##### **Министерство образования Российской Федерации**

##### **Уральский Государственный Педагогический университет**

**Географо–биологический факультет**

**Кафедра физической культуры**

##### **Тема:**

##### **ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕГО УРАЛА, СОСТОЯНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ В ШКОЛЬНЫХ КУРСАХ ГЕОГРАФИИ**

**Выпускная квалификационная работа**

**Исполнитель:**

**ст - ка Галямова О.А., гр. 51ЗО ГБФ**

**Преподаватель:**

**к.г.н., доцент Исаков Н. С.**

**Екатеринбург**

**2004**

**Содержание**

# Введение

Глава 1. Природные условия формирования водных ресурсов

* 1. Геология и рельеф
  2. Климат
  3. Почвы и растительность

# Глава 2. Водные ресурсы Урала

2.1.Реки

2.2. Озера и водохранилища

2.3. Подземные воды

# Глава 3. Влияние хозяйственной деятельности человека на водные ресурсы

3.1. Общие факторы влияния

3.2. Источники загрязнения вод на Среднем Урале

3.3. Химическое и биологическое загрязнение водных ресурсов

Глава 4. Возможности изучения поверхностных вод в школе

# Заключение

# Список использованной литературы

**ВВЕДЕНИЕ**

**водный ресурс урал**

Водные ресурсы представляют собой весьма важную часть природных ресурсов земного шара, к которым относятся также растительный и животный мир, почвы, подземные ископаемые и т.д.

Водные ресурсы в широком смысле — это все природные воды Земли, представленные водами рек, озер, водохранилищ, болот, ледников, водоносных горизонтов, океанов и морей, почвенной влагой и парами атмосферы.

Водные ресурсы в более узком смысле — это природные воды, которые используются в хозяйственных нуждах в настоящее время и могут быть использованы в обозримой перспективе. В такой трактовке водные ресурсы — категория не только природная, но и социально-историческая.

Наиболее ценными водными ресурсами являются запасы пресных вод. Ресурсы пресных вод складываются из, так называемых, статических (или вековых) запасов воды и из непрерывно возобновляемых водных ресурсов.

Вода не только элемент природной сферы, но и активный геологический и географический фактор: она служит носителем механической и тепловой энергии, транспортирует вещества, совершает работу. Вода, благодаря своей подвижности, играет важнейшую роль в обмене веществом и энергией между геосферами и различными географическими районами.

Поистине универсальная роль воды в природе объясняется ее своеобразными и во многом аномальными физическими и химическими свойствами. Благодаря этим свойствам вода определяет не только все процессы в водных объектах, но и многие особенности климатических, метеорологических и геоморфологических процессов на Земле.

Воды на Земле много, но 97% - это солёная вода океанов и морей, и лишь 3% - пресная.

Вода как важная часть входит в состав всех организмов в количестве от 60 до 99,7%. В наземных растениях 70—90% воды, в водорослях 90—98%. Медузы на 95—98% состоят из воды, в рыбах ее около 70%. Млекопитающие содержат 63—68% воды. Сам человек на 65% состоит из воды.

Вода также необходима для существования организмов: ее потребляют и животные и растения. Огромные объемы воды фильтруют самые распространенные на Земле животные — беспозвоночные (простейшие, кишечнополостные, моллюски, губки, ракообразные и др.), живущие в водах океана и водоемов суши. Большие количества воды (превышающие даже величину речного стока) пропускают через себя растения. Главный механизм этого процесса — поднятие воды по капиллярам тканей растений и транспирация (физиологическое испарение).

Хотя вода на Земле в целом – это в основном возобновляемый природный компонент, водные ресурсы в отдельных районах подвержены антропогенному истощению и загрязнению.

Прежде неисчерпаемый ресурс - пресная чистая вода - становится исчерпаемым. Сегодня воды, пригодной для питья, промышленного производства и орошения, не хватает во многих районах мира.

Проблема сохранения водных ресурсов на Среднем Урале стоит особенно остро, так как Урал относится к крупной промышленной зоне. Здесь размещены крупные металлургические, горнодобывающие, химические, энергетические и машиностроительные предприятия.

Ввиду актуальности данного вопроса, проблеме экологии природных ресурсов посвящено много трудов ученых – исследователей. В основном – это статьи в периодической печати или в соответствующих сборниках, иногда небольшие отдельные труды. Среди них наиболее интересны: С.Л. Вендров «Жизнь наших рек», С.Н. Крицкий «О направлении исследований в области теории использования водных ресурсов», В.В. Куприянов «Гидрологические аспекты урбанизации», И.С. Шахов «Водные ресурсы и их рациональное использование», А.М. Черняев «Управление водными ресурсами Урала» и некоторые другие.

К сожалению, эти исследования относятся к 1990 – м годам. Более новой литературы по исследованиям водных ресурсов Урала практически нет.

Однако много интересных предложений по преподаванию географии родного края в школе можно встретить в журналах «География в школе». Это статьи: В.Н.Дронов, И.И Баринова., В.Я. Ром «География России. Урал», Д.Я. Раткович. «Влияние хозяйственной деятельности на экологию Урала», И.В. Леонтьев «Геологические экскурсии в России» и т.д.

На основе переработки и обобщения всей имеющейся информации по этой теме и создана данная дипломная работа.

Для того, чтобы сохранить природные ресурсы, необходимо с детства воспитывать у детей бережное отношение к ним.

Цель данной дипломной работы: рассмотреть водные ресурсы Среднего Урала, их современное состояние и рассмотреть формы и особенности преподавания этого раздела на уроках географии в средней школе.

В связи с данной целью определены и задачи работы:

* исследовать природные условия формирования водных ресурсов

Среднего Урала;

* представить характеристику поверхностных вод данного региона;
* дать понятие водного режима, выявить причины изменения речного стока; проанализировать влияние сооружения водохранилищ на изменение стока рек;
* исследовать влияние хозяйственной деятельности человека на водные ресурсы;
* выявить основные источники загрязнения вод на Среднем Урале;
* охарактеризовать возможности изучения поверхностных вод на уроках географии в школе;
* разработать проект проведения практических занятий по географии в старших классах средней школы.

Объектом исследования в данной работе явятся водные ресурсы природно - географического комплекса Среднего Урала.

# Предмет исследования –водные ресурсы.

Данная работа может быть полезной для учителей средней школы при подготовке к урокам географии при изучении водных ресурсов Среднего Урала.

**Глава 1. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

* 1. **Геология и рельеф**

В геологическом отношении Урал представлял собой в прошлом геосинклинальную область. Простираясь в меридиональном направлении, геоксиналь соприкасалась на западе с Русской платформой, а на востоке с Сибирской платформой [ 12, с. 16 ]. В первую фазу развития в течение палеозойской эры Урал был в основном морским бассейном, сравнительно узким и неглубоким. Прогибание земной коры сопровождалось накоплением морских отложений, изредка прерывавшимся небольшими поднятиями.

В конце пермского периода завершается геоксинальный этап развития Урала, формируются его складчатые структуры. С начала мезозоя начинается этап платформенного развития Урала, разрушение его структур. За мезозой палеозойские горы Урала были деннудированыдо мелкосопочного пеноплена. Только в неогене активизация тектонического режима обусловила возрождение горного рельефа. В пределах Среднего Урала, где новейшие тектонические движения были довольно слабыми (поднятия не превышали 300 м), сформировался низкогорный рельеф в осевой его части, а горную полосу с запада и востока сопровождают предгорья с увалистым рельефом и пенопленом на восточной его окраине (рис.1).

Средний Урал – район низких гор, широких межгорных долин и увалистых западных и восточных предгорий и полосы Зауральского пеноплена. Основу горной полосы Среднего Урала составляют Центральное Уральское поднятие и западное крыло Тагильского прогиба (главный уральский глубинный раскол). Западные предгорья находятся в пределах Западной покровно – складчатой мегазоны, тектоническую основу восточных предгорий Среднего Урала составляет тагильская мегазона, а Зауральского пеноплена – Восточно – Уральская мегазона (рис. 2).

Высота горных хребтов, имеющих облик увалов, не превосходит в среднем 500 – 600 м, лишь на севере они достигают почти 1000 м (высшая точка Среднего Урала – Басеги имеет 993 м.), свойственная Уралу горная полоса (осевая зона) прослеживается здесь с трудом [12, с. 18]. Основную территорию занимает пенепленизированная равнина с проходящей по ней узкой прерывистой полосой останцовых возвышенностей. Ее формирование приходится на мезозойско – палеогеновое время.

В мезозойское время, под действием энергичного размыва Урал приобрел вид низкогорной страны, состоящей из небольших возвышенностей, кряжей и расчлененной речными долинми. С этим временем связано распространение на выровненных поверхностях древнего покрова из продуктов выветривания.

Яркое отражение в рельефе Среднего Урала получили молодые поднятия, начавшиеся в неогене и достигшие максимума в четвертичное время. Эти поднятия, проявившееся в начале на западе, распространялись неравномерно и захватили больше всего западные склоны Южного и Среднего Урала. О них свидетельствуют глубоко врезанные меандры Чусовой, Серги и другие омоложенные речные долины, каньонообразная форма участков долин в местах пересечения ими горных хребтов, встречающиеся местами висячие долины и высокие речные террасы восточного макросклона Среднего Урала.

Уральские горы состоят из осевой полосы, включающей водораздельный хребет и предгорий – западных и восточных. На Северном Урале и на части Среднего Урала (до широты г. Нижнего Тагила) горная полоса выражена отчетливо. Водораздельная гряда хребтов называется на Северном Урале поясовым Камнем, а на Среднем – Уральским хребтом. Линия водораздела, разграничивающая бассейны Камы и Оби, очень извилиста и нередко перемещается на совсем незначительные возвышенности. Южнее Нижнего Тагила выделение осевой зоны затруднено. Водораздельная полоса сильно снижается и в районе Екатеринбурга расчленяется на отдельные увалы и увалоподобные хребты, отклоняясь от меридиана 60 0 в. д. к юго – востоку [ 12, с. 18 ]. В этой части Среднего Урала главный хребет перерезает р. Чусовая, берущая начало на восточных склонах. Водораздел проходит через Веселые горы, гору Сухарную, гору Волчиху, Каслинско – Сысертский кряж.

Важной частью рельефа Среднего Урала являются речные долины. Многие долины отличаются чередованием продольных и поперечных участков. В верховьях долины рек располагаются в широких меридиональных депрессиях, сответствующих обычно тектоническим структурам. В местах пересечения хребтов они сужены, стеснены окружающими их возвышенностями и нередко имеют вид скалистых ущелий. Образование участков долин, лежащих вкрест простирания хребта, связывают с приуроченностью к этим местам погружений осей складок, тектонических нарушений и с другими причинами. Согласованность широтных русел со структурными особенностями Урала впервые доказал своими исследованиями А.А. Григорьев (1925).

Для рек Среднего Урала обычно наличие остатков широкой древней долины и врезанной в нее на несколько десятков метров более молодой узкой долины. Соответственно различают два комплекса речных террас и аллювиальных отложений – нижний и верхний (Комар, 1989). Часто встречается ассиметрия широтных долин, у которых склоны, обращенные на север, чрезвычайно пологие, а склоны, обращенные на юг, резко холмисты или обрывистые. Это явление объясняют климатическими факторами (инсоляцией и др.), а также другими причинами, в частности тектоническими движениями и особенностями динамики самого речного потока (Хабаков, 1934) [ 24, с. 51 ].

Урал и западный макросклон Среднего Урала относятся к территориям со значительным развитием карстового рельефа – карстовых воронок, провалов, колодцев и шахт, пещер и т.п. Известна Кунгурская ледяная пещера. В карстовых районах немало подземных (исчезающих) рек, слепых долин, карстовых источников (в бассейне реки Чусовой, Уфы), а также карстовых озер. Преимущественное развитие карста на западных макросклонах связано с большим распространением здесь легко размываемых гипсовых толщ, карбонатных пород (известняков, доломитов) и соленосных отложений.

Широко развит древний карст, особенно мезозойского возраста (Гинзбург, 1958). Весьма распространен погребенный древний карст, не выраженный в рельефе. Так, в Висимском районе на Среднем Урале, где выявлен древний карст, размеры подземных провалов достигают иногда нескольких сотен метров в длину и более 100 м в глубину. Карстообразные процессы протекают на Урале и сейчас, о чем свидетельствуют, в частности, случаи образования провальных котловин (район Бисерти) и оседаний железнодорожного полотна [ 24, с. 54 ].

**1.2 Климат**

Удаленность Урала от Атлантического океана определяет общую континентальность его климата. С севера Урал открыт влиянию холодного Северного Ледовитого океана, а с юга—засушливых районов Казахстана.

Велико воздействие на климат и горного рельефа. Из-за меридионального протяжения гор климат восточного склона Урала и Зауральского пеноплена заметно континентальнее и суше, чем климат западного склона.

Меняется в горах климат и по вертикали. С высотой снижается температура воздуха, возрастают осадки, облачность, усиливаются ветры и климат вершин Урала много суровее по температурному режиму и влажнее, чем внизу, у подножия склонов.

Разнообразие местных климатических условий в горах Урала усиливают температурные инверсии, горно-долинные, фёновые ветры и пр.

Солнечная радиация

На Урале велики различия в количестве солнечной радиации, которая поступает в его крайние северные и южные районы. Последние получают ее почти в два раза больше. Так, годовая сумма радиации на Северном Урале, получаемая 1 см2 поверхности, около — ккал , а на Южном Урале—100. Еще больше различия в величине годового радиационного баланса.

Атмосферная циркуляция

В формировании климата Урала велика роль западного переноса воздуха. В течение всех сезонов Средний Урал испытывает влияние воздушных масс, переносимых с Атлантического океана. Воздушные массы Атлантического океана, проходя над Европой, теряют часть влаги и изменяют термические свойства, приобретая черты континентальных воздушных масс.

Зимой более теплый воздух с Восточно – Европейской равнины перетекает через горы и, не спускаясь, направляется далее на восток над холодным сибирским воздухом. Летом, переваливающий через горы воздух, спускается по восточному склону, нагревается и при этом удаляется от точки насыщения. Поэтому на восточном склоневыпадает в течение года осадков меньше, чем на западном (до 600 – 400 мм).

Невысокие горы Урала мало препятствуют их распространению. Все же они заметно ослабляют движение к востоку воздушных масс, задерживают продвижение циклонов, иногда их усиливают.

Вместе с тем Уральские горы не препятствуют передвижению воздушных масс в меридиональном направлении. Холодный арктический воздух нередко зимой проникает вдоль Урала далеко на юг. Наоборот, с юга воздух летом распространяется вдоль гор к северу. Такая меридиональная циркуляция особенно характерна на восточной стороне горной полосы, и с ней связана большая изменчивость погоды весной и осенью. Неустойчива на Урале погода и летом.

Для климата Урала характерна частая смена воздушных масс, развитие фронтальных процессов на арктическом и полярном фронтах и неустойчивость различных типов погоды. Циклоны с запада приносят летом дожди и прохладную погоду. Длительное ненастье бывает, когда горная полоса Урала задерживает и обновляет циклоны.

Ветры

Преобладание западного переноса воздушных масс объясняет господство на Урале во все сезоны года ветров западных направлений. Нередки и северные ветры, а всего реже наблюдаются ветры с востока.

Температура

При общей континентальности климата зимы на Урале довольно суровы и морозы могут достигать 50°. Даже на самом юге Урала температура опускается до —40°. Это объясняется формированием холодного континентального воздуха и в южных районах.

Продолжительность зимы на Среднем Урале не менее 5 месяцев, а на уральском севере и до 9 месяцев. Снежный покров на Среднем Урале устанавливается в ноябре и держится по март - месяц включительно. Обилие снега увеличивает весенний сток горных уральских рек и рек западного склона, делает половодье у них более высоким и растянутым.

На Среднем Урале лето умеренно теплое. В июне на всем Урале наибольший приток солнечного тепла и радиационный баланс имеет положительное значение. В это время циркуляция атмосферы переходит на летний режим: полярный фронт передвигается на Урал и под воздействием рельефа происходит обострение фронтов в проходящих циклонах. Эти явления вызывают увеличение облачности и осадков, усиливается грозовая деятельность.

Осадки

Горный рельеф усиливает увлажнение Урала, и в горах почти везде годовая сумма осадков более 550—600 мм.

Летом выпадает наибольшее количество осадков и достигает примерно 35—50% годового количества. Твердые осадки составляют 20—30% годового количества. Летние осадки выпадают преимущественно в центральной горной части и меньше на склонах, а зимой больше на склонах. Это связано с инверсией температуры. Нулевая изолиния средней годовой разности осадков и испаряемости проходит через Южный Урал. Только южные горы имеют недостаточное увлажнение, а остальные части Урала достаточно увлажнены. Относительная влажность воздуха в в лесных районах Среднего Урала в летние периоды достигает 60—65 %.

**1.3 Почвы и растительность**

Вследствие зональных различий климата, растительности, особенностей горного рельефа разнообразен почвенный покров Среднего Урала.

Субстратом почв на Среднем Урале служат продукты выветривания осадочных и кристаллических пород, образующих элювиальные и делювиальные отложения склонов и междуречий. В горах это обычно грубый (щебнистый и каменистый) элювий кристаллических и метаморфических пород.

Песчаные грунты способствуют оподзоливанию почв, глинистые — их заболачиванию, а карбонатность субстрата вызывает обогащение их кальцием и формирование более плодородных перегнойно-карбонатных почв.

На восточном склоне, где распространены песчаные грунты, почвы чаще имеют легкий механический состав, а на западном склоне преобладают их глинистые разности, нередки здесь и перегнойно-карбонатные почвы. В горной полосе почвы лучше дренированы, но каменисты, щебнисты и маломощны из-за процессов смыва. Они образуют высотные почвенные пояса.

Наиболее распространены на Среднем Урале почвы горно-лесного пояса (горно-таежные подзолистые и кислые лесные неоподзоленные). Под лесом почвообразование определяется подзолистым процессом. При влажном и умеренно холодном климате тайги продукты распада минералов вымываются, частично задерживаясь в нижнем горизонте почвы. Выше возникает белесый по окраске подзолистый горизонт, обогащенный кварцем.

Наряду с подзолистым всегда протекает и дерновый процесс, заключающийся в образовании перегноя из остатков травянистой растительности, в создании почвенной структуры. К северу под моховым хвойным лесом оподзоливание идет особенно интенсивно, а дерновый процесс слабо и развиваются типичные подзолистые почвы. К югу лесной зоны, где больше травянистой растительности, лиственных деревьев, дерновый процесс усиливается, подзолистый ослабевает и образуются дерново – подзолистые почвы.

На Среднем Урале и в лесном Зауралье расположена подзона дерново-подзолистых почв, содержащих больше перегноя и обычно менее оподзоленных. Дерново-подзолистые почвы плодороднее подзолистых и сравнительно широко используются под пашни. Однако они нуждаются в удобрениях, известковании и других агротехнических мероприятиях.

Серые лесные почвы, развивающиеся под лиственными лесами, по содержанию гумуса и выраженности процессов выщелачивания являются переходными от почв дерново-подзолистых к черноземным. Они распространены под смешанными и широколиственными лесами

По долинам крупных рек тянутся полосы аллювиально-пойменных (луговых) почв. Развитие их идет по дерновому типу, осложняясь периодическими затоплениями пойм. Луговые почвы по долинам Уфы, Белой, Чусовой, Тагила и других рек богаты гумусом и плодородны, но площади их невелики.

Ледниковая эпоха оказала на развитие растительности, как и всей природы Урала, очень большое воздействие. Растительный покров Урала сложился лишь в послеледниковое время (13—20 тыс. лет тому назад).

Средний Урал находится в лесной зоне. Леса—самый распространенный тип растительности на Урале. Они состоят из сибирских хвойных пород: ели, пихты, кедра, лиственницы, но в них широко распространены также сосна и мелколиственные породы (береза и осина).

Ель сибирская (Picea obovata) растет на Урале от Полярного круга и до верховьев Белой на Южном Урале. Меньше ареалы пихты сибирской (Abies sibirica) и кедра сибирского (Pinus sibirica). Кедр исчезает южнее широты Нижнего Тагила.

Лиственница Сукачева встречается как примесь в лесах Среднего Урале. Сосна (Pinus siluestris) и березы (Betula verrucosa и В. ри-bescens) растут по всему Уралу, кроме Полярного. В более южных районах появляется осина. На западном склоне Урала распространены немногие широколиственные породы.

Темнохвойные леса из ели и пихты, в северных районах с кедром, господствуют на лучше увлажненном западном склоне и в осевой полосе Уральских гор.

Составляя восточную окраину области европейских широколиственных лесов, уральские смешанные и широколиственные леса характеризуются бедностью состава пород деревьев, как и сопутствующих кустарников и трав, сравнительно с западными районами Восточно – Европейской равнины.

Березовые леса возникали как вторичные древостои после вырубок или лесных пожаров, поскольку береза – дерево скороспелое и светолюбивое. Поэтому в березняках травяной покров богаче, чем в хвойных лесах.

На равнине таежного Зауралья типична растительность сфанговых и сфангово-травяных болот, часто залесенных—покрытых разреженным и угнетенным сосновым лесом или березняком. Участки таких болот встречаются и в предгорьях Среднего Урала, где нередко заболочены межувалистые понижения.

В долинах рек часто встречаются широкие поймы с лугами. Горно-луговая растительность занимает на Среднем Урале небольшие площади. Она больше развита на лучше увлажненных хребтах западного склона Среднего Урала.

Леса — одно из главных богатств Среднего Урала. Запасы древесины на Урале велики, но большая часть лесов — горные, эксплуатация которых сложнее и должна вестись с учетом водоохранного значения. Леса отчасти служат и пастбищами. В лесах много ягод, грибов, а на севере собирают и кедровые орехи.

Таким образом:

* Урал расположен между двумя тектоническими структурами: к западу – Русская платформа, к востоку – Западно – Сибирская плита. Средний Урал – район низких гор, широких межгорных долин и увалистых западных и восточных предгорий и полосы Зауральского пеноплена.
* Рельеф Среднего Урала обусловил его климат. Для климата Урала характерна частая смена воздушных масс, развитие фронтальных процессов на арктическом и полярном фронтах и неустойчивость различных типов погоды.
* Вследствие зональных различий климата, особенностей горного рельефа разнообразен почвенный покров и растительность Среднего Урала. Наиболее распространены на Среднем Урале почвы горно-лесного пояса (горно-таежные подзолистые и кислые лесные неоподзоленные).
* Средний Урал расположен в лесной зоне. Леса—одно из главных богатств Среднего Урала.

**Глава 2. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ СРЕДНЕГО УРАЛА**

**2.1 Реки Среднего Урала**

Благодаря большой массе воды на поверхности Земли и особенностям ее тепловых свойств гидросфера Земли регулирует тепловые процессы, поглощая в среднем 77 % поступающей к земной поверхности солнечной энергии (по данным А.М. Черняева), передавая ее затем в атмосферу в результате испарения и последующей конденсации водяного пара (84 % всего радиационного баланса Земли), а также путем турбулентного теплообмена.

Природные воды подразделяются на возобновляемые и вековые. К первым относятся речной сток, приток воды в озера, моря и океаны, сток деятельного горизонта болот, возобновляемые запасы ледников и снежников, почвенная влага и подземные воды (табл. 1).

Таблица 1

### Природные водные ресурсы России

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды природных вод | Объем, км3 / год | |
| вековые | возобновляемые |
| Речной сток | — | 4270 |
| Запасы воды в озерах | 26500 | (2400) |
| Болота \*) | 3000 | — |
| Ледники \*) | 15148 | — |
| Подземные льды \*) | (16214) | — |
| Почвенная влага | — | 3455 |
| Подземные воды\*\*) | — | 318/28/22,8 |

\*) — возобновляемые ресурсы болот, ледников и подземных льдов участвуют в речном стоке и возобновляемых ресурсах (притоке) в озера;

\*\*) — показаны объемы потенциальных эксплуатационных ресурсов, утвержденных запасов и подготовленных к использованию.

На карте Урала видна густая речная сеть в полосе гор и в лесистых приуральских районах. По краю восточных предгорий на Среднем Урале протянулась гирлянда больших и малых озер.

Речная сеть на Урале, по мнению многих авторов, древняя, и формирование высоких речных террас шло одновременно с поверхностями выравнивания и пропиливанием гор. Поэтому для Урала характерен ортогональный рисунок речной сети, т.е. чередование продольных широтных отрезков речных долин с узкими глубокими, крутостенными поперечными.

Водный режим рек зависит от комплекса физико-географических факторов, среди которых важнейшая роль принадлежит факторам метеорологическим и климатическим [ 22, с. 117 ]. Поскольку эти факторы на Земле подвержены целой гамме разнопериодных изменений, в водном режиме рек также проявляются колебания различной длительности.

Под водным режимом рек понимают закономерные изменения стока, скорости течения, уровней воды и уклонов водной поверхности, прежде всего во времени, но также и вдоль реки.

При этом у каждойконкретной реки изменяется водность, т. е. относительная величина речного стока за тот или иной период по сравнению со средним стоком этой же реки за многолетний период или за другие периоды.

В водном режиме и водности рек выделяют прежде всего вековые, многолетние, внутригодовые (сезонные) и кратковременные колебания. Вековые колебания водности рек отражают вековые изменения климатических условий и увлажнения материков с периодом сотни и тысячи лет. О вековых колебаниях водности рек известно мало, хотя палеогеографические исследования и свидетельствуют о том, что в истории различных регионов планеты были периоды, когда водность рек была существенно больше, чем сейчас.

Многолетние колебания водности рек также имеют в основном метеорологическую природу. Периодичность таких колебаний — десятки лет. О многолетних изменениях водности за последние 50— 100 лет известно значительно больше, чем о вековых колебаниях. Данные непосредственных наблюдений свидетельствуют о том, что многолетним колебаниям подвержен и суммарный сток всех рек земного шара и сток отдельных рек [ 22, с. 119 ].

При анализе многолетних колебаний водности рек следует различать естественную и антропогенную изменчивость. Первая из них обусловлена лишь метеорологическими факторами, вторая — искусственным изменением стока (забором вод на хозяйственные нужды, безвозвратными потерями стока, сопутствующими преобразованию режима рек, например, созданию водохранилищ).

У таких рек Среднего Урала, как Исеть, Пышма и др. четко прослеживается систематическое уменьшение водности, обусловленное антропогенными факторами.

Внутригодовые (сезонные) колебания водности рек обусловлены сезонными изменениями составляющих водного баланса речного бассейна и связаны с источниками питания.

Климатические условия обуславливают режим питания рек. Влияние климата на реки проявляется через источники питания: дождевое, снеговое, грунтовое (подземное), ледниковое, смешанное [ 27, с. 106 ]. Знание режима важно для планирования работы ГЭС, транспорта, лесосплава, рыбного хозяйства, орошения. Реки Среднего Урала района питаются преимущественно талыми снеговыми водами, составляющими обычно более половины их годового стока. Важное значение в питании большей части рек (кроме карстовых районов) имеет дождевое питание и грунтовые воды (см. рис. 3), хотя количество осадков холодного периода значительно меньше, чем летнего. Это связано с тем, что дожди расходуются не только на поверхностный сток, но идут и на испарение, и на просачивание в почву, и на поглощение растительностью.

Благодаря усиленной конденсации атмосферных осадков в горах и предгорьях Уральские горы сильно повышают водность горных, а также равнинных рек района, нарушая широтную зональность в распределении стока. Средний годовой сток достигает в высоких частях Среднего Урала 20 – 12 л / сек. с 1 км2 [ 24,с. 76 ].

В таблице 2 представлены колебания воды в некоторых реках Среднего Урала.

Таблица 2

Среднее внутригодовое распределение стока рек Среднего Урала (в процентах от годового) (по данным справочника водных ресурсов )

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Река | Пункт | Весна | Лето | Осень | Зима | Всего |
| Нейва | Алапаевск | 40,5 | 23,9 | 18,7 | 16,9 | 100 |
| Исеть | Двуреченск | 34,6 | 34,2 | 15,0 | 16,2 | 100 |
| Тагил | Махнево | 43,0 | 27,8 | 13,1 | 16,1 | 100 |
| Вишера | Вишерский завод | 54,2 | 16,6 | 15,6 | 13,6 | 100 |
| Косьва | Губаха | 41,1 | 36,0 | 14,4 | 8,5 | 100 |



Рис. 3. Внутригодовое распределение стока рек СреднегоУрала Нейвы и Исети по временам года

Кратковременные колебания водности рек могут быть прежде всего естественными и обусловленными как метеорологическими факторами так и геологическими процессами [ 26, с. 72 ]. В качестве примера кратко-временных колебаний водности рек можно привести резкие дождевые паводки.

Кратковременные колебания водности рек могут быть обусловлены и антропогенными факторами. К числу таких колебаний относятся пропуски в нижние бьефы гидроузлов.

Когда говорят о колебаниях водности рек, то имеют в виду прежде всего изменениястока воды. Однако одновременно с изменением стока воды в реках изменяются и другие характеристики, например скорость течения и уровень воды, т. е. высота поверхности воды в данном створе реки. В большинстве случаев колебания уровня воды следуют за колебаниями стока и ими определяются.

Речной сток — главный элемент возобновляемых водных ресурсов. Это одновременно и процесс стекания воды в речных системах и характеристика количества стекающей воды [ 26, с. 74 ]. Сток воды – один из важнейших физико – географических и геологических факторов. Сток включает поверхностную и подземную части. Поэтому практически любое использование вод в народном хозяйстве сказывается на режиме рек. Например, забор подземных вод в большинстве случаев рано или поздно должен отразиться на режиме рек, связанных с грунтовыми водами.

На Урале и в Приуралье много рек и речек, суммарный сток которых превышает 150 км3 в год (Черняев) [ 27, с. 113 ]. Наиболее полноводные те, что начинаются на западных склонах и несут свои воды в Каму или Печору, менее водоносны реки восточного склона, принадлежащие бассейну Оби.

Наиболее крупные реки Среднего Урала: Сысерть, Чусовая, Исеть, Пышма, Тагил, Салда, Ляля, Сылва. Тура и ее притоки: Тагил, Нейва, Реж, Пышма, а также Исеть тоже начинаются на Среднем Урале.

На юго – западе Свердловской области в горах и западных предгорьях Среднего Урала течет одна из самых известных уральских рек – Чусовая). К югу от Чусовой среди западных предгорий протекает Уфа. Из притоков Уфы наиболее значительны реки Бисерть, Серга, собирающие воды в горной полосе Среднего Урала. При формировании речной сети и размыве истоки рек обоих склонов Уральского хребта сближались между собой и нередко происходил даже перехват верховьев одних рек другими. Расстояние между истоками рек западного и восточного склонов составляет иногда лишь несколько километров или несколько сотен метров. Это облегчает их соединение в местах понижения хребта, например в бассейнах Чусовой, Исети и Тагила.

Большое влияние на гидрографию района оказывают горы. Быстрое течение, пороги, обилие камней, узкое усло являются отличительными особенностями горных участков многих рек. Прорываясь через хребты, горные потоки мчат свои воды в каньонах, достигающих местами 80 – метровой высоты. Они успокаиваются, протекая по широким продольным понижениям между хребтами, но снова делаются быстрыми, прорезая хребты и увалы. Особенно живописна долина Чусовой, которая врезаясь в горные породы, образует многочисленные береговые утесы.

Стекая по ступенчато падающим западным склонам и прорезая холмы предгорий, реки постепенно утрачивают черты горных рек [ 27. с. 85]. На восточной стороне гор реки быстрее теряют горный характер.

Речной сток - это результат трансформации атмосферных осадков в процессе их стекания по водосбору (поверхностным, внутрипочвенным, грунтовым путем) и в русловой сети. Он образуется под влиянием комплекса факторов (климатических и факторов подстилающей поверхности), роль и вклад которых в формирование различных характеристик стока неодинаковы, что зависит не только от вида (годовой, сезонный, максимальный, минимальный), но и от продолжительности осреднения стока (текущий, средний, многолетний) [ 27, с. 38 ].

В условиях замкнутых водосборов, когда водоток полностью дренирует воду со всей водосборной площади, средний многолетний годовой сток зависит главным образом от климатических показателей - осадков и испарения. Остальные факторы (почвы, растительность, рельеф, озера, болота, размер бассейна, его морфометрия) влияют на средний сток постольку, поскольку они влияют на осадки и испарение.

По внутригодовому распределению стока реки Среднего Урала принадлежат к группе с весенним половодьем. На весну приходится 40 – 60 % и более объема годового стока [ 27, c. 124 ]. Гидрологический режим горных рек (горные участки рек Исети, Чусовой и др.) отличается рядом особенностей. Вследствии слабой естественной зарегулированности стока в горах в период весеннего половодья уровни воды колеблются весьма резко. Интенсивные летние ливни, особенно характерные для восточного склона, при малой проницаемости горных почв и крутых уклонах вызывают мощные паводки, иногда превосходящие весенние.

Весенние разливы принимают иногда характер катастрофических наводнений. Годовые амплитуды уровней достигают местами 8 – 12 м, и реки разливаются на многие километры. Это нередко требует сооружения дамб, более низких мостов, устройства временных переправ, затрудняет заселение низких, часто затопляемых берегов. В то же время подъемы воды делают на короткий срок пригодными для сплава даже небольшие реки и способствуют повышению плодородия пойменных почв.

Влияют на речной сток и многочисленные виды хозяйственной деятельности в речных бассейнах, на первый взгляд с реками непосредственно и не связанные. В этом проявляется важная роль природных вод как индикаторов состояния природной среды в целом.

Уравнение баланса годового стока для средних многолетних условий можно записать в виде:

у = Р - Z, (1)

где у - слой годового стока;

Р и Z - соответственно годовой слой осадков и испарения.

В зонах избыточного и достаточного увлажнения, где испарение с почвы близко к испарению с водной поверхности, данное уравнение справедливо для средних и малых водосборов при использовании зональных значений осадков и испарения [ 27, с. 41 ].

На водосборах с незамкнутым водным балансом в формировании речного стока участвуют не все подземные воды. Часть из них фильтруется в более глубокие горизонты и выклинивается за пределами водосбора. Поэтому даже для средних многолетних условий в правую часть уравнения добавляют еще один член, показывающий, какое количество воды (ΔW) перетекает подземным путем за пределы водосбора [ 27, с. 43 ]:

у = Р – Z - (ΔW) (2)

Во внутригодовом (сезонном) режиме рек выделяют ряд характерных периодов (фаз) в зависимости от изменения условий питания и особенностей водного режима. Для рек различают следующие фазы водного режима: половодье, паводки, межень.

Половодье — это фаза водного режима реки, ежегодно повторяющаяся в данных климатических условиях в один и тот же сезон и характеризующаяся наибольшей водностью, высоким и продолжительным подъемом уровня воды. Половодье часто сопровождается выходом воды на пойму. Половодье формируется как талыми снеговыми, так и дождевыми водами. Таяние снега на равнинах вызывает весеннее половодье, таяние высокогорных снегов и ледников, а также выпадение длительных и сильных летних дождей (например, в условиях муссонного и тропического климата) — половодье в теплую часть года (т. е. весенне-летнее или летнее половодье). Половодье, особенно обусловленное дождями, нередко имеет многовершинную форму.

Паводок — это фаза водного режима, которая может многократно повторяться в различные сезоны года и характеризуется интенсивным, обычно кратковременным увеличением расходов и уровней воды, и вызывается дождями или снеготаянием во время оттепелей. В отдельных случаях расход воды паводка может превышать расход воды половодья, в особенности на малых реках. Различают однопиковые и многопиковые паводки, одиночные паводки и паводочные периоды, когда на реке проходят серии паводков. Иногда паводок накладывается на волну половодья. Кратковременные резкие паводки, в частности вызванные не метеорологическими факторами, относят уже не к сезонным фазам режима реки, а к кратковременным его нарушениям.

Межень — это фаза водного режима, ежегодно повторяющая в один и тот же сезон, характеризующаяся малой водностью, длительным стоянием низкого уровня и возникающая вследствие уменьшения питания реки. В межень реки обычно питаются только за счет подземных вод.

Будучи органически связанным с реками, человечество в процессе становления и развития цивилизации неизбежно вынуждено было вмешиваться в их естественную жизнь, приспосабливая к своим социальным и хозяйственным потребностям. Самым могучим средством вмешательства явилось регулирования режима стока с помощью водохранилищ, межбассейновой переброски и т.д.

###### **2.2 Озера**

Озера по территории СреднегоУрала распределены неравномерно. Их мало в горной полосе и на юго – западе района. Восточные же предгорья Среднего Урала, (низменная Западно – Сибирская часть) изобилует озерами, но среди них нет озер очень больших и глубоких. О происхождении озер восточных предгорий Среднего Урала существуют разные мнения. По А.П, Карпинскому (1949), они возникли под влиянием комбинированного действия эрозии и растворении гнейсов и известняков. По П.И. Кротову (1905) они имеют тектоническое происхождение, занимая сбросовые впадины [ 4, c. 71]. В последнее время высказано предположение, что причина образования озер – неодинаковая амплитуда эпейрогенических движений отдельных участков Урала и Зауралья в новейшую эпоху, обусловившая подпружинивание древних речных долин.

Питаются озера, главным образом, впадающими в них реками, талыми снеговыми водами, и весной уровень озер выше, размеры их увеличиваются. В питании некоторых озер немалое значение имеют ключи и источники.

Многие озера лежат в верховьях рек и являются проточными, но нередки и озера без видимого стока [ 24, с. 78 ]. Это – озера, расположенные среди болот, а также озера в замкнутых понижениях на междуречьях, озера – старицы в долинах. Зимой, озера, как и реки, надолго замерзают.

Среди восточных предгорий Урала выделяются так называемые «горные» озера. Они очень красивы. К таким озерам принадлежит группа озер на юге Свердловской области. В нее входят озера Шарташ, Песчаное, Балтым, Таватуй, Аятское и др.

Глубины этих озер не превышают 5 – 8 м. Вода сравнительно прозрачна, берега в одних местах каменисты и круты, в других – отлоги и зарастают водной растительностью. Есть сильно заросшие озера с илистым дном и темной водой. Практически озеро превратилось в болото.

Кроме естественных озерных водоемов, на территории района есть несколько тысяч прудов, из них около 150 заводских, расположенных большей частью на Среднем Урале. Площадь зеркала некоторых заводских прудов не меньше, чем у крупных озер, она превышает 10 – 15 км2 (Нижне – Тагильский, ВерхИсетский, Невьянский, Нижне – Туринский пруды, и др.) [ 27, с. 129 ]. Они не только украшают города и поселки, но и служат источником водоснабжения.

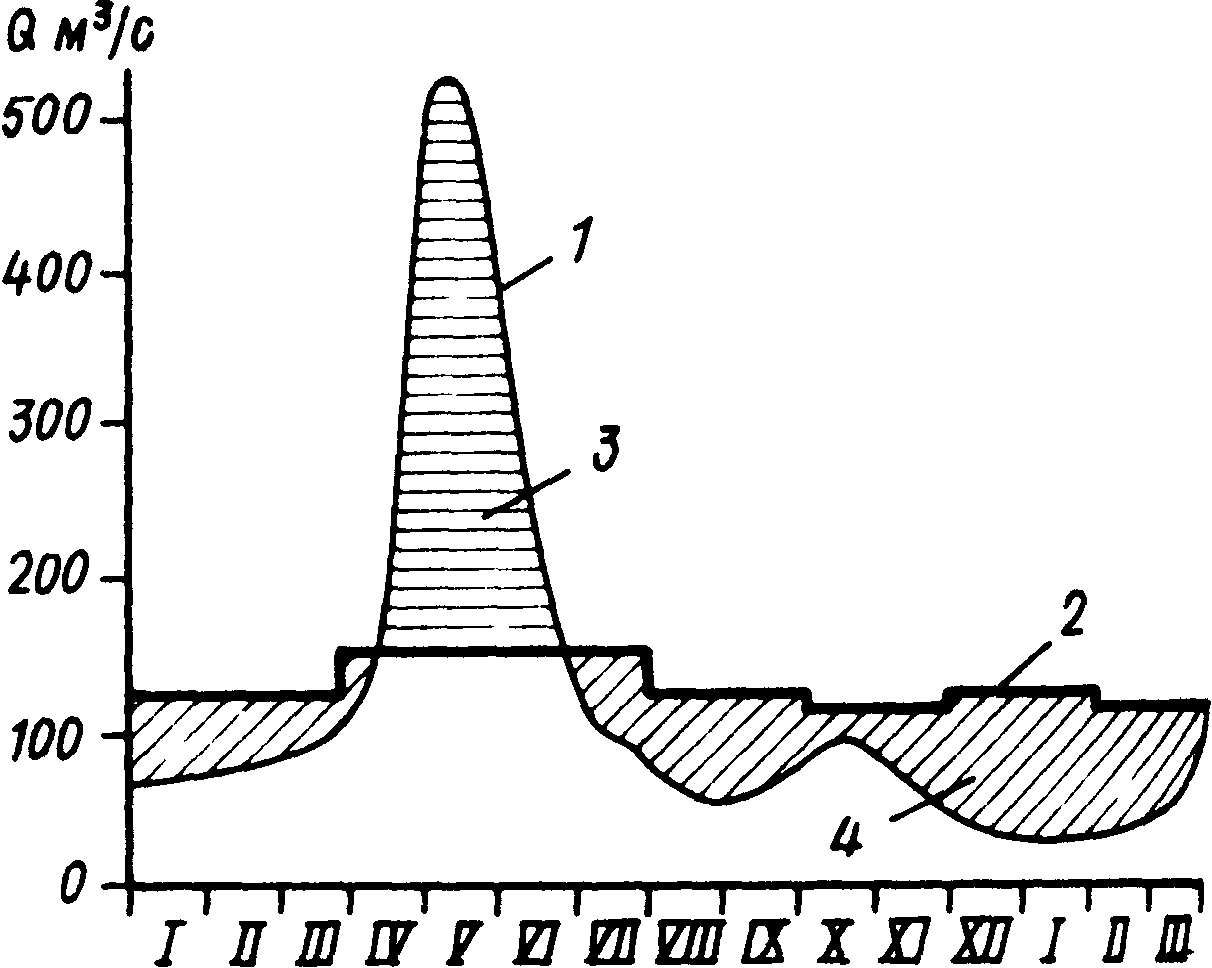
Превращены в водохранилища и некоторые озера в результате строительства плотин в истоках рек, вытекающих из этих озер. Площадь некоторых озер - водохранилищ превышает 25—30 кв. км. К числу их относятся: Исетское озеро, Волчихинское водохранилище, Черноисточинское водохранилище.

Болота распространены на северо-востоке, где сток затруднен, На плоских междуречьях Зауральского пеноплена, в бассейне реки Туры расположены верховые болота, покрытые мхами. В широких долинах много низинных травяно осоковых болот, немало из которых возникли и путем зарастания озер (Шувакиш). Большие массивы болот весной задерживают талые воды и постепенно отдают их рекам в летнее время.

К югу в пределах Зауральского пеноплена болот становится все меньше. В южных районах верховые болота на междуречьях исчезают, заболоченность сильно сокращается. Низинные болота, иногда совсем небольшие, встречаются в плоских понижениях, западинах, где грунтовые воды находятся близко к поверхности, на речных поймах плоских берегах озер.

Сооружение водохранилищ оказывает на речной сток сильное и разнообразное явление. Большое влияние водохранилища оказывают прежде всего на распределение стока во времени. В большинстве случаев перераспределение стока во времени (регулирование стока) и бывает главной целью сооружения водохранилища [ 26, с. 79 ]. Регулирование стока преследует различные практические цели. Это и обеспечение более равномерным стоком гидроэнергетических установок (ГЭС), и предотвращение наводнений, и накопление воды для целей орошения, и улучшение судоходных условий и т. д.

В зависимости от степени воздействия водохранилища на внутригодовое распределение стока различают несколько видов регулирования стока (рис. 6). Наиболее частый случай — сезонное регулирование стока, когда перераспределение стока осуществляется в течение года: воды половодья и паводков аккумулируются в водохранилище, а в межень — сбрасываются в нижний бьеф гидроузла (рис. 6а ). Полезный объем водохранилища в этом случае должен быть соизмерим с объемом стока реки за период половодья (паводков) [ 22, c. 198]. В результате сток в течение года ниже водохранилища делается более равномерным.



**Месяцы**

Рис. 6. Схема сезонного регулирования стока водохранилищем (по данным И.С. Шахова):

1 - естественные (бытовые) расходы вод,

2 - зарегулированные расходы воды,

3 - объем, накапливаемый в водохранилище,

4 - объем, расходуемый из водохранилища.

При большом полезном объеме водохранилища возможно многолетнее регулирование стока, когда создаются условия для накопления в водохранилище воды в многоводные годы, с тем чтобы получить возможность использовать эту воду в маловодные годы.

Режим сброса воды в нижний бьеф гидроузла полностью контролиру-ется человеком (в пределах, обусловленных полезным объемом водохранилища) [ 22, с. 200 ]. При необходимости такой сброс увеличивается, возникает искусственный паводок, называемый попуском. Такой попуск может иметь в зависимости от потребности различный объем и длительность. Так, на нижней Волге для обеспечения близких к естественным условиям нереста рыб и заливания лугов практикуется так называемый «рыбохозяйственный попуск» в нижний бьеф Волгоградского гидроузла [ 22, с. 201 ]. Длительность такого попуска достигает месяца и более.

Сооружение водохранилищ приводит также к сокращению годового стока рек. Во-первых, на наполнение водохранилищ после их сооружения единовременно изымаются некоторые объемы речных вод. Во-вторых, поскольку с водной поверхности всегда испаряется больше воды, чем с суши, сооружение водохранилищ приводит к увеличению потерь воды на испарение и сокращению стока. Степень уменьшения стока рек вследствие потерь воды на испарение с поверхности водохранилищ зависит от климатических условий и составляет, по А. А. Соколову, 0,8—1% на севере европейской части СССР, 1—3% в Сибири и на Урале, 10—30% на юге европейской части России [ 26, с. 87 ].

Во все времена человек продолжал регулировать речной сток, стремился упорядочить водный режим, приближая его к своим потребностям. На Среднем Урале насчитывается около 150 водохранилищ. Они используются главным образом для водоснабжения и орошения. Наряду со своим основным назначением большинство водохранилищ используется также и для других целей: рыборазведения, рекреации, туризма и др. Водохранилища осуществляют многолетнее, годовое и более кратковременное регулирование стока. В основном они обеспечивают внутригодовое выравнивание речного стока, «срезая» максимумы расходов половодий и повышая их расходы по сравнению с естественными в меженный период. По данным Ю.М. Матарзина, в целом по бывшему СССР устойчивый сток за счет водохранилищ повысился до 50 % [ 26, с. 81 ].

Основные гидрологические характеристики среднеуральских водохранилищ представлены в таблице 3.

Территориальное перераспределение стока («переброска стока») преследует цель привлечения воды в данную речную систему из других речных бассейнов. Оно приводит к увеличению стока в реке, куда перебрасывается вода, и к уменьшению в реке, откуда осуществляется переброска стока (в «реке – доноре»). Поскольку любое крупное перераспределение стока сопряжено с сооружением каналов, водохранилищ и других гидротехнических систем, неизбежны потери речного стока на испарение и инфильтрацию.

Таблица 3

Гидрологические характеристики и капитальные затраты по водохранилищам, построенным на территории

### Среднего Урала (по данным справочника водных ресурсов Урала) [ 27, с. 263]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Водохранилище, пруд | Река | Площадь  водосбора до створа плотины, км2 | Средний  многолетний объем стока, млн.м3 | Объем водохранили-ща, млн м3 | | Полезная отдача,  м3/сек | Капитальные затраты на создание водохранилища, млн. руб |
| общий | полезный |
| Нижне-Сысертское | Сысерть | 1250 | 103 | 6,70 | 6,03 | 0,37 | 3,0 |
| Сухоложское | Пышма | 3180 | 322 | 12,7 | 12,4 | 0,79 | 3,0 |
| Ново-Туринское | Тура | 300 | 58,7 | 50,3 | 48,7 | 1,45 | 6,4 |
| Боровское | Ис | 262 | 75,2 | 135 | 126 | 1,38 | 5.0 |
| Ново-Баранчинское | Баранча | 582 | 130 | 200 | 185 | 2,88 | 5,2 |
| Березовское | Артя | 72,5 | 12,6 | 0,74 | 0,59 | 0,060 | 0,28 |
| Поташкинское | Артя | 112 | 19,4 | 0,72 | 0,49 | 0,060 | 0,17 |
| Соколовское | Каменка | 56,4 | 4,98 | 1,25 | 1,22 | 0,040 | 0,35 |
| Ювинское | Савиновка | 23,7 | 4,49 | 0,11 | 0,10 | 0,016 | 0,17 |
| Пироговское | Исток | 212 | 8,36 | 0,60 | 0,58 | 0,031 | 0,22 |
| Первоуральское | Шайтанка | 57.0 | 10,7 | 0,33 | 0,29 | 0,020 | 0,14 |
| Лебедкинское | Бобровка | 515 | 14,2 | 0,98 | 0,97 | 0,029 | 0,30 |
| Шаламовское | Липовка | 47,1 | 2,67 | 1,90 | 1,80 | 0,030 | 0,60 |
| Чапаевское | Линевка | 59,4 | 5,43 | 0,82 | 0,77 | 0,054 | 0,24 |
| Новомариинское | Ревда | 632 | 119 | 101 | 96,5 | 2,40 | 4,78 |
| (Без названия) | Сараевка | 52,0 | 3,0 | 0,68 | -0,56 | 0,06 | 0,21 |
| Шокурское | Шокурка | 12,1 | 2,44 | 0,83 | 0,82 | 0,030 | 0,44 |
| Таврушенский | Таврушка | 70,2 | 15,5 | 0,24 | 0,17 | 0,012 | 0,21 |
| Бакрянское | Головинка | 28,0 | 6,62 | 0.37 | 0,35 | 0,031 | 0,20 |
| Тавринское | Бол. Тавра | 29,9 | 5,94 | 0,73 | 0,71 | 0,025 | 0,31 |
| Всего |  | 7077,4 | 804,1 | 644,7 | 472,3 | 10,195 | 31,15 |

По данным таблицы 3 можно видеть, что в основном водохранилища Среднего Урала невелики, кроме Ново - Баранчинского, Боровского, Ново – Туринского и Ново – Мариинского. Указанные водохранилища интенсивно используются для хозяйственных нужд. Полезная отдача доходит до 2,88 м3 / сек.

Полезная отдача этих водохранилищ весьма велика: соответственно у Ново - Баранчинского – 2,88 м куб./ с, у Ново – Туринского – 1,45 м куб. /с, у Боровского – 1,38 м куб. /с.Создание водохранилищ и их использование непосредственно связаны с водными параметрами рек. В таблице 4 представлены основные гидрологические характеристики и показатели изменения годового стока рек Среднего Урала.

Таблица 4

Основные гидрологические характеристики рек Среднего Урала в створах регулирования [ 27, с. 267]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Река | Водохранилище | Средний многолетний расход воды, м 3 /с | Коэффициент изменчивости  годового стока | Коэффициенты уравнения (3 ) | | Средний меженный расход воды , м3,  95%обеспеченности, м3/ с | Год объем воды |
| а | в |  |  |
| Сысерть | Верхне-Сысертское | 1,14 | 0,40 | 0,86 | 5,5 | 0,13 | 11232,0 |
| Выя | Верхне-Выйское | 1,17 | 0,40 | 0,49 | 5,9 | 0,19 | 16416,0 |
| Пьшма | Белоярское | 3,10 | 0,45 | 0,303 | 3,87 | 0,48 | 41472,0 |
| Черная | Черноисточинское | 2,50 | 0,40 | 0,45 | 2,7 | 0,40 | 34560,0 |
| Ревда | Ново-Мариинское | 3,79 | 0,30 | 0,42 | 1,38 | 0,39 | 33696,0 |
| Выя | Верхне-Выйское | 0,86 | 0,30 | 0,68 | 3,6 | 0,12 | 10368,0 |
| Выя | Нижне-Выйское | 1,23 | 0,30 | 0,36 | 5 4,32 | 0,17 | 14688,0 |
| Тура | Верхне-Туринское | 2,04 | 0,30 | 0,31 | 2,69 | 0,35 | 30240,0 |
| Сысерть | Сысертское | 1,18 | 0,40 | 0,74 | 4,82 | 0,14 | 12096,0 |
| Бардянка | Заводоуспенское | 0,47 | 0,50 | 1,6 | 20,0 | 0,06 | 5184,0 |
| Ик | Среднеикское | 0,39 | 0,76 | 3,65 | 14,8 | 0,01 | 864,0 |
| Ик | Нижнеикское | 0,80 | 0,76 | 2,5 | 12,8 | 0,03 | 2592,0 |

Данные таблицы 4 показывают, что наиболее интенсивно идет расход воды в реках: Пышма, Ревда Черная, Тура. Объясняется это тем, что эти реки протекают по территории промышленных центров, которые забирают поверхностные воды не только на общехозяйственные нужды, но и на промышленные.

**2.3 Подземные воды**

Существенным резервом в водном балансе могут служить возвратные воды, сбрасываемые в реки после использования подземных вод на водосборе [ 11, с. 118 ].

Значительная часть атмосферных осадков, выпадающих на земную поверхность, частично стекает по поверхности или внутрипочвенным путем в речную сеть, частично испаряется, а частично фильтруется в подземные водоносные горизонты, пополняя запасы подземных вод. Однако большая часть воды, поступившей в подземные горизонты, в конечном итоге возвращается в реки, моря, океаны.

Очень пестрой является картина залегания подземных вод в полосе гор и предгорий, отражающая сложное строение Уральского хребта. Горные районы довольно богаты выходами небольших по мощности родников. Особен- но значительны запасы подземных вод на Среднем Урале.

Грунтовые воды обильны в песчаных и галечных наносах речных долин. В кристаллических породах горных и предгорных районов подземные воды циркулируют по трещинам [ 24, с. 92 ]. В растворимых же породах (известняках, гипсах и др.) – по многочисленным пустотам, образуя местами обильные источники.

Проходя через толщи горных пород, подземные воды минерализуются. приобретают целебные свойства. На Среднем Урале чаще всего встречаются холодные известковые воды, содержащие иногда натрий. Есть и солоноватые воды. В старейшем на Урале курорте Нижние Серги (на р. Серге) выходят минеральные воды со слабым содержанием сероводорода. В Зауралье для курорта Курьи (близ г. Сухой Лог) используются слабожелезистые воды. Вблизи деревни Липовка есть источники с выходами радоновых вод.

Главнейшие скопления глубоких подземных вод Среднего Урала и прилегающих территорий приурочены к зонам тектонических разломов. Наи-большее значение имеют молодые движения, имевшие место не только по окраинам горной полосы, но и ближе к осевой части. Именно для зон позднейших движений земной коры характерна большая водоносность глубоких трещин в толщах горных пород (гранитов, кварцитов, мраморизованных известняков, кремнистых сланцев и др.) [ 24, с. 96 ]. Своеобразными местами накопления вод служат кварцевые, порфиритовые и гранитные жилы. Крупные скопления глубоких подземных вод встречаются в местах развития карста среди известняков западных и отчасти восточных предгорий хребта.

Обычно безвозвратные потери при хозяйственно – бытовом водоснабжении не превышают 15 – 20 %. Поэтому возвратные воды могут быть учтены дополнительно в водохозяйственном балансе. Возможный путь решения проблемы водохозяйственного баланса – комбинированное использование поверхностных и подземных вод.

Итак, можно сделать выводы:

* При анализе многолетних колебаний водности рек следует различать естественную и антропогенную изменчивость. Первая из них обусловлена лишь метеорологическими факторами, вторая — искусственным изменением стока (забором вод на хозяйственные нужды, безвозвратными потерями стока, сопутствующими преобразованию режима рек, например, созданию водохранилищ).
* У рек Среднего Урала четко прослеживается систематическое уменьшение водности, обусловленное антропогенными факторами.
* Сооружение водохранилищ имеет главной целью в большинстве случаев перераспределение стока во времени (регулирование стока), которое пресследует различные хозяйственные цели.

#### Глава 3. ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

**3.1 Общие факторы влияния**

Реки широко используются многочисленными и разнородными водопотребителями и водопользователями. Во многих районах *—* это главные источники используемых в хозяйстве вод.

Основные потребители и пользователи речных вод: промышленность, тепловая и атомная энергетика, коммунальное озяйство, орошаемое земледелие (водопотребители), гидроэнергетика, речной транспорт, рыбное хозяйство (водопользователи).

Все хозяйственные мероприятия, оказывающие влияние на речной сток, можно подразделить на две большие группы. К первой группе относятся те виды хозяйственной деятельности, которые не связаны непосредственно с забором воды из рек и преобразованием режима самих рек. Эти мероприятия влияют на сток рек косвенно — через изменение элементов водного баланса в речных бассейнах (главным образом испарения) и через изменение условий стекания талых и дождевых вод со склонов, сопутствующее преобразованию поверхности речного бассейна [ 7, с. 146 ]. Это вырубка леса и его восстановление, осушение болот и заболоченных земель, агротехнические мероприятия, урбанизация территории.

Ко второй группе относятся такие виды хозяйственной деятельности, которые связаны с изъятием, территориальным перераспределением и регулированием самого речного стока: забор вод на орошение земель, промышленное и коммунальное водоснабжение, «переброска вод» из других бассейнов, регулирование стока с помощью водохранилищ и т. д. В результате этих водохозяйственных мероприятий может измениться как величина стока, так и его внутригодовое определение.

Вырубка и восстановление леса. Вырубка лесов была исторически первым крупным проявлением деятельности человека, оказавшим влияние на сток рек.

Главная причина возможного изменения годового стока рек заключается в изменении суммарного испарения в результате вырубки или восстановления леса. Испарение же зависит от характера подстилающей поверхности, в частности от потребления воды лесом, которое различается у лесов разного возраста и состава.

Доказательства изменения испарения и стока привел О. И. Крестовский на примере вырубки и восстановления елового леса (рис. 7) [ 22, с. 194 ]. В первое десятилетие после вырубки леса испарение резко снижается (на 20—35%), так как надпочвенная растительность, оставшаяся после вырубки спелого елового леса, не требует большого количества влаги.

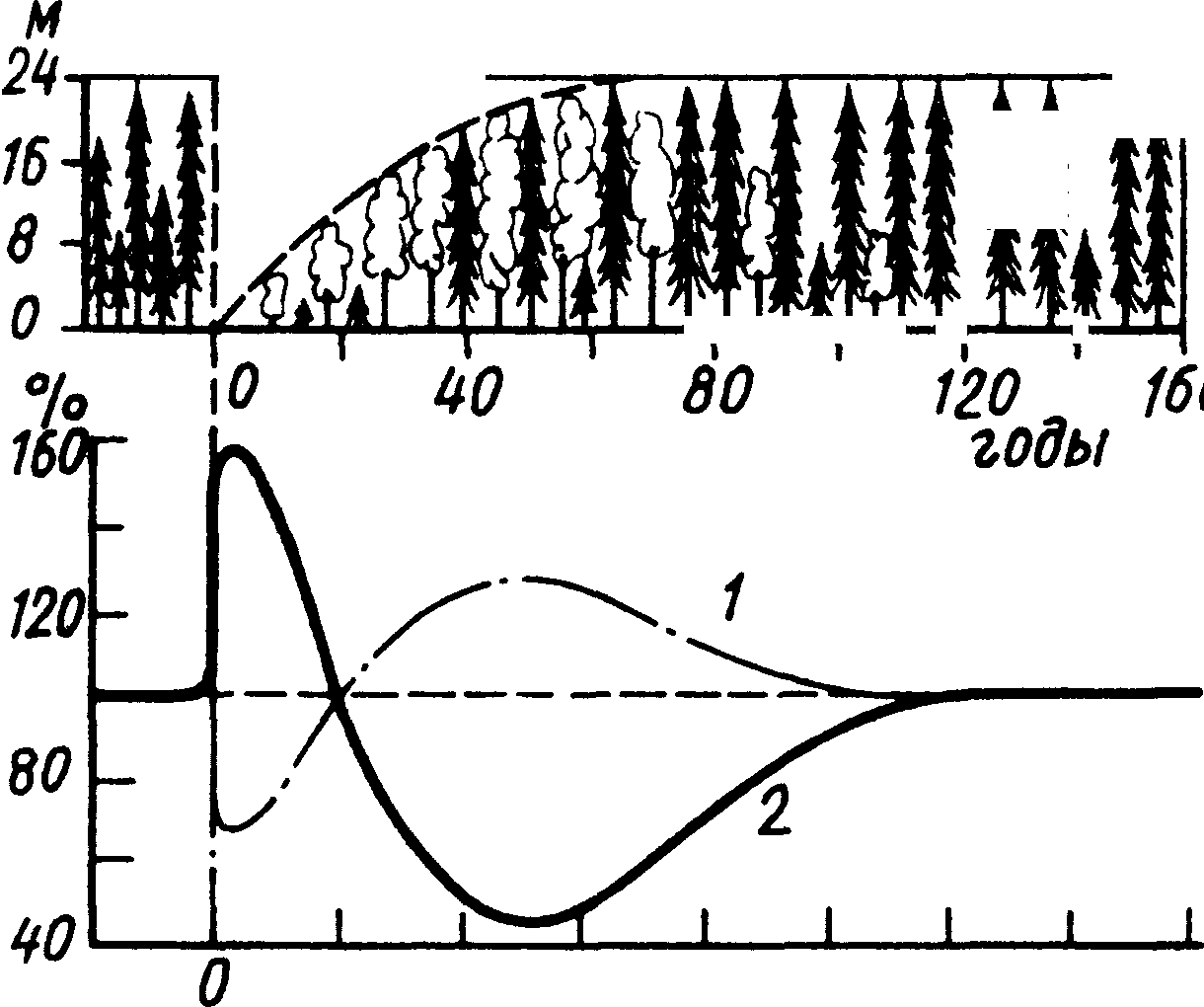


Рис. 7. Изменение стока в зависимости от вырубки леса (по данным Шахова) 1 – испарение 2 - сток

Снижение испарения может привести к переувлажнению почвы, повышению уровня грунтовых вод. В это время сток с лесосеки возрастает и превышает норму в 1,4 – 1,9 раз. Особенно существенно возрастает поверхностный сток. Это, в свою очередь, приводит к усилению эрозии и увеличению стока наносов.

В последующие годы по мере восстановления древостоя испарение быстро увеличивается, а сток уменьшается. И лишь после полного восстановления видового состава леса сток возвращается к норме. Этот период продолжается 110 – 130 лет. При этом наиболее сильные изменения претерпевает поверхностная составляющая стока.

Когда на лесосеке проводят искусственную посадку хвойного леса, вос-становление и леса и стока происходит на 25—50 лет быстрее. Если же на месте лесосеки создают сельскохозяйственные угодья, то изменение величины стока будет зависеть от вида сельскохозяйственных культур и от того, больше или меньше воды потребляют они по сравнению с водопотреблением леса. Во многих случаях годовой сток с сельхозугодий приблизительно такой же, как и с леса.

Поскольку на больших речных бассейнах лес не бывает однородным по составу и возрасту (вследствие, например, разновременности вырубок), суммарное влияние леса на годовой сток на больших площадях нивелируется.

Что касается оценки влияния леса на подземную составляющую стока и на питание рек в меженный период, то роль леса в этом безусловно положительная. По П. Ф. Идзону, например, подземное питание рек в пределах лесной зоны на 30—70%, а сток в летне-осенний период на 20—50% больше на залесенных водосборах, чем на малооблесенных [ 7, с. 149 ]. В этом проявляется водоохранная и регулирующая роль леса. Восстановление лесов увеличивает ресурсы пресных подземных вод и подземное питание рек.

Осушение болот и заболоченных земель. К настоящему времени считается доказанным, что болота благодаря особым водно-физическим свойствам торфа активно поглощают воду, сильно ее испаряют и отдают рекам. Поэтому сток рек с заболоченных водосборов, как правило, меньше, чем сток рек с рядом расположенных незаболоченных водосборов.

Непосредственным последствием осушения болот становится увеличение стока в результате уменьшения испарения, а также понижение уровня грунтовых вод и сработки вековых запасов вод в болотах [ 7, с. 151 ]. В последующем величина стока будет зависеть от вида сельскохозяйственных культур, произрастающих на месте осушенных болот. Общая водоносность рек в результате осушения болот изменяется мало, так как испарение с сельхозугодий близко по величине к испарению с болот. Внутригодовое распределение стока после осушения болот становится более равномерным, так как возрастает меженный сток вследствие снижения испарения.

Урбанизация. Непосредственное влияние городских территорий на сток (без учета водопотребления на промышленные и коммунальные нужды) связано с изменением составляющих водного баланса. Над крупным городом благодаря увеличению запыленности атмосферы и повышенной «шероховатости» подстилающей поверхности атмосферные осадки возрастают приблизительно на 10% по сравнению с осадками в естественных условиях.

Радикальное изменение характера поверхности (увеличение площадей крыш и территорий, покрытых асфальтом) приводит к резкому сокращению инфильтрации, ускорению стекания талых и дождевых вод. В результате величина стока с городских территорий возрастает на 10—15%, причем особенно заметно увеличиваются поверхностная составляющая стока и в 2—3 раза максимальные величины паводочного стока [ 21, с. 76 ]. Подземная со-ставляющая стока заметно уменьшается. Несмотря на такие большие изменения стока в пределах городских территорий, суммарное влияние урбанизации на сток рек невелико, что объясняется небольшой долей городских территорий в общей площади бассейна реки (не более 1—2%). Значительно существеннее отрицательное влияние урбанизации на качество речных вод. Во многих городах мира ухудшение качества воды протекающих здесь рек превращается в серьезную проблему.

Промышленное и коммунальное водопотребление. Этот вид водопотребления постоянно увеличивается. Источником воды для нужд промышленности, тепловой энергетики и коммунального хозяйства служат как реки, так и подземные воды. В результате значительного увеличения водозабора из этих источников речной сток сокращается, а истощение вековых запасов подземных вод часто сопровождается понижением их уровня и образованием депрессионной воронки. Это нередко также способствует уменьшению речного стока, идущего на пополнение запасов подземных вод.

В целом водопотребление на промышленные и коммунальные нужды слабо влияет на количественные характеристики речного стока, но часто существенно ухудшает качество вод.

Агротехнические мероприятия. К агротехническим и агромелиоративным мероприятиям относятся зяблевая вспашка, распашка целинных и залежных земель, создание полезащитных лесных полос, мероприятия по снегозадержанию и т. д. Цель этих мероприятий - повышение урожайности сельскохозяйственных культур. В зоне недостаточного увлажнения это достигается, в частности, задержкой влаги на полях, уменьшением склонового стока, увеличением доли воды, идущей на продуктивное испарение.

Гидрологические последствия таких мероприятий зависят от площади водосбора. На малых водосборах благодаря улучшению в результате распашки инфильтрационных свойств почв и задержанию воды на полях существенно сокращается поверхностный сток [ 21, с. 73 ]. Уменьшается и величина годового стока, причем степень этого уменьшения растет с севера на юг, достигая 5—10% в лесостепи, 20—50% в степной зоне. С увеличением размеров речного бассейна влияние агротехнических мероприятий на сток быстро падает. Объясняется это тем, что на больших бассейнах менее заметное влияние на сток оказывает перераспределение поверхностного и подземного стока. Влага, удержанная на полях и перешедшая в подземный сток, возвращается в русла больших рек в виде увеличивающегося подземного питания.

Суммарное влияние агротехнических мероприятий на большие территориях проявляется в сокращении стока половодья, некотором увеличении меженного стока и, как правило, небольшом уменьшении годового стока. Последнее — это следствие не столько самих агротехнических мероприятий, сколько более продуктивного использования вод на сельскохозяйственных угодьях.

Орошение. Этот вид водопотребления приводит к наибольшим безвозвратным потерям воды. Главным источником вод для орошения и обводнения служат реки. Водозабор из рек на орошение может быть самотечным, плотинным, машинным (с применением насосов). Поступающие на поля речные воды идут частично на продуктивное испарение (используются сельскохозяйственными культурами), частично — на непродуктивное испарение с поверхности водохранилищ, каналов, подтопленных земель и т. д. и инфильтрацию, частично возвращаются в реки через коллекторно-дренажную сеть в виде возвратных вод [ 29, с. 112 ]. Возвратные воды нередко имеют повышенную минерализацию, содержат вымытые из почвы соли и растворенные химикаты (удобрения, пестициды, гербициды) и непригодны для повторного использования. Избыточная подача воды на орошение (явление, к сожалению, нередкое) ведет не только к нерациональному использованию вод, их потере, но и может вызвать повышение уровня грунтовых вод, заболачивание и засоление земель.

В результате забора речных вод на орошение и сброса в эти же реки возвратных вод годовой сток рек уменьшается, но внутригодовое распределение стока несколько выравнивается.

**3.2 Источники загрязнения вод на Среднем Урале**

Реки и озераСреднего Урала— основные источники водоснабжения промышленных предприятий и населенных пунктов. Многие реки, особенно на севере области, используются для лесосплава. Отдельные участки самых больших рек — Тавды, Сосьвы и Лозьвы, Туры и Уфы пригодны для плавания небольших судов. Кроме того, озера, пруды и водохранилища — места отдыха и любительского рыболовства жителей области. На некоторых озерах ловом рыбы занимаются рыболовецкие артели.

В больших центрах области—Свердловске, Нижнем Тагиле, Каменске-Уральском ощущается нехватка воды для бытового и промышленного потребления. Потребность в воде с ростом городов все увеличивается. Появляется необходимость в переброске воды в эти города из более отдаленных рек. Так, для Свердловска, кроме Исети и ближайших озер*,* воду берут из Волчихинского водохранилища на р. Чусовой. Вода идет через самотечный канал к р. Решотке (притоку Исети).

Многим рекам, озерам и прудам в области большой ущерб нанесли сточные воды промышленных предприятий. Вода в ряде рек и озер стала не пригодной для питья. В них почти исчезла рыба и водная растительность. Сплавные реки засорены затонувшей при лесосплаве древесиной. Это тоже портит реки. Ведется и должна вестись в еще большем масштабе работа по очищению рек, озер и прудов области.

В настоящее время проблема загрязнения водных объектов (рек, озер, морей, грунтовых вод и т.д.) является наиболее актуальной, т.к. всем известно – выражение «вода - это жизнь».

Среднеуральский подрайон специализируется на металлургии, черной и цветной, тяжелом и энергетическом машиностроении, химической и лесной промышленности. Это самый мощный промышленный район Урала.

Почти вся территория Урала подвержена мощной антропогенной нагрузке. Особенно негативное влияние на состояние окружающей среды в районе оказывают горно-добывающая промышленность, черная и цветная металлургия, химическая и нефтехимическая промышленность, тепло – и гидроэнергетика, лесозаготовки [ 23, с. 81 ]. В настощее время Урал считается зоной экологического бедствия – пять городов занесены в «черную» экологическую книгу России: Екатеринбург, Курган, Нижний Тагил, Пермь, Каменск - Уральский. В атмосферу Урала только горными и металлургическими предприятиями выбрасываются сотни тысяч тонн вредных веществ ежегодно. Отходы производств почти не утилизируются, в регионе скопилось свыше 2,5 млрд. м3 отходов горного и металлургического производства.

Тысячи гектаров земель изымаются под горные работы, загрязняются подземные и поверхностные воды, почвы, атмосфера, уничтожается растительность.

Несомненно, экологический кризис ставит под угрозу здоровье и жизнь людей в регионе. Требуемые затраты на ликвидацию хотя бы основных экологических нарушений в несколько раз превышают суммы, выделяемые для этих целей во всей стране.

Главные источники загрязнения подземных вод в городах таковы: утечки из канализационных коллекторов, просачивание загрязненных атмосферных осадков сквозь загрязненные почвы, засыпанные и застроенные свалки, утечки и фильтрация из очистных сооружений, технологических коммуникаций и с канализированных и неканализированных промплощадок

[ 23, с. 87 ].

Исторически сложился прочный обычай размещать свалки в отработанных карьерах и оврагах, то есть как можно ближе к грунтовым водам; располагать заводы, очистные сооружения, поля фильтрации, склады - в речных долинах, т.е. там, где естественная защита подземных вод зачастую отсутствует.

Причины

1. Так как промышленные стоки занимают первое место по объему и ущербу, который они наносят, то решать проблему сбросов их в реки нужно в первую очередь. Из-за загрязнения вызываемого стоками начинаются различные биогенные мутации. Из рек и озер пропадают многие виды рыбы, а те которые остаются - непригодны в пищу. Значительно скудеет флора и фауна водоемов. Из-за промышленных стоков в водоемах наблюдается избыток кислорода, поэтому можно наблюдать так называемое «цветение» водоемов. Многие наверное не раз видели на поверхности воды нефтяную пленку, которая переливаясь на солнце кажется очень красивой, но на самом деле вызывает уменьшение проникновения света в водную толщу в несколько раз. Изменяется и химический состав водоемов, повышается содержание азота, фосфора и хлорсодержащих веществ.

Наибольшую опасность для водной среды из металлов представляют ртуть, свинец и их соединения.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами в поверхностных водах являются фенолы, легко окисляемые органические вещества, соединения меди, цинка, а в отдельных регионах страны – аммонийный и нитритный азот, лигнин, ксантогенаты, анилин, метил меркаптан, формальдегид и др. [20, с. 101]. Огромное количество загрязняющих веществ вносится в поверхностные воды со сточными водами предприятий черной и цветной металлургии, химической, нефтехимической, нефтяной, газовой, угольной, лесной, целлюлозно-бумажной промышленности, предприятий сельского и коммунального хозяйства, поверхностным стоком с прилегающих территорий.

Среди продуктов промышленного производства особое место по своему отрицательному воздействию на водную среду и живые организмы занимают токсичные синтетические вещества. Они находят все более широкое применение в промышленности, на транспорте, в коммунально-бытовом хозяйстве. Концентрация этих соединений в сточных водах, как правило, составляет 5-15мг/л при ПДК - 0,1 мг/л [ 20, с. 104 ]. Эти вещества могут образовывать в водоёмах слой пены, особенно хорошо заметный на порогах, перекатах, шлюзах. Способность к пенообразованию у этих веществ появляется уже при концентрации 1-2 мг/л.

2. Важной проблемой является загрязнение водоемов отходами сельского хозяйства. Расширенное производство (без очистных сооружений) и применение ядохимикатов на полях приводят к сильному загрязнению водоемов вредными соединениями. Загрязнение водной среды происходит в результате прямого внесения ядохимикатов при обработке водоемов для борьбы с вредителями, поступления в водоемы воды, стекающей с поверхности обработанных сельскохозяйственных угодий, при сбросе в водоемы отходов предприятий-производителей, а также в результате потерь при транспортировке, хранении и частично с атмосферными осадками.

Наряду с ядохимикатами сельскохозяйственные стоки содержат значительное количество остатков удобрений (азота, фосфора, калия), вносимых на поля. Кроме того, большие количества органических соединений азота и фосфора попадают со стоками от животноводческих ферм, а также с канализационными стоками. Повышение концентрации питательных веществ в почве приводит к нарушению биологического равновесия в водоеме.

Вначале в таком водоеме резко увеличивается количество микроскопических водорослей. С увеличением кормовой базы возрастает количество ракообразных, рыб и других водных организмов. Затем происходит отмирание огромного количества организмов. Оно приводит к расходованию всех запасов кислорода, содержащегося в воде, и накоплению сероводорода [ 5, с. 56 ]. Обстановка в водоеме меняется настолько, что он становится непригодным для существования любых форм организмов. Водоем постепенно «умирает».

Современный уровень очистки сточных вод таков, что даже в водах, прошедших биологическую очистку, содержание нитратов и фосфатов достаточно для интенсивного эвтрофирования водоемов.

Многие наверняка с наступлением весеннего половодья не раз замечали неприятный запах, который источает питьевая вода. Запах этот вызван тем, что бурные весенние потоки смывают в реку фекальные массы, накопившиеся за зиму и вывезенных весной на поля. Вместо того, чтобы следить за попаданием этих веществ в реки, предпочитают перед тем как подать эту воду в дома смещать ее с огромным количеством хлорки, которая является далеко небезопасным веществом.

3. Третьей проблемой является попадание в реки и другие водоемы различного бытового и промышленного мусора. Многие, наверное, не раз гуляя по набережной бросали в воду бумажку, банку, ветку и т.д. В каком-то месте весь этот мусор скапливается и в русле реки образуются наносы, возникают островки. Все это ведет в засорению и пересыханию реки. Этот же мусор разлагаясь выделяет различные канцерогенные вещества, которые попадают вместе с пищей к нам на стол.

Загрязнению подвергаются не только поверхностные, но и подземные воды. В целом состояние подземных вод оценивается как критическое и имеет опасную тенденцию дальнейшего ухудшения.

Подземные воды (особенно верхних, неглубоко залегающих, водоносных горизонтов) вслед за другими элементами окружающей среды испытывают загрязняющее влияние хозяйственной деятельности человека. Подземные воды страдают от загрязнений нефтяных промыслов, предприятий горнодобывающей промышленности, полей фильтрации, шламонакопителей и отвалов металлургических заводов, хранилищ химических отходов и удобрений, свалок, животноводческих комплексов, не канализированных населенных пунктов. Происходит ухудшение качества воды в результате подтягивания некондиционных природных вод при нарушении режима эксплуатации водозаборов [ 5, с. 57 ] . Площади очагов загрязнения подземных вод достигают сотен квадратных километров.

Из загрязняющих подземные воды веществ преобладают: нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы (медь, цинк, свинец, кадмий, никель, ртуть), сульфаты, хлориды, соединения азота [ 5, с. 59 ].

В 2002 году были проведены исследования влияния загрязнения среды обитания на здоровье населения на основе многосредовой оценки риска. Этой работой были охвачены 12 зон в 9 городах Среднего Урала: Екатеринбурге, Нижнем Тагиле, Первоуральске, Красноуральске, Верхней Пышме, Среднеуральске, Кушве, Берёзовском и Сысерти с общей численностью населения 2028 500 человек, что составляет примерно 50% всего городского населения области.

При ранжировании вышеуказанных зон в порядке убывания суммы коэффициентов опасности (КО), характеризующих многосредовые не канцерогенные риски для детского и взрослого населения от загрязнения среды обитания мышьяком, цинком и медью, первые места в списке занимают города Красноуральск, Первоуральск, Екатеринбург и Нижний Тагил.

В Свердловской области потенциальным источником загрязнения подземных вод является разработка рудных месторождений. При подземной и открытой разработке рудных месторождений вынос токсичных металлов из недр происходит за счет их растворения подземными водами, поступающими в водоотлив. В воде шахтных водоотливов ОАО «Березовский рудник» в г. Березовском, эксплуатируемом с 1954 г., сухой остаток достигает 670 мг/дм3 (в 2 раза выше фона), содержание сульфатов – до 370 мг/дм3 (в 19 раз выше фона), хлоридов – до 66 мг/дм3 (в 7 раз выше фона), железа – до 3,83 мг/дм3 (13 ПДК), марганца – до 1,2 мг/дм3 (12 ПДК). Большая часть воды из шахт ОАО «Березовский рудник» (34,4 тыс. м3/сут) после частичной очистки в отстойниках сбрасывается в р. Пышму [ 10, с. 115 ].

В апреле июне 2002 года специалистами Уральского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды проверено восемь водных объектов Свердловской области, в результате чего выявлен высокий и экстремально высокий уровень загрязнения поверхностных вод водоемов.

Так, в реке Чусовая (около рабочего поселка Староуткинск) содержание меди превысило предельно допустимую концентрацию (ПДК) в 33 раза, хрома шестивалентного в 13,3 раза. В реке Исеть от Екатеринбурга до Каменск - Уральского содержание меди составило от 32 до 63 ПДК, в реке Тагил, в черте города Нижнего Тагила, - от 33 до 48 ПДК, в реке Ирбит, в черте г. Ирбита, - норма превышена в 40 раз. В реке Пышма, выше города Березовский, содержание меди составило 38 ПДК, никеля 13,8 ПДК, в черте города Березовский содержание азота нитритов составило 10,8 11,6 ПДК. Содержание азота нитритов в реке Кунара, около Богдановича, превышает норму в 26 раз [ 10, с. 118].

Практически все выявленные превышения ПДК вызваны деятельностью промышленных предприятий области.

Экологические последствия техногенного и природного характера выражаются в возникновении угрозы жизни и здоровью людей, разрушении или уничтожении объектов, а также нанесении серьезного ущерба окружающей среде за счет химического, биологического, радиоактивного загрязнения, уничтожения растительных и животных ресурсов.

#### 3.3 Химическое и биологическое загрязнение водных ресурсов

На протяжении последних лет первое место среди приоритетных санитарно - гигиенических факторов формирования здоровья населения занимает комплексная химическая нагрузка, которой было подвержено в 2003 году около 3 млн. человек, в том числе 450 тыс. детского населения.Химическая нагрузка связана с загрязнением питьевой воды, атмосферного воздуха, почвы и продуктов питания.

В 2003 г. 15% источников централизованного водоснабжения по качеству воды не отвечают санитарным правилам и нормам (в 2000 г - 15,6%) [ 10, с. 121 ].

Только 23 % водопроводов обеспечивают в полном объеме производственный лабораторный контроль качества питьевой воды, на 36% - неполный, на 19,7% водопроводов производственный лабораторный контроль полностью отсутствует.

По данным мониторинга каждая шестая проба воды по санитарно-химическим и каждая четырнадцатая по микробиологическим показателям в сети централизованного водоснабжения не соответствуют гигиеническим нормативам (в 2000 году соответственно 20,9% и 6,9%).

Свыше 3,5 млн. человек обеспечивается водой из централизованных систем водоснабжения; из них потребляют воду, не соответствующую санитарным нормам по органолептическим показателям около 2,4 млн. человек, по санитарно - химическим (в частности хлорорганические соединения, группа азота, тяжелые металлы и др.) - более 1,29 млн. человек [ 5, с. 59 ].

Еще около миллиона человек использует для питьевых целей воду нецентрализованных источников, качество которой не соответствует гигиеническим требованиям по санитарно - химическим показателям (органолептические свойства, нитраты, нефтепродукты и др.) в 30% случаев и эпидемиологически опасную - в 25%.

Критическая ситуация по обеспечению населения питьевой водой создалась в городах Ирбите, Туринске, Талице, К-Уральском, Асбесте, Первоуральске, где питьевая вода зачастую подается по определенному графику.

В рамках работы по «Организации мониторинга загрязнения питьевой воды с учетом других путей поступления экотоксикантов в организм жителей крупных промышленных центров Свердловской области оценивалась вероятность развития неблагоприятных для населения, проживающего в 9 городах Свердловской области: Екатеринбурге, Нижнем Тагиле, Первоуральске, Красноуральске, Верхней Пышме, Среднеуральске, Кушве, Берёзовском и Сысерти [ 10, с. 120 ].

Результаты оценки риска свидетельствуют о том, что мышьяковая экспозиция обусловливает в течение всей жизни до 228 случаев рака среди всех групп населения, проживающих в изученных городах. Наиболее высокий мышьяковый риск прогнозируется в городах, водоснабжение которых организовано из поверхностных водоисточников.

Зависимость риска токсической нефропатии от дозы кадмия, позволяет прогнозировать, что при продолжающейся в течение всей жизни кадмиевой экспозиции населения в 9 изученных городах области может заболеть 4315 жителей.

Неблагополучными в отношении хлорорганических соединений остаются населенные пункты области, использующие для централизованного хозяйственно - питьевого водоснабжения поверхностные источники: г.г. В-Салда, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Качканар, Краснотурьинск, Кировград, Красноуральск, Кушва, Нижний Тагил, Нижняя Тура, Новая Ляля, Североуральск, Ивдель, Первоуральск, Полевской, Ревда, Тавда и т.д.

Результаты изучения мутагенной активности воды, подаваемой населению Екатеринбурга, в годовом цикле показали, что в среднем максимальной мутагенной активностью обладала вода в разводящей сети, несколько меньшей - после водоподготовки перед подачей в разводящую сеть, и минимальной - исходная вода источника.

Практически все население Свердловской области (более 4,4 млн. человек) употребляет питьевую воду с низким содержанием фтора, обуславливающим высокий уровень заболеваний кариесом. В области фторирование питьевой воды осуществляется только в поселке Рефтинский (18,7 тысяч человек).

Избыток кальция и повышенная жесткость в подземных источниках питьевой воды наблюдается в Артемовском, Белоярском, Богдановичском, К-Уральском и Красноуфимском районах, что может способствовать развитию мочекаменной болезни, нарушению состояния водно-солевого обмена, раннему обызвествлению костей, замедлению роста скелета у детей [5, с. 61].

Более половины водопроводов области подают воду с повышенным содержанием железа и марганца. Особенно неблагополучны в этом отношении Верхотурье, Ирбит, Ивдель, Камышлов, Кировград, Кушва, Туринск, Асбест и др.

Периодически наблюдается превышение содержания остаточного алюминия в питьевой воде (г.г. Реж, Тавда и др.). Выявлено неблагоприятное влияние на состояние здоровья населения, длительно употреблявшего питьевую воду с содержанием алюминия в концентрациях 5,0 мг/л.

В восточных районах области (Байкалово, Талица, Тугулым, Туринск и др.) используются подземные водоисточники с повышенными уровнями содержания в питьевой воде натрия, хлоридов и сульфатов, что является факторами риска развития гипертонической болезни и заболеваний желудочно-кишечного тракта.

В воде большинства подземных источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения наблюдается повышенное содержание кремния (выше 10 мг/л).

Массовое обследование здорового населения, проживающего в провинциях с высоким содержанием кремния в питьевых водах (до 20,0 мг/л), позволило обнаружить комплекс предпатологических изменений, характерных для почечной формы эндемического уролитиаза.

#### На втором месте следует биологическая нагрузка, которой подвержено около 1250 тыс. человек. Воздействие биологической нагрузки формируется за счет некачественной питьевой воды и продуктов питания.

Более 1,4 млн. человек на Среднем Урале продолжают потреблять потенциально опасную в эпидемиологическом отношении питьевую воду. В 6,8% пробы питьевой воды из сети централизованного водоснабжения не соответствует гигиеническим нормативам (в 2000 году - 6,9%) [ 17, с. 74 ]. Процент неудовлетворительных проб питьевой воды по микробиологическим показателям в распределительной сети составил 3,1% (в 2000 году - 3,7% - по данным А.Петухова ) [ 30, с. 5 ]. Наихудшие показатели зарегистрированы в гг. Ирбит, пос. Белоярский, Усть-Ница (Сл. Туринский район), уезд Верхотурье.

Наихудшие показатели качества воды наблюдались с апреля по сентябрь, что связано с периодами весеннего паводка, и летней межени, неблагоприятно влияющих на качество подземных и поверхностных вод водоисточников. Такая тенденция прослеживается в течение не одного периода наблюдения.

Территориями риска в связи с обеспечением эпидемиологически опасной питьевой водой являются Кушва, Слобода Туринская, Тугулым, Талица, Красноуфимск, Белоярский, Тавда, Туринск, Нижний Тагил, Ревда, Ирбит.

Так как водные ресурсы играют главнейшую роль в жизнедеятельности человека, а этот человек, понимая всю их важность для своей жизнедеятельности, продолжает их загрязнять, то начинать любить и бережно относиться к ним нужно учить с самого детства.

Таким образом, на основе вышеизложенного в данной главе сделаем выводы:

* Все хозяйственные мероприятия, оказывающие влияние на речной сток, можно подразделить на две группы:

1) виды хозяйственной деятельности, которые не связаны непосредственно с забором воды из рек и преобразованием режима самих рек. Они оказывают косвенное влияние на сток рек;

2) виды хозяйственной деятельности, которые непосредственно связаны с изъятием, территориальным перераспределением и регулированием самого речного стока.

* Главные источники загрязнения подземных вод: промышленные стоки, просачивание загрязненных атмосферных осадков сквозь загрязненные почвы, свалки мусора, утечки и фильтрация из очистных сооружений.

Глава 4. ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ШКОЛЕ

На современном этапе развития образовательной сферы общества стоит сложная задача – преодолеть несоответствие между необходимостью оптимизации отношений между обществом и окружающей средой как на глабальном, так и на региональном уровнях и неподготовленностью к решению этой проблемы большинства населения из – за его отвлеченности, отдаленности от конкретных геоэкологических проблем своей местности.

Одним из необходимых условий для осуществления рационального природопользования и предотвращения кризисных экологических ситуаций является экологическое образование.

В качестве основной цели геоэкологического образования и краеведения следует считать воспитание личности, готовой к экологически оправданной деятельности в окружающей среде (труд, отдых, потребление даров природы, охрана природной среды). Только такая деятельность и служит показателем экологической культуры. Именно деятельность человека как биологического и социального субъекта одновременно является основой взаимоотношений между обществом и природой. Эта деятельность протекает всегда на конкретной территории. Поэтому знания человека о геоэкологических проблемах своего региона и умение их решать приобретают в настоящее время особую ценность: «главной проблемой науки» называл Л.Н. Гумилев предотвращение разрушения окружающей среды [14, с. 56 ]. Краеведческий подход к экологическому образованию детей позволяет конкретизировать экологическое образование, создать эффект присутствия и соучастия в решении проблем охраны природы, делает эти проблемы доступными для непосредственного наблюдения и изучения.

В связи с этим возникает необходимость определения эффективных путей реализации геоэкологического краеведения – разработки системы в изучении вопросов взаимоотношений общества и окружающей среды в курсе географии средней школы.

Опыт преподавания в современной школе все больше убеждает — эффективно то обучение, в условиях которого ученик становится активным субъектом, способным приобретать, применять и преобразовывать знания.

Интеллектуальный потенциал, логическое мышление позволяют на более высоком уровне формировать творческие способности. Развитие творческих способностей способствует приобретению новых представлений и навыков, повышению обучаемости.

Особую роль в школьном экологическом обучении и воспитании играет реализация регионального компонента образования.

Эту задачу облегчает использование крупномасштабных планов и карт своей местности. Начальные картографические навыки могут быть заложены лишь на реальном и узнаваемом материале. Ведь именно в крупномасштабных картографических пособиях условные знаки напоминают ученикам конкретные объекты местности. Имея под рукой план или крупномасштабную карту, школьник без труда сможет сопоставить картографическое изображение с хорошо знакомыми ему объектами на местности [ 16, с. 59 ]. Это обстоятельство играет важную роль в экологическом обучении и воспитании, так как «привязка» знакомых объектов к карте способствует формированию у учащихся пространственного мышления.

При изучении водных ресурсов необходимо иметь атлас, в который должны быть включены следующие карты Среднего Урала (можно Свердловской области, поскольку она охватывает практически всю указанную территорию):

• физическая — масштаб 1: 500 000

• геологическая — масштаб 1:600 000

• геоморфологическая — масштаб 1:600 000

• ландшафтная — масштаб 1:600 000

• экологическая — масштаб 1: 300 000

• карта природопользования - масштаб 1:300 000

###### • экономическая — масштаб 1: 300 000

*•* карта загрязнения почв;

• карта радиационной обстановки;

• карты состояния воздушного и водного бассейнов;

###### • туристская и фенологическая картосхемы.

В последнее время усилился интерес к применению персональных компьютеров (ПК) в обучении. Очень важным в процессе компьютерного обучения (помимо наличия и доступа к ПК в образовательном учреждении) являются наличие и доступность программного обеспечения (ПО) или программно - педагогических средств (ППС). Среди них возможность использования общедоступных средств MS Office в обучении географии (особенно в старших классах). Насыщенность школьной географии статистическим материалом дает широкое поле деятельности и творчества для использования средств MS Excel учителями географии.

Основы такой системы образования составит сочетание различных форм занятий по географии, существенное место среди которых принадлежит практическим урокам в форме экскурсий, викторин, игр на конкретных географических объектах местности.

Прогрессивный педагог 2 – й половины 19 века А. Л. Герд – основательновой методики преподавания естествознания в России был сторонником привлечения экскурсионного метода изучения природы.

«Природу надо не описывать, но объяснять», - считал он, требуя объяснительного преподавания знаний о природе [ 16, с. 60 ]. Герд отмечал, что наглядность должна непременно сочетаться с классными опытами, практическими знаниями и экскурсиями. Установить своеобразие географического объекта учащимся легче путем сравнения его с другими, уже знакомыми, поэтому при сравнении легко реализовать краеведческий принцип. Значительна роль сравнения в активизации познавательной деятельности учащихся, в понимании ими сложных процессов, происходящих в природе и обществе, в сознательном усвоении основ географической науки и формировании взглядов и убеждений. Предметом сравнения в географии могут быть различные географические объекты рельеф, реки, озера, моря, природные зоны, отрасли хозяйства и т.д.

Изучению водных ресурсов Среднего Урала можно посвятить часть уроков по физической географии России в YIII классе при изучении тем: «Внутренние воды и водные ресурсы России», «Природа регионов России - Урал», «Человек и природа – антропогенные воздействия на природу»; по географии регионов и по экономической географии в Х классе при изучении тем «Природные ресурсы Урала - реки и озера», «Промышленность Уральского хозяйственного комплекса», «Хозяйственная деятельность человека и ее влияние на природные ресурсы Урала» и др.

В качестве примера представляю вариант урока географии в Х классе, направленного на обобщение материала по теме «Экология водных ресурсов Среднего Урала». Учитывая возраст учащихся, мною была выбрана форма экскурсии на реку Исеть в районе турбазы Черданцево, поскольку она повышает внимание, интерес, скорость мышления. В качестве средств развития творческого мышления определены проблемные вопросы и задачи, что стало в последние годы достаточно популярным.

Текст экскурсии. Урал расположен между двумя тектоническими структурами: к западу – Русская платформа, к востоку – Западно Сибирская плита. От русской платформы Урал отделен Предуральским краевым прогибом, который сложен осадочными толщами глин, песка, гипса, известняка. Древние разрушенные структуры Урала в неогенное время испытали новые поднятия. Так возникли современные складчато - глыбовые Уральские горы.

Урал – район, где граничат различные формы рельефа.

Урал находится в пределах таежной зоны с избыточным увлажнением. Поэтому отличается довольно густой речной сетью. Одно из главных природных богатств Среднего Урала – его водные ресурсы: реки, озера, водохранилища и подземные воды, в том числе многочисленные минеральные источники.

Воды Среднего Урала обеспечивают разнообразную хозяйственную деятельность в его пределах. Основу водных ресурсов составляют речные воды.

Речная сеть Среднего Урала представляет собой чередование продольных широких отрезков речных долин с узкими, крутостеннымиширокими участками. Мы с вами находимся на берегу реки Исети, одной из самых крупнейших рек Среднего Урала, ее среднего течения. Рельеф ее бассейна, питание и другие показатели характерны для рек нашего района. Посмотрите на ее берега. Давайте выполним несколько исследований (см. задания ниже)…

…Средний Урал – один из ведущих промышленных районов России. Здесь производится 15,5 % всей продукции страны (3 – е место). Насыщенность промышленностью здесь в 3 раза больше среднероссийской. Хотя структура промышленности района постоянно менялась, основой уральского хозяйства остаются несколько важнейших отраслей: металлургия, машиностроение и химическая промышленность.

Хозяйственное освоение Урала породило одну из самых серьезных проблем — экологическую. По загрязнению окружающей среды Урал намного опережает другие районы России. Исторически на Урале развивались отрасли промышленности, которые называют «грязными», так как они в наибольшей степени загрязняют окружающую среду. В связи с тяжелой экологической ситуацией район занимает 2-е место в России по заболеваемости населения. Главные промышленные города Среднего Урала – Екатеринбург, Нижний Тагил, Каменск Уральский – стабильно лидируют в списке самых неблагоприятных для жизни городов России.

На его долю приходится почти половина выбросов ртути в стране, 40% выбросов хлора, 30% фтористых соединений. Прежде всего, от этого страдают сами уральцы. Вокруг 20 уральских городов образовались рукотворные (техногенные) пустыни. Отвалы горных пород превышают 1,5 млрд м3. Они занимают огромные территории в городах, загрязняют воду и воздух.

Некомплексное использование минерального сырья ведет к загрязнению водоемов и воздуха вредными промышленными дымами и газами, отходами обогатительных фабрик, шахтными водами и т.д.

Но Урал стал источником экологической опасности не только общероссийского, но и мирового масштаба. На Урале накоплено около 400 млн т ядовитых и радиоактивных отходов. Их концентрация достигает в Свердловской области 3000 т/км2 по данным М.И. Львовича[ 21, с. 59 ]. Критическим считается уровень в 500 т. Но ведь Уральские горы — водораздел крупнейших речных бассейнов. Загрязнение, возникающее в истоках уральских рек, неизбежно будет распространяться на огромные территории и акватории.

Таким образом, очевидно, что от решения экологических проблем на Урале непосредственно зависят судьбы миллионов людей. Как решать эти проблемы?

Во-первых, нуждается в коренной перестройке само хозяйство района. Урал должен начать переход к новой фазе своего развития — постиндустриальной. Такой переход потребует за собой резкое сокращение в структуре добывающей промышленности, металлургии и химии. На смену им должны прийти новейшие отрасли машиностроения, информационные и природоохранные технологии.

Это позволит не только значительно сократить выбросы вредных веществ, но и переработать и обезвредить уже накопленные отходы, многие из которых содержат большое количество ценных компонентов, вплоть до драгоценных металлов. На Урале уже имеется основа для такой реконструкции хозяйства. Это оборонные предприятия, обладающие хорошей научной базой, передовыми технологиями и кадрами высокой квалификации.

Во-вторых, как ни в одном другом районе России, на Урале очень важно расширять площади охраняемых территорий: заповедников, национальных парков, заказников, памятников природы. Их уже более 10, на Северном Урале это Вишерский и Печоро-Илычский заповедники, на Среднем —Басеги, Ильменский, на Южном — Башкирский и Оренбургский.

Чтобы познакомиться на практике с водными ресурсами Среднего Урала, учащиеся по ходу экскурсии должны были провести небольшую исследовательскую работу по намеченному плану: выполнить ряд заданий и ответить на вопросы.

1. Определить в каком направлении течет река Исеть ( на восток).
2. Определить скорость течения реки.
3. Провести осмотр русла реки. Сравнить берега (один берег высокий, гористый, другой низменный). Сделать вывод о происхождении реки.
4. Взять кусочки почвы для анализа.
5. Определить источники питания реки. Как связаны реки с климатом Среднего Урала? Как это сказывается на режиме рек?
6. Осмотреть водную поверхность, определить есть ли растения, какие? Водится ли рыба в реке? О чем они говорят?
7. Почему вода в реке грязная? Какие города расположены по ходу течения реки? (Екатеринбург, Каменск Уральский, Катайск). В чем сходство этих городов? (Все промышленные центры).
8. Какое значение эта река имеет в экономической жизни края?
9. Почему и как промышленность и города загрязняют реки?
10. Какие мероприятия необходимы, чтобы река ниже Екатеринбурга была чистой?

Разработанные и подобранные мною задания направлены не столько на контроль знаний, сколько на развитие и проверку практических навыков, умений мыслить логически, делать собственные заключения и прогнозы, т.е. предназначены для развития у школьников склонности к научному анализу. Хочу отметить, что предлагаемые задания являются примерными, их комплектация должна проводиться с учетом интересов, склонностей, уровнем обучаемости, развития интеллектуальных и креативных способностей, качества усвоения предшествовавшего материала учениками каждого конкретного класса.

После проведения экскурсии подведем итоги рекомендованной методики преподавания географии Среднего Урала в средней школе:

* Основы такой методики составит сочетание различных форм занятий по географии, существенное место среди которых принадлежит практическим урокам в форме экскурсий, викторин, игр на конкретных географических объектах местности.
* В качестве формы проведения автором выбрана форма геологической экскурсии на реку Исеть в районе турбазы Черданцево, поскольку она повышает внимание, интерес, скорость мышления.

В качестве средств развития творческого мышления определены проблемные вопросы и задачи, что стало в последние годы достаточно популярным.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

2003-й год был объявлен ООН Международным годом пресной воды. Вода - самый ценный элемент для жизни на Земле. Хотя 70% поверхности планеты покрыто водой, лишь небольшая ее часть (2,5%) - пресная, большинство которой - ледники. Остальная вода – это вода рек, озер, болот и почвенной влаги. Человек может использовать лишь менее процента ресурсов пресной воды мира.

За последние сто лет темпы потребления воды увеличиваются в два раза быстрее, чем темпы роста численности населения. Если ситуация не измениться, то к 2025 году двое из трех человек на Земле будут жить в условиях напряженности водного режима - умеренной или значительной ее нехватки.

Состояние природы, а в особенности водных ресурсов Среднего Урала, вызывает тревогу и нуждается в принятии срочных мер для ее улучшения.

Эту проблему надо решать как можно скорее и радикально пересмотреть экологические проблемы Среднего Урала.

Самым радикальным средством защиты окружающей среды является формирование геоэкологического взгляда на природные ресурсы родного края. Такое отношений необходимо формировать у людей с детства. Отличным средством для этого представляются уроки географии в старших классах средней школы.

В процессе работы над данной темой получены следующие основные результаты.

1. Исследованы условия формирования водных ресурсов СреднегоУрала. Они связаны с избыточными условиями увлажнения, горным характером рельефа Уральских гор. Для Урала характерен ортогональный рисунок речной сети, т.е. чередование продольных широтных отрезков речных долин с узкими глубокими, крутостенными поперечными.

На Урале и в Приуралье много рек и речек, суммарный сток которых превышает 150 км3 в год. Наиболее полноводные те, что начинаются на западных склонах и несут свои воды в Каму или Печору, менее водоносны реки восточного склона, принадлежащие бассейну Оби. Наиболее крупные реки Среднего Урала: Сысерть, Чусовая, Исеть, Пышма, Тагил, Салда, Тура, Ляля, Сылва.

Реки Среднего Урала района питаются преимущественно талыми снеговыми водами, составляющими обычно более половины их годового стока. Важное значение в питании большей части рек имеют, кроме того, дождевые и грунтовые воды. На весну приходится 40 – 60 % и более годового стока. Интенсивные летние ливни, вызывают мощные паводки, иногда превосходящие весенние.

Озера СреднегоУрала имеют тектоническое происхождение, занимая сбросовые впадины. Питаются озера, главным образом, впадающими в них реками, талыми снеговыми водами, и весной уровень озер выше, размеры их увеличиваются. В питании некоторых озер немалое значение имеют ключи и источники.

Кроме естественных озерных водоемов, на территории района много прудов, из них около 150 заводских. Превращены в водохранилища и некоторые озера в результате строительства плотин в истоках рек, вытекающих из этих озер.

2. Проведено исследование водных ресурсов Среднего Урала.

Выявлено, что колебания водности рек имеют естественную метеорологическую природу или антропогенную, связанную с хозяйственной деятельностью человека. У таких рек Среднего Урала, как Исеть, Пышма и др. четко прослеживается систематическое уменьшение водности, обусловленное антропогенными факторами.

Сооружения водохранилищ имеет главной целью в большинстве случаев перераспределение стока во времени (регулирование стока). Регулирование стока преследует различные практические цели. Это и обеспечение более равномерным стоком гидроэнергетических установок (ГЭС), и предотвращение наводнений, и накопление воды для целей орошения.

На Среднем Урале насчитывается несколько десятков водохранилищ.

В основном водохранилища Среднего Урала невелики, кроме Ново - Баранчинского, Боровского, Ново – Туринского и Ново – Мариинского. Указанные водохранилища интенсивно используются для хозяйственных нужд. Полезная отдача доходит до 2,88 м3 / сек.

Наиболее интенсивноиспользуются реки: Пышма, Ревда Черная, Тура. Объясняется это тем, что эти реки протекают по территории промышленных центров, которые забирают поверхностные воды не только на общехозяйственные нужды, но и на промышленные.

3. Выявлено, что основные потребители и пользователи речных вод: промышленность, тепловая и атомная энергетика, коммунальное озяйство, орошаемое земледелие (водопотребители), гидроэнергетика, речной транспорт, рыбное хозяйство (водопользователи).

Одни хозяйственные мероприятия влияют на сток рек косвенно — через изменение элементов водного баланса в речных бассейнах (главным образом испарения) и через изменение условий стекания талых и дождевых вод со склонов, сопутствующее преобразованию поверхности речного бассейна.

Другие связаны с изъятием, территориальным перераспределением и регулированием самого речного стока: забор вод на орошение земель, про-мышленное и коммунальное водоснабжение, регулирование стока с помощью водохранилищ и т. д. В результате этих водохозяйственных мероприятий может измениться как величина стока, так и его внутригодовое распределение.

Главные источники загрязнения подземных вод: промышленные отходы, нерациональное ведение сельскохозяйственной деятельности, просачивание загрязненных атмосферных осадков сквозь загрязненные почвы.

4. Особую роль в школьном экологическом обучении и воспитании играет реализация регионального компонента образования. Основы такой системы образования составит сочетание различных форм занятий по географии в старших классах, существенное место среди которых принадлежит практическим урокам в форме экскурсий, викторин, игр на конкретных географических объектах местности.

Изучению водных ресурсов Среднего Урала предложено посвятить часть уроков по физической географии России в YIII классе при изучении тем: «Внутренние воды и водные ресурсы России», «Природа регионов России - Урал», «Человек и природа – антропогенные воздействия на природу»; по географии регионов и по экономической географии в Х классе при изучении тем «Природные ресурсы Урала - реки и озера», «Промышленность Уральского хозяйственного комплекса», «Хозяйственная деятельность человека и ее влияние на природные ресурсы Урала» и др.

В качестве примера в данной дипломной работе представлен вариант урока географии в Х классе, направленного на обобщение материала по теме «Использование водных ресурсов Среднего Урала». Учитывая возраст учащихся, автором выбрана форма геологической экскурсии на реку Исеть в районе турбазы Черданцево, поскольку она повышает внимание, интерес к предмету.

В ходе экскурсии учащиеся на практике должны познакомиться с рекой, интенсивно используемой человеком для разных целей. Последствия хозяйственной деятельности человека ребята наблюдали и описывали в природе.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду. – М., 1996. – 367 с.
2. Баринова И.И. География России. Природа. 8 класс. М.: Дрофа,2001. – 286 с.
3. Бассейновое соглашение: концепция, состав, сопровождение / А.М. Черняев, А.М. Асонов, Н.Б. Прохорова. Екатеринбург: РосНИИВХ, 1996. – 16 с.
4. Вендров С.Л. Жизнь наших рек. – СПб, 1996. –112 с.
5. Влияние хозяйственной деятельности на экологию Урала / Раткович Д.Я. // География в школе. – 2003. - № 7. – С. 56 – 65.
6. Водохранилища Урала. - М.: Изд. ЦБНТИ Минводхоза СССР, 1988.-196 с.
7. Гидрогеология / Под ред. В.М. Шестакова и М.С. Орлова. – М., 1994. – 317 с.
8. Дегтярев В,В. Охрана окружающей среды. - М.: Транспорт, 1989. - 208 с.
9. Дронов В.Н.,Баринова И.И., Ром В.Я. География России. Хозяйственные и географические районы. Урал // География в школе. – 2003. - № 5. – С. 66 – 77.
10. Жукинский В.П. Экологический риск и экологический ущерб качеству поверхностных вод // Водные ресурсы. Март - Апрель. – 2003. - № 2. Том 30.- Наука. С.213 - 222.
11. Ковалевский В.С., Раткович Д.Я. Об экологически допустимых изъятиях речных вод // Водные ресурсы. Январь – февраль. – 2003. - № 1. Том 30.- Наука. С. 117 – 125.
12. Комар И.В. Урал. Экономико – географическая характеристика. М., 1989. – 366 с.
13. Крицкий С.Н. О направлении исследований в области теории использования водных ресурсов // Проблемы изучения и использования водных ресурсов. - М.: Наука, 1988. — 128 с.
14. Куприянов В.В. Гидрологические аспекты урбанизации. – М.: Недра, 1986. - 180 с.
15. Леонтьев И.В. Геологические экскурсии в России // География в школе. – 2002. - № 9. – С. 38 – 47.
16. Литвинова Т.В. Формирование интеллектуальных и творческих способностей на уроках географии // География в школе. – 2003. - № 7. – С. 59 – 62.
17. Литвинова А.А., Лубочников Н.Т. и др. Исследования по очистке промышленных вод в бессточной системе водоснабжения УЗТМ // Охрана природных вод Урала. — Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1999. - С.74-79.
18. Логинова ТВ. Закономерности временных и территориальных колебаний речного стока // Водное хозяйство Среднего Урала и перспективы его развития. — Красноярск: СибНИИГиМ, 1988. — С. 68—73.
19. Львович М. И. Будущее водных ресурсов // Преобразование стока и водные ресурсы. — М., 1993. — С. 20-48.
20. Львович А.И. Защита вод от загрязнения. Л.: Гидрометеоиздат, 1987.-168 с.
21. Львович М. И., Соколов А.А. Антропогенные изменения гидросферы // Современные проблемы географии. — М.: Наука, 1996. -С. 72-86.
22. Михайлов В.Н., Добровольский А. Д. Общая гидрология. – М.: высшая школа, 2002. – 368 с.
23. Оленев А.М. Урал и Новая Земля. Очерк природы. – М.: Мысль, 1965. – 215 с.
24. Охрана и рациональное использование окружающей среды / Г.Д. Харлампович, В.Г.Березюк и др. - Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 1993. - 184 с.
25. Справочник по водным ресурсам СССР. Т. ХII. Урал и Южное Приуралье. Ч. 1. – Свердловск, 1036. – 486 с.
26. Урал и Приуралье / Борисевич В.А. / Наука. – М.,1968.- 348 с.
27. Черняев А.М. Управление водными ресурсами Урала. – Спб: Гидрометеоиздат, 1987. – 247 с.
28. Черняев А.М., Дальков М.П., Шахов И.С. Бассейн. Эколого – хозяйственные проблемы, рациональное водопользование. – Екатеринбург, 2001. – 364 с.
29. Шахов И.С. Водные ресурсы и их рациональное использование. – Екатеринбург, 2001. – 290 с.
30. Шахов И.С. Рациональное использование водных ресурсов. Учебное пособие. – Екатеринбург: УПИ, 1991. – 96 с.
31. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток. - Л.: Гидрометеоиздат, 1989. - 334 с.

30. Петухов А. Влияние хозяйственной деятельности человека на окружающу. среду / http://rg.ru/proekt/book/66.shtm / Российская газета.

31. Атлас Свердловской области. – Екатеринбург, Ур. картографическая фабрика, 2003.