделе 12.3, речной сток в связи с изменением климатических условий увеличится к 2020 г. на 11-13 % и к 2050 г. — на 32- 37 % по сравнению с 1990 г.

Таким образом, в бассейне р. Кубани и на всем Кавказе в первой половине XXI столетия создаются благоприятные условия для использования вод-

ных ресурсов, поскольку при современном изменении климатических условий (по большинству сценариев) ожидается увеличение речного стока как в Предкавказье, так и на Большом Кавказе (Лурье, 2002). Продолжается загрязнение поверхностных вод сбросными водами с рисовых систем, а также недостаточно очищенными промышленными и хозяйственными сточными водами.

Все эти негативные моменты, безусловно, не могли не сказаться на здоровье людей. Динамика состояния здоровья населения за последние 5 лет имеет достаточно четко выраженную тенденцию к ухудшению. Именно здоровье населения является одним из главных показателей социального, экономического и экологического состояния региона. Загрязнение окружающей среды пестицидами является важной экологической проблемой для края. В крае выявлено 2,7 тыс. т запрещенных, устаревших и пришедших в негодность пестицидов, из которых более 30 % содержат сильнодействующие хлор и фосфорорганические соединения. Имеют место попытки сельхозпредприятий или фермерских хозяйств самостоятельно избавиться от токсичных ядохимикатов.

Качество поверхностных вод края формируется, в основном, под воздействием влияния сброса загрязненных и недостаточно очищенных сточных вод промышленных предприятий, объектов жилищно-коммунального хозяйства, поверхностного стока с площадей водосбора, поступления загрязненных пестицидами сбросных вод оросительных систем. Сложившееся положение на водоемах в значительной степени связано с недостаточной эффективностью действующих комплексов по очистке сточных вод. Из 188 комплексов лишь 34 % осуществляют очистку сточных вод до нормативного уровня.

Деграция малых рек. В последние годы из-за отсутствия финансирования не ведется расчистка русел рек, которая и ранее велась бессистемно и только на отдельных небольших участках. В результате русла рек утратили дренажную способность, заросли водной растительностью, на некоторых участках практически полностью. При прохождении высоких паводковых расходов водопропускные сооружения, построенные без проектов хозспособом, не справляются с пропуском паводков. В результате возникает угроза каскадного разрушения плотин, особенно в низовьях рек, что особенно наглядно проявилось в период паводков 2002 г.

Для стабилизации экологической обстановки в крае:

- принят Закон «По охране атмосферного воздуха Краснодарского края» в части снижения отрицательного влияния автотранспорта на атмосферный воздух;

- принят Закон «Об охране окружающей среды на территории Краснодарского края» и осуществляется регулярный инструментально-аналитический контроль источников негативного воздействия на природную среду;

- внедрен и получил дальнейшее развитие экономический механизм регулирования охраны окружающей среды;

- действующий механизм Государственной экологической экспертизы позволяет осуществлять развитие всех отраслей промышленности, строительства и сельского хозяйства с соблюдением требований природоохранного законодательства;

- развивается система газификации прибрежных городов и поселков Краснодарского края, что позволило снизить химическое загрязнение атмосферного воздуха курортной зоны выбросами продуктов сжигания мазута и угля;

- развивается сеть газонаполнительных станций и продолжает увеличиваться количество автотранспорта перешедшего на газовое топливо;

- продолжается реконструкция очистных сооружений г.г. Анапы, Новороссийска, Темрюка, пос. Красная Поляна, глубоководных выпусков Адлерских и Темрюкских очистных сооружений;

- активно внедряются микробиологические и химические методы обезвреживания нефтеотходов, позволяющие как значительно уменьшить количество накопившихся в крае нефтеотходов, так и получить экологически безопасные продукты их утилизации;

Вместе с тем, реализация вышеуказанных мероприятий является явно недостаточной для позитивного изменения экологической обстановки в крае в сфере охраны окружающей среды.

Исходя из сложившейся ситуации и необходимости принятия срочных мер, в крае определен перечень приоритетных экологических проблем, классифицированных по уровню риска для здоровья людей и сохранения экосистем. Решение этих проблем по-прежнему еще далеко от своего завершения, поэтому концептуальные пути их решения сохраняют свою актуальность и сегодня.

## Список сокращений

АН	Академия наук
ВГИ	Высокогорный геофизический институт
ВГО	Всесоюзное географическое общество
ВНИИГМИ	Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации
МЦД	Международный центр данных
ВГУ	Воронежский государственный университет
ГГИ	Государственный гидрологический институт
ГГО	Государственная геофизическая обсерватория
ГМО	Гидрометеорологическая обсерватория
ГО	Географическое общество
ГП	Гидрологический пост
ЗаКНИГМИ	Закавказский научно-исследовательский гидрометеорологический институт
КОРГО	Кавказский отдел Русского географического общества
КС ХИ	Кубанский сельскохозяйственный институт
КубГУ	Кубанский государственный университет
ЛГУ	Ленинградский государственный университет
МС	Метеорологическая станция
МГИ	Материалы гляциологических исследований
МГУ	Московский государственный университет
РАН	Российская Академия наук
РГУ	Ростовский государственный университет
САРНИГМИ (САНИИ)	Среднеазиатский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт
СКНЦВШ	Северо-Кавказский научный Центр высшей школы
ТГУ	Тбилисский государственный университет
УГМС	Управление гидрометеорологической службы

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Абдушлишвили К.Л., Гагца В.П., Керимов А.А. и др. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 264 с.
- 2 Абрамова Т.А., Битвинкас Т.Т., Борисенков Е.П. и др. Колебания климата за последнее тысячелетие. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 408 с.
- 3 Агафонов А.И. История Донского края. Ростов н/Д: Изд. Приазовский край, 2001. 382 с.
- 4 Алексеевский Н.И. Формирование и движение речных наносов. М.: Изд. МГУ, 1998. 204 с.
- 5 Алиев И.А., Залиханов М.Ч., Цомаев В.Ш. Средние многолетние снегозапасы и снеговая нагрузка на дату максимального снегонакопления в горах Кавказа // Тр. ЗакНИГМИ. 1988. Вып. 88 (95). С. 46-58.
- 6 Апостолов Л.Я. Географический очерк Кубанской области // Сб. материалов для описания местностей и племен Кавказа. Вып. 23. Тифлис, 1897. С. 1-305.
- 7 Апостолов Л.Я. Главнейшие климатические элементы Северо-Западного Кавказа // Тр. Кубано-Черноморского НИИ. 1929. Вып. 49. 32 с.
- 8 Апостолов Л.Я. Климат Приазовских плавней и Таманского полуострова // Тр. Кубано-Черноморского НИИ. № 43. Краснодар, 1926. 50 с.
- 9 Атлас Краснодарского края и Республики Адыгея. Минск, 1996.- 52 с.
- 10 Атлас снежно-ледовых ресурсов Мира. Т. 1 / Глав. ред. В.М. Котляков. М.: Институт географии РАН, 1997. 392 с.
- 11 Атлас туриста. Азово-Черноморское побережье СССР. ГУГК. М., 1989.- 110 с.
- 12 Бакалов В.Д., Громан Д.С., Залиханов М.Ч., Панов В.Д. Управление режимом горных ледников и стоком рек. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. 239 с.
- 13 Блохин Н.В., Блохина Т.И. Водные ресурсы Ставрополя. Ставрополь: Ставрополькрайводхоз, 2001. 287 с.
- 14 Богучарсков В.Т., Иванов А.А. Дельта Кубани. Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1979. 108 с.
- 15 Борисов В.И. Реки Кубани. Краснодар, 1982. – 182 с.
- 16 Борисов В.И. Реки Кубани. Краснодар: Книж. Изд., 1978. 79 с.
- 17 Борисов В.И. Химическая география речных вод Краснодарского края // Матер. науч. конфер. по вопросам географии Кубани. Краснодар. 1971. С. 43-44.
- 18 Борисов В.И., Капитонов Е.И. Река Кубань. Краснодар: Книж. Изд., 1954. 75 с.
- 19 Будыко М.И., Анисимов О.А., Борзенкова И.И. и др. Прогноз антропогенных изменений климата и их последствий // Проблемы гидрометеорологии и окружающей среды на пороге XXI века. СПб.: Гидрометеоиздат, 2000. С. 35-59.

- 20 Будыко М.И., Винников К.Я. Влияние изменений глобального климата на водные ресурсы // Тр. V Всесоюзн. гидрол. съезда. Л.: Гидрометеиздат, 1988. Т. 2. С. 35-51.
- 21 Бут И.В. Синоптические условия паводка р. Кубани в марте 1932 г. // Журнал Геофизики. 1933. Т. III. Вып. 4. С. 477-488.
- 22 Васильев Ю.С., Кукушкин В.А. Использование водоемов и рек в целях рекреации. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 229 с.
- 23 Васильковская Л.И. Внутригодовое распределение стока рек Северного Кавказа // Сб. работ Ростовской ГМО. 1970. Вып. XI. С. 32-44.
- 24 Величко Е.Б., Скрипчинский В.В. Проблемы воды в Предкавказье // Природа. 1973. № 4. С. 44-49.
- 25 Венюков М. Очерк пространства между Кубанью и Белой // Зап. Русского географ. об-ва. 1863. № 2. С. 1-86.
- 26 Владимиров Л.А., Гигинейшвили Г.Н., Джавахишвили А.И., Закарашвили Н.Н. Водный баланс Кавказа и его географические закономерности. Тбилиси: Мецниереба, 1991. 141 с.
- 27 Водные ресурсы. Природные и производительные силы Северного Кавказа / Отв. ред. А.М. Никаноров. Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1981. 248 с.
- 28 Волобуева Л.Л., Заруднев В.М., Лурье П.М. Условия формирования селевых потоков, селеопасные районы Северного Кавказа // Тр. Всерос. конф. по селям. Нальчик: ВГИ, 2003. С 90-98.
- 29 Воронцов-Вельяминов Б.А. Отчет о поездке к верховьям Зеленчуков // Землеведение. 1929. Т. 31. Вып. 2-3. С. 131-162.
- 30 Вязовский П.Л. Климатические условия Северо-Кавказского края//Тр. сельхоз. опытных учреждений Дона и Северного Кавказа. Бюл. № 190. Ростов н/Д., 1925. 20 с.
- 31 Галкин Г. А., Коровин В.И. Суровость зим и ледостав на р. Кубани в XVIII- XX вв. // Изв. ВГО. 1984. Т. 116. Вып. 1. С. 20-28.
- 32 Галкин Г.А. Водность бассейна р. Кубани и ритмы увлажненности территории Северо-Западного Кавказа в XVIII-XX вв. // Автореф. дис. ... канд. географ. наук. М., 1979. 25 с.
- 33 Галкин Г.А. Климатические аномалии в Краснодарском крае. Краснодар, 1989. 94 с.
- 34 Галкин Г.А., Коровин В.И. К истории формирования имени реки Кубань // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1980. № 6. С. 81-88.
- 35 Галкин Г.А., Шеуджен А.Х., Галкина Р.В. Экологические последствия стихийных бедствий на Кубани в 2002 г. // Вест. Краснодарского отделения РГО. 2004. Вып. 3. С. 256-279.
- 36 Гаргопа Ю.М. Климатообусловленные и антропогенные изменения притока речных вод в Азовское море и гидрологических условий формирования его биоресурсов // Эколого-географ. вестник Юга России. 2000. № 2. С. 6-13.
- 37 Гаргопа Ю.М. Многолетние колебания стока р. Кубани под влиянием климатических и антропогенных факторов // Изв. СКНЦ ВШ. Естест. науки. 1973. № 1.С. 67-70.

- 38 Гвоздецкий Н.А. Физическая география Кавказа. Вып. 1, 2. М.: Изд. МГУ, 1954, 1958. 208, 264 с.
- 39 Гвоздецкий Н.А. Физическая география Кавказа. Вып. 1, 2. М.: Изд. МГУ, 1954, 1958. 208, 264 с.
- 40 Георгиевский В.Ю. и др. Оценка влияния возможных изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек на территории бывшего СССР // Метеорология и гидрология. 1996. № 1. С. 89-99.
- 41 Глазырина М.Г. Расчет изменения характеристик стока высокогорной реки при возможном изменении климата // МГИ. 2000. Вып. 89. С. 182-186.
- 42 Глушков В.Г. Географо-гидрологический метод // Изв. ГГИ. 1933. № 57-58. С. 5-10.
- 43 Глушкова И.А. Снежники и их геоморфологическая роль на Западном Кавказе (северный склон) // Автореф. дис... канд. географ, наук. Краснодар: Кубанский ГУ, 2000. 24 с.
- 44 Гляциологический словарь / Под ред. В.М. Котлякова. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 528 с.
- 45 Гниловой В.Г. Формирование речной сети равнинного Предкавказья //Тр. ИГАН СССР. 1956. Т. 68. Вып. 15. С. 96-113.
- 46 Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т. 1. РСФСР. Вып. 1. Бассейны рек северо-восточного побережья Черного моря, бассейна Кубани. Л.: Гидрометеоздат, 1986. 243 с.
- 47 Государственный водный кадастр. Основные гидрологические характеристики. Т. 8. Северный Кавказ / Под ред. А.И. Глухой. Л.: Гидрометеоздат, 1980. 355 с.
- 48 Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество (Ежегодное издание). 1993-2002 гг. СПб.: Гидрометеоздат, 1994-2003. С. 90115.
- 49 Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Республики Адыгея в 2000 году. Майкоп, 2001. 172 с.
- 50 Гречишкин Г.М. Теберда, горная климатическая станция и дачная местность. Лабинск, 1912. 151 с.
- 51 Григор Г.Г. Описание ледников в верховьях рек Белой, Киши и Уруштена (Зап. Кавказ) // Изв. госуд. географ, об-ва. 1932. Т. 64. Вып. 4-5. С. 343-351.
- 52 Григорьев А.Д., Голубев СИ., Лобанов Ю.Е., Петров А.Е., Прокофьев С.С., Рыжков А.Ф. Карст и пещеры массива Фишт// Изв. ВГО. Т. 111. Вып. 1. 1979. С. 57-64.
- 53 Гулиева Л.Г. О названиях реки Кубани // Топонимика Востока. Вып. III. М.: Наука, 1969. С. 110-116.
- 54 Гулисашвили В.З. Природные зоны и естественно-исторические области Кавказа. М.: Наука, 1964. 327 с.
- 55 Давыдов Л.К. Гидрография СССР. Ч. I. Общая характеристика вод. Л.: Изд. ЛГУ, 1953. 184 с.

- 56 Данилевский Н.Я. Исследования о Кубанской дельте // Зап. РГО. 1869. Вып. 2. С. 1-125.
- 57 Дегтяренко Т.И. Климатические и антропогенные изменения стока рек Кавказа//Тр. ВНИИГМИ-МЦД. 1988. Вып. 149. С. 59-71.
- 58 Дерикочма Н.А. Кубань (библиотечка туриста-водника). М.: Физкультура и спорт, 1987. 32 с.
- 59 Дзюба А.В., Панин Г.Н. О современной тенденции изменения климата и ее влиянии на локальные изменения водных ресурсов // Водные ресурсы. 1995. Т. 22. № 1. С. 14-22.
- 60 Доклад о состоянии окружающей природной среды Краснодарского края в 2001 году. Краснодар, 2002. 351 с.
- 61 Дорошенко В.П. Мелиоративно-гидрогеологические явления в низовьях реки Кубань // Матер, науч. конфер. по вопросам географии Кубани. Краснодар, 1971. С. 30-32.
- 62 Дубинский Г.П., Минаева Е.Н. Некоторые итоги метеорологических и микроклиматических исследований на леднике Алибек в 1964 г. // Матер. Кавказской экспедиции. Т. VII. Харьков: Изд. ХГУ, 1969. С. 3-36.
- 63 Ежегодники качества поверхностных вод СССР. 1970-1991. Обнинск: ВНИИГМИ МЦД, 1971-1992.
- 64 Ефремов Ю.В. В стране горных озер. Краснодар: Книж. изд., 1991. 173 с.
- 65 Ефремов Ю.В. Голубое ожерелье Кавказа. Гидрометеоиздат, Л., 1988. – 148 с.
- 66 Ефремов Ю.В. Изученность горных озер бассейна реки Кубань // Сб. работ Ростовской ГМО. 1980. Вып. 17. С. 103-108.
- 67 Ефремов Ю.В., Ильичев Ю.Г., Панов В.Д. и др. Хребты Большого Кавказа и их влияние на климат. Краснодар: Просвещение-Юг, 2001. 144 с.
- 68 Ефремов Ю.В., Панов В.Д. К вопросу о миграции главного водораздела Большого Кавказа // Геоморфология. 1993. № 2. С. 95-101.
- 69 Ефремов Ю.В., Панов В.Д. Лавинно-ударные процессы и связанные с ними формы рельефа // МГИ. 1988. Вып. 63. С. 137-142.
- 70 Ефремов Ю.В., Чередниченко Л.И. Современное рельефообразование в бассейне реки Кубань. Краснодар, 1998. 111с.
- 71 Закиев Х.Я., Панов В.Д. Наблюдения по суммарным осадкомерам на северном склоне Большого Кавказа // Сб. работ Ростовской ГМО. 1980. Вып. 17. С. 89-93.
- 72 Залиханов М.Ч., Коломыц Э.Г., Панов В.Д., Докукин М.Д. Прогноз изменения климата высокогорных ландшафтов и оледенения Большого Кавказа на ближайшие десятилетия // Тр. ВГИ. 1985. Вып. 62. С. 14-33.
- 73 Зубкова К.М. Влияние антропогенных факторов на формирование стока взвешенных наносов р. Кубани в нижнем течении // Тр. ГГИ. 1990. Вып. 337. С. 95-108.
- 74 Иванченко Т.Е., Панов В.Д. Распределение атмосферных осадков на Большом Кавказе // Сб. работ Ростовской ГМО. 1980. Вып. 18. С. 125-133.
- 75 Иваньков П.А. Оледенение Большого Кавказа и его динамика за годы 1890-1946 // Изв. ВГО. 1959. Т. 91. Вып. 3. С. 220-235.

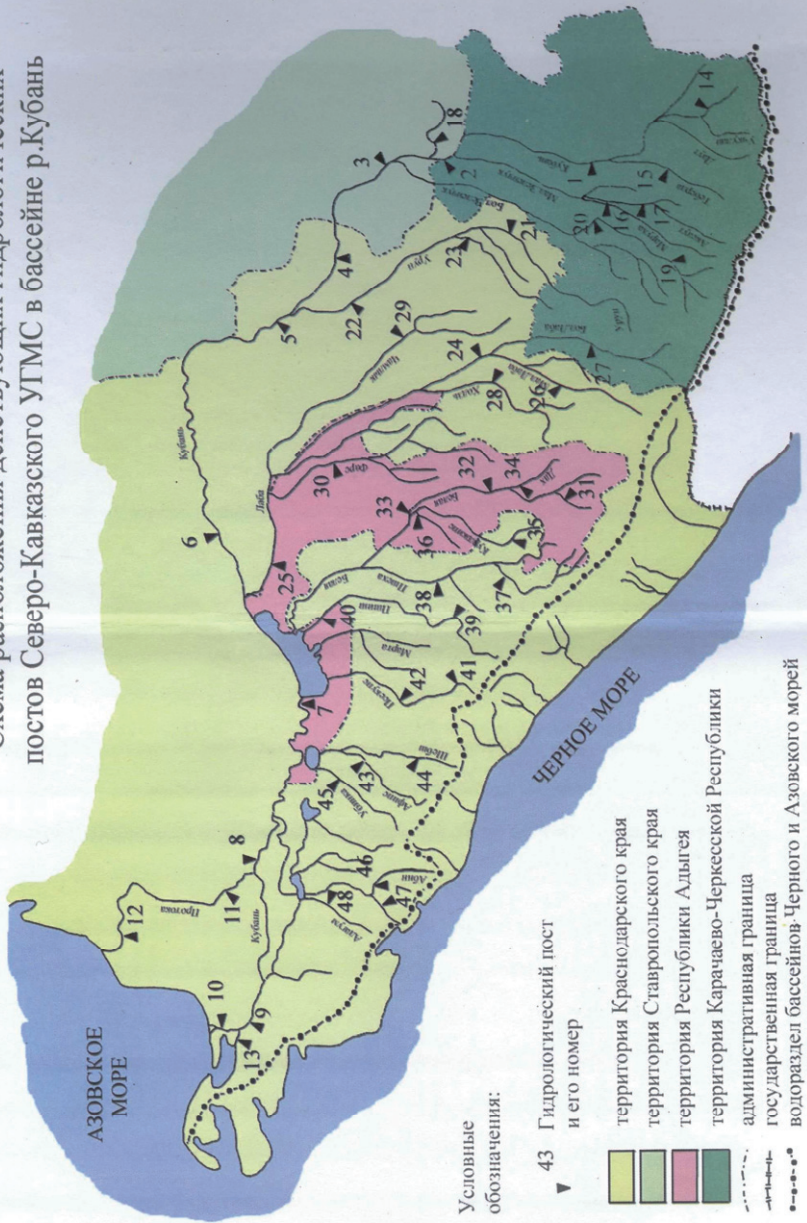
- 76 Итоги гляциогидрометеорологических наблюдений на Большом Кавказе за последние 40 лет и задачи на ближайшие десятилетия // Тез. докладов. Теберда, 15-16.С.2003 г. Ростов н/Д, 2003. 59 с.
- 77 Канонников А.М. Природа Кубани и Причерноморья. Краснодар: Книж. изд. 1977. 112 с.
- 78 Коломыйц Э.Г. Прогноз влияния глобальных изменений климата на ландшафтную структуру горной страны // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1985. № 1. С. 14-30.
- 79 Коровий В.И., Галкин Г.А., Коровин А.В. Река Кубань как один из источников питания Чограйского водохранилища // Изв. СКНЦ ВШ. Естеств. науки. 1977. № 1. С. 73-75.
- 80 Коровин В.И., Галкин Г.А. Водный баланс Краснодарского водохранилища // Водные ресурсы. 1976. № 3. С. 77-84.
- 81 Коровин В.И., Галкин Г.А. Генетическая структура наводнений и паводков на реках Северо-Западного Кавказа за 275-летний период // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1979. № 3. С. 90-94.
- 82 Коровин В.И., Коровин А.В. Гидрографическая сеть Северного Кавказа. Краснодар, 1981.
- 83 Коровин В.И., Коровин А.В., Галкин Г.А., Коровин В.В. Анализ составляющих годового стока в верховьях бассейна Кубани // Тр. КСХИ. 1977. Вып. 150(178). С. 41-51.
- 84 Коровин В.И., Самоукова Г.М. Изменение водности реки Кубань в зависимости от солнечной активности и атмосферной циркуляции // Тр. КСХИ. 1973. Вып. 91 (119). С. 78-87.
- 85 Коровин В.И., Светличная А.М., Самоукова Г.М. Выявление зон формирования стока // Тр. КСХИ. 1973. Вып. 91 (119). С. 88-96.
- 86 Котляков В.М., Дюргеров М.Б., Кренке А.Н. Основы гляциологического прогноза // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1985. № 4. С. 5-17.
- 87 Кузин П.С. Классификация рек и гидрологическое районирование СССР. \* Л.: Гидрометеиздат, 1960. 455 с.
- 88 Кучерявый П.П. О принципах гидрологического районирования северного склона Большого Кавказа // Матер, третьей науч. конф. аспирантов. Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1961. С. 249-253.
- 89 Кучерявый П.П. Средний многолетний сток рек Северного Кавказа // Информ. письмо Северо-Кавказского УГМС. № 3 (34). Ростов н/Д, 1960. С. 7-21.
- 90 Леонидов С.А. Влияние наводнений на экосистему Кубани // Эколого-географический вестник Юга России. 2000. № 3. С. 57-60.
- 91 Леонтьев Г.С. Дождевые тени за Скалистым хребтом Центрального Кавказа // Изв. ГГО. 1938. Т. 70. Вып. 2. С. 272-279.
- 92 Лозовой С.П. Лагонакское нагорье. Краснодар: Книж. изд., 1984. 160 с.
- 93 Лурье П.М. Водные ресурсы и водный баланс Кавказа. СПб.: Гидрометеиздат, 2002. 506 с.

- 94 Лурье П.М. Водный баланс р. Кубани в условиях антропогенного изменения климата // Тез. докл. IV Междунар. конгресса «Вода: экология и технология». М., 2000. С. 120-121.
- 95 Лурье П.М. Водный режим и баланс рек Северного Кавказа в Период изменения климата // Оценка экологического состояния горных и предгорных экосистем Кавказа. Вып. 3. Ставрополь: Кавказский край, 2000. С. 70-76.
- 96 Лурье П.М., Панов В.С., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань: гидрография и режим стока. С.-Пб.: Гидрометеиздат, 2005. – 498 с.
- 97 Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее. М.: Мысль, 1974. 448 с.
- 98 Ляйстер А. Куда впадает р. Кубань // Естествознание и география. 1910. № 1. С. 110-112.
- 99 Магрицкий Д.В., Иванов А.А. Оценка влияния водохозяйственных мероприятий на режим стока нижней Кубани // Вест. МГУ. Сер. 5. География. 2003. № 5. С. 46-54.
- 100 тета. № 24. Л., 1949. С. 43-44.
- 101 Милановский Е.Е. Новейшая тектоника Кавказа. М.: Недра, 1968. 483 с.
- 102 Михайлов В.Н. и др. Многолетние изменения уровней воды в дельте р. Кубани / В.Н. Михайлов, Е.С. Повалишникова, СВ. Зудилина, ЛА. Тигунцев // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. № 1. С. 18-24.
- 103 Михайлов В.Н., Повалишникова Е.С, Иванов А.А. Многолетние изменения уровней воды в дельте р. Кубани // Водные ресурсы. 2002. Т. 29. № 2. С. 133-140.
- 104 Нагалеvский Ю.Я., Коровин А.В. Река Кубань и ее народнохозяйственное значение. Краснодар, 1978.
- 105 Нагалеvский Ю.Я., Коровин В.В. Географо-гидрологическое районирование Краснодарского края и природные мероприятия // Проблемы изучения и использования природных ресурсов Северо-Западного Кавказа. Л.: ГО СССР, 1989. С. 35-40.
- 106 Нагалеvский Ю.Я., Коровин В.И. Реконструкция кубанских лиманов как фактор повышения их продуктивности. Краснодар, 1984. – 62 с.
- 107 Нагалеvский Ю.Я., Чистяков В.И. Физическая география Краснодарского края: учебное пособие — Краснодар: "Северный Кавказ", 2001. — 256 с, ил.
- 108 Общая характеристика и история развития рельефа Кавказа. М.: Наука, 1977. 288 с.
- 109 Огурцов Н.А., Поляков Ю.Н., Гольднер Р.М. Краснодарское водохранилище. Краснодар: Книж. изд., 1975. 64 с.
- 110 Огурцов Н.К., Поляков Ю.Н. Краснодарское водохранилище. Краснодар, 1975.
- 111 Панов В Д. Эволюция современного оледенения Кавказа. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. 431 с.
- 112 Панов ВД. Ледники в верховьях Кубани. Л.: Гидрометеиздат, 1968. 131 с.

- 113 Плавни Кубани. Атлас для охотников и рыболовов. Ростов н/Д: ВКЧ, 2004. 32 с.
- 114 Погорелов А.В. Временная изменчивость высоты снежного покрова на Западном Кавказе // Сб. работ гидромет. центра СК УГМС. 1987. Вып. 2 (20). С. 95-107.
- 115 Погорелов А.В. Закономерности распределения и пространственная корреляция характеристик снежного покрова на Западном Кавказе // Тр. СА-НИИ. 1989. Вып. 132 (213). С. 20-31.
- 116 Погорелов А.В. Снежный покров Большого Кавказа. М.: ИКЦ Академкнига, 2002. 287 с.
- 117 Природа Краснодарского края / Науч. ред. В.И. Коровин. Краснодар: Книж. изд., 1979. 279 с.
- 118 Регулирование реки Кубани. Краснодар: Кубанстрой, 1935". 43 с.
- 119 Рекреационные ресурсы. Природные ресурсы и производительные силы Северного Кавказа. Ч. 1. Ростов н/Д: Изд. РГУ, 1980. 311 с.
- 120 Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 8. Северный Кавказ / Под ред. Д.Д. Мордухай-Болтовского. Л.: Гидрометеоиздат, 1964. 311 с.
- 121 Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 8. Северный Кавказ / Под ред. А.Н. Алексеевой. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 444 с.
- 122 Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т. 8. Северный Кавказ / Под ред. А.И. Глухой. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 247 с.
- 123 Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики. Т.8. Северный Кавказ. Гидрометеоиздат, Л., 1983. – 400 с.
- 124 Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. 8. Северный Кавказ / Под ред. В.В. Куприянова. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 447 с.
- 125 Светличная А.М., Гоготадзе Ш.И., Бергаль Е.М. О русловых процессах р. Кубани в нижнем бьефе плотины Краснодарского водохранилища // Тр. Кубанского сельхоз. ин-та. 1976. Вып. 137 (165). С. 117-127.
- 126 Темникова Н.С. Климат Северного Кавказа и прилежащих степей. Л.: Гидрометеоиздат, 1959. 368 с.
- 127 Темникова Н.С. Некоторые характеристики климата Северного Кавказа и прилежащих степей. Л.: Гидрометеоиздат, 1964. 176 с.
- 128 Физико-географическое районирование СССР / Под ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: Изд. МГУ, 1968. 576 с.
- 129 Физическая география Краснодарского края / Под ред. А.В. Погорелова. Краснодар: 2000. 187 с.
- 130 Хуторцов И.И. Возникновение разрушительных потоков в ущелье реки Никитинки (бассейн Лабы) в 1957 году // Тр. Кавказского гос. заповедника. 1959. Вып. 5. С. 210-215.
- 131 Экономическая география Краснодарского края / Под ред. В.И. Чистякова. Краснодар, 2000. 247 с.

## Приложение А

Схема расположения действующих гидрологических постов Северо-Кавказского УГМС в бассейне р. Кубань



**Приложение Б**  
**СПИСОК ДЕЙСТВУЮЩИХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПОСТОВ**  
**СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО УГМС. РАСПОЛОЖЕННЫХ В БАССЕЙНЕ Р. КУБАНЬ**

№№ схеме	по	Река-пункт	Площадь водосбора	Высота, м.БС	Год откры- тия
1.		Кубань - с. Коста Хетагурова	3800	812	1921
2.		То же - х. Дегтяревский	7390	337	1928
3.		- г. Невинномысск	11000	309	1913
4.		- с. Успенское	12800	202	1956
5.		- г. Армавир	16900	159	1913
6.		- ст-ца Ладожская	19800	35	1928
7.		- г. Краснодар	45900	16	1903
8.		- х. Тиховский	-	5	1911
10.		Кубань, рук. Петрушин - г. Темрюк	-	-0,4	1911
11.		Кубань, рук. Протока - Славянск-на-Кубани	-	4,4	1911
12.		Кубань, рук. Протока - с. Слободка	-	-1,3 -	1962
13.		Кубань, рук. Казачий Ерик Дубовый рынок	-	-5,4	1912
14.		Уллукам- а. Хурзук	594	1439	1956
15.		Теберда - г. Теберда	504	1304	1919
16.		Маруха - с. Маруха	301	1058	1937
17.		Аксаут - Хасаут-Греческое	560	1117	1919
18.		Невинка - х. Усть-Невинский	602	344	1958
19.		Большой Зеленчук - п. Архыз	513	1433	1926
20.		То же - ст-ца Зеленчукская	802	919	1943
21.		Уруп - ст-ца Удобная	1370	548	1930
22.		То же - х. Стеблицкий	3190	199	1945
23.		Джелтмес -ст-ца Отрадная	81	421	1975
24.		Лаба - ст-ца Каладжинская	3370	431	1923
25.		То же - х. Догужиев	12000	37	1935
26.		Малая Лаба - с. Бурное	1090	724	1926
27.		Большая Лаба - Азиатский мост	1180	821	1940
28.		Ходзь - ст-ца Бесленевская	558	468	1977
29.		Чамлык - ст-ца Вознесенская	554	365	1947
30.		Фарс - ст-ца Дондуковская	1240	134	1931
31.		Белая - п. Гузеришль	547	659	1946
32.		То же - п. Каменноостский	1850	373	1922
34.		Дах - ст-ца Даховская	402	443	1954
35.		Курджипс - ст-ца Нижегородская	263	381	1955
36.		Лучка - х. Краснооктябрьский	59	116	1945
37.		Пшеха - с. Черниговское	641	294	1928
38.		То же - г. Апшеронск	1480	181	1931
39.		Пшиш - г. Хадьженск	<b>710</b>	101	1930
40.		То же - а. Габукай	<b>1610</b>	37	1923
41.		Псекупс - с. Садовое	<b>111</b>	166	1978
42.		То же - г. Горячий Ключ	765	58	1930
43.		Афипс - ст-ца Смоленская	298	31	1928
44.		Шебш - с. Шабановское	<b>110</b>	104	1975
45.		Убинка - ст-ца Северская	201	39	1927
46.		Абин - ст-ца Шапсугская	203	66	<b>1995</b>
47.		Адегой - ст-ца Шапсугская	125	75	1966
48.		Адегум - г. Крымск	328	15	<b>1923</b>

# Приложение В - Краснодарский край



## Приложение Г Сочинское Причерноморье



## Приложение Д

### Схема гидрологического районирования Кавказа



#### Обозначения:

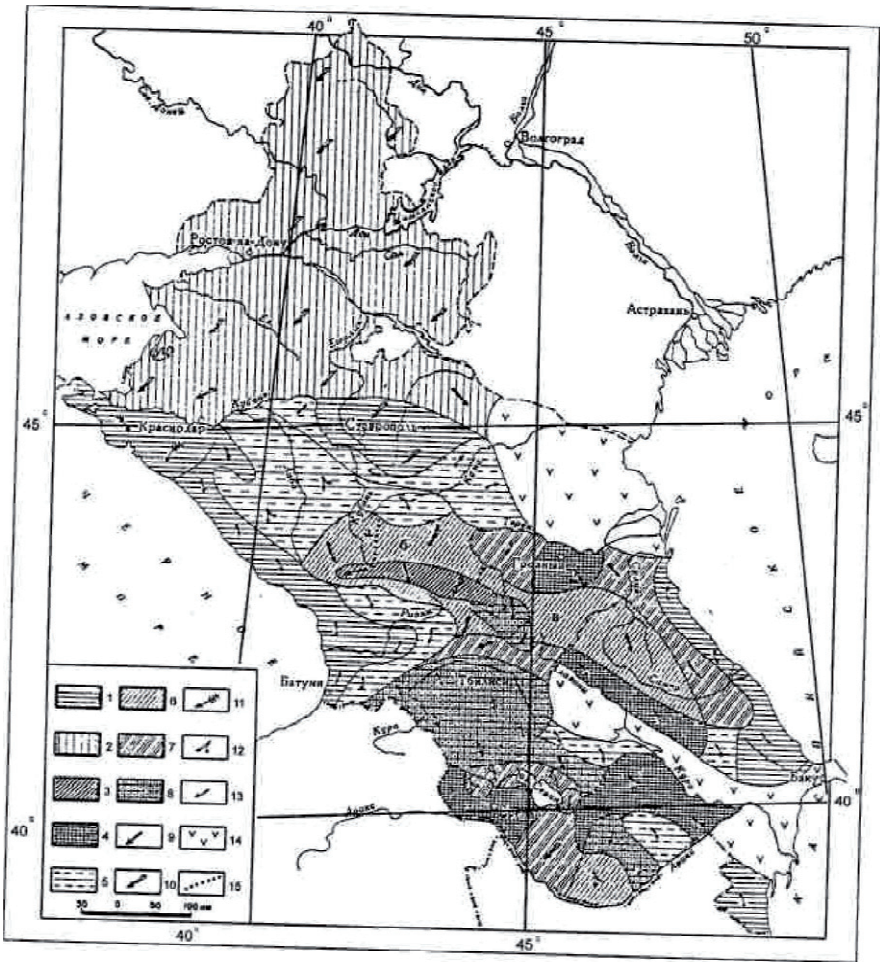
7 - границы подрайонов, 2 - границы секторов, I - IV – номера гидрологических подрайонов, 1 - 12 - номера гидрологических секторов.

Гидрологические подрайоны: I - Предкавказье, II - Северный склон Большого Кавказа, III - Южный склон Большого Кавказа, IV - Рионо-Курирский.

Сектора: 1 - Приазовский, 2 - Манычский, 3 - Кумской, 4 - Кубанский, 5 - Терский, 6 - Дагестанский, 7 - Северо-Черноморский, 8 - Южно-Черноморский, 9 - Восточно-Кавказский, 10 - Рионский, 11 - Сурамский, 12 - Курирский

## Приложение Е

### Типы водного режима рек [Природные ..., 1966]

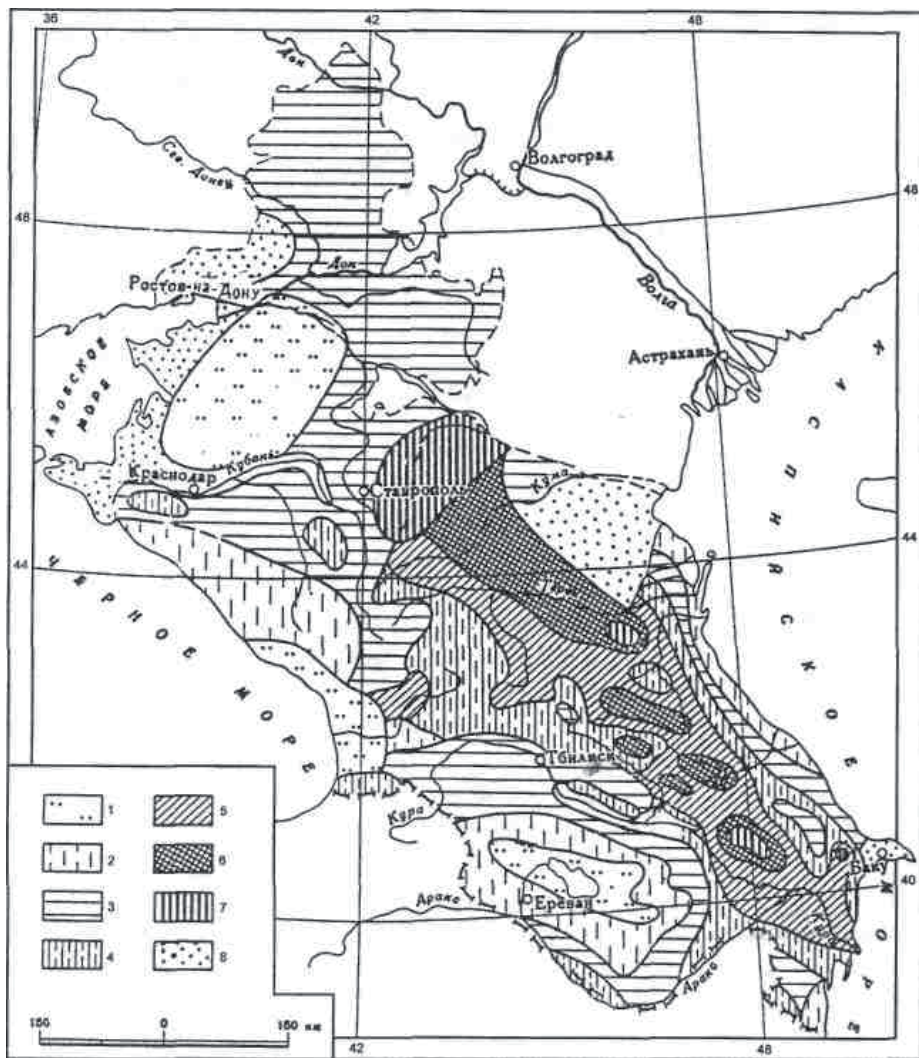


#### Обозначения:

*Питание: основное (>50 %): 1 - дождевое, 2 - снеговое, 3 - высокогорно-снеговое и ледниковое, 4 - подземное; преобладающее: 5 - дождевое, 6 - высокогорно-снеговое и ледниковое (а - доля указанных источников питания составляет 40-45 %, б - 35-40 %, в - 30-35 %), 7 - снеговое, 8 - подземное.*

*Сезонное распределение стока: основной (>50 %): 9 - летний, 10 - весенний, 11 - зимний; преобладающий: 12 - летний, 13 - весенний, 14 - области, лишенные стока, 15 - границы подтипов водного режима*

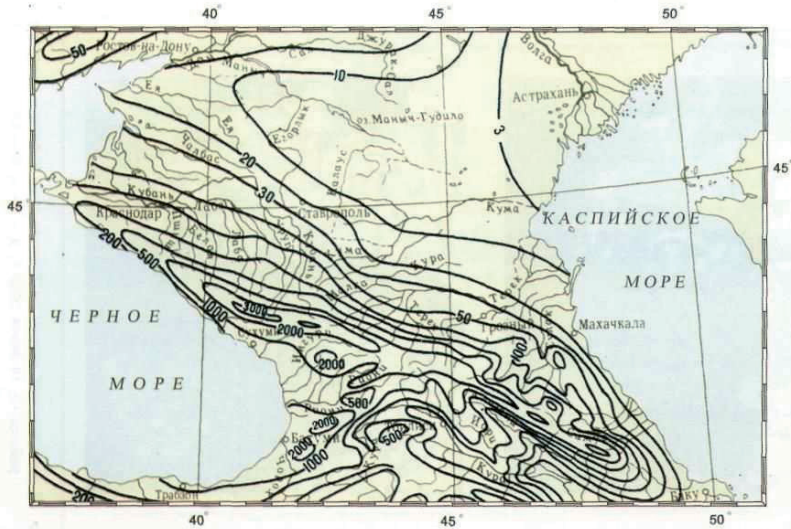
**Приложение Ж**  
**Мутность рек Кавказа (в г/м<sup>3</sup>) [Природные ..., 1966]**



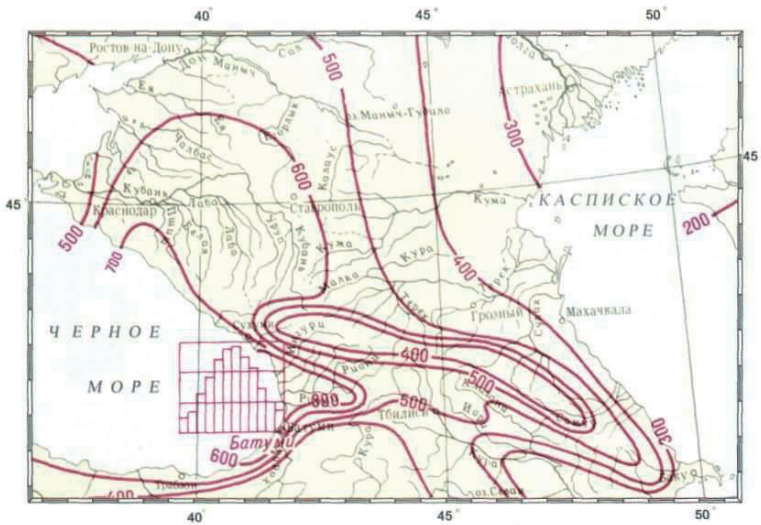
1 - до 100, 2 - 100-200, 3 - 200-500, 4 - 500-1000, 5 - 1000-2000,  
 6 - 2000-5000, 7 - более 5000, 8 - области, лишенные местного стока

## Приложение И

Карта годового слоя стока рек Кавказа, мм [Мировой..., 1974]

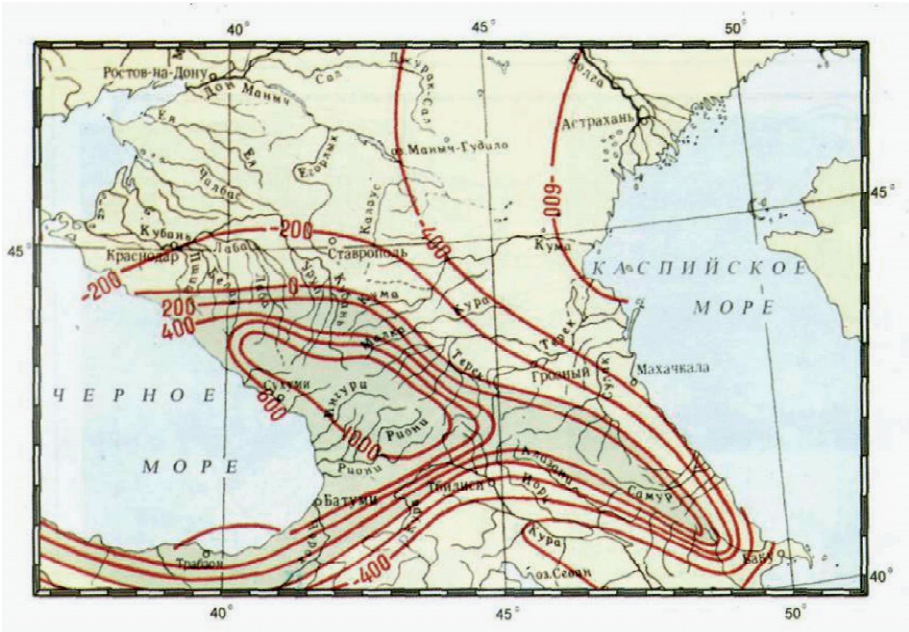


Карта годового испарения на Кавказе, мм [Мировой..., 1974]



## Приложение К

Карта избытка и дефицита (минус) водных ресурсов Кавказа, мм  
[Источник - Мировой..., 1974]







Люблю книги  
ljubljuknigi.ru



yes  
**I want morebooks!**

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн - в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов!  
Мы используем экологически безопасную технологию "Печать-на-Заказ".

Покупайте Ваши книги на  
**[www.ljubljuknigi.ru](http://www.ljubljuknigi.ru)**

Buy your books fast and straightforward online - at one of the world's fastest growing online book stores! Environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at  
**[www.ljubljuknigi.ru](http://www.ljubljuknigi.ru)**

OmniScriptum Marketing DEU GmbH  
Bahnhofstr. 28  
D - 66111 Saarbrücken  
Telefax: +49 681 93 81 567-9

[info@omniscrptum.com](mailto:info@omniscrptum.com)  
[www.omniscrptum.com](http://www.omniscrptum.com)

OMNIScriptum



