

**РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ**

**Западная Сибирь**

---

**Серия научных трудов и монографий**

*Выпуск 5*

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА  
СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ  
И ВОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА  
В БАССЕЙНЕ РЕКИ СЕВЕРНАЯ СОСЬВА**

*Коллективная монография*



**Издательство  
Низневартовского  
государственного  
университета  
2013**

**ББК 26.222.5**  
**К 63**

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета  
Нижевартовского государственного университета

Коллектив авторов:

д-р геогр. наук *В.В.Козин* (разделы 1.1; 1.3);  
канд. геогр. наук *С.Е.Коркин* (разделы 1.2; главы 3, 6);  
канд. геогр. наук *Е.А.Коркина* (разделы 1.1; 1.3; 1.4; главы 2, 3, 6);  
д-р техн. наук *А.В.Нехорошева*,  
науч. сотр. ФГБОУ ВПО «ЮГУ» *М.Н.Ремизова* (глава 4);  
канд. биол. наук *О.Н.Скоробогатова* (глава 5);  
ст. науч. сотр. НЛ ГЭИ *Е.А.Слива* (приложения)

Рецензенты:

д-р геогр. наук, профессор, зам. генерального директора по развитию и науке ЗАО «ТюменьНИПИнефть», член-корр. РАЕН *Г.Н.Гребенюк*;  
д-р геогр. наук, профессор кафедры географии и геоэкологии  
Московского городского педагогического университета *А.М.Луговской*

**К 63**     **Комплексная оценка состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала в бассейне реки Северная Сосьва:**  
Коллективная монография / Под ред. В.В.Козина, Е.А.Коркиной. —  
Нижевартовск: Изд-во Нижеварт. гос. ун-та, 2013. — 143 с. —  
(Региональная география. Серия научных трудов и монографий.  
Вып. 5).

**ISBN 978–5–00047–009–1**

В научной работе представлены результаты комплексной оценки состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала в бассейне реки Северная Сосьва.

Издание предназначено для специалистов в области управления природопользованием, работников проектных и научно-исследовательских организаций, преподавателей и аспирантов, занимающихся геоэкологическими проблемами, а также студентов, обучающихся по направлениям «Экология и природопользование», «Природообустройство и водопользование» и другим смежным направлениям.

**ББК 26.222.5**

**ISBN 978–5–00047–009–1**

© Издательство НВГУ, 2013

## ВВЕДЕНИЕ

Река Северная Сосьва относится к Нижнеобскому бассейновому округу и влияет на качество воды главной артерии Ханты-Мансийского автономного округа — Югры — реку Обь. Уникальность исследуемого природного объекта заключается в минимальной нагрузке на водные ресурсы в связи с отсутствием промышленного освоения территории. Наиболее чистые малые и средние реки создают стокоформирующий комплекс р.Северная Сосьва. Территория бассейна реки отличается от других районов Западной Сибири рядом характерных и важных черт природы, ресурсов, проблем и перспектив развития.

Наряду с ростом объема производства и усложнением структуры хозяйства одновременно происходит развитие территории, проявляются факты загрязнения водных объектов. В этих условиях особое значение приобретают исследования по комплексной оценке состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала, что позволит избежать негативных последствий.

Актуальность ландшафтно-гидрологических, гидрохимических и гидробиологических исследований подтверждается отсутствием полных и пространственно-временных качественных характеристик водных объектов и ресурсов бассейна р.Северная Сосьва.

Методы комплексной оценки степени с учетом ландшафтных характеристик позволяют однозначно оценить загрязненность воды одновременно по широкому перечню ингредиентов и показателей качества воды, классифицировать воду по степени загрязненности. Результаты оценки водных объектов по качественным гидрохимическим и гидробиологическим показателям поверхностных и подземных вод имеют аналитическую информацию и могут быть представлены государственным органам и заинтересованным организациям.

Основной целью данной коллективной монографии является комплексная оценка состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала в бассейне реки Северная Сосьва как одного из уникальных мест Ханты-Мансийского автономного округа — Югры.

Данные, представленные в монографии, были получены во время экспедиции в бассейне р.Северная Сосьва, проведенной в 2010 г., и обработаны камерально в аккредитованном испытательном центре сотрудниками научной лаборатории геоэкологических исследований и студентами естественно-географического факультета НГГУ.

Коллектив авторов выражает благодарность доктору географических наук, профессору Г.Н.Гребенюк и доктору географических наук, профессору кафедры географии и геоэкологии МГПИ А.М.Луговскому за ценные замечания, высказанные в процессе рецензирования и подготовки к печати монографии, а также сотрудникам НЛ ГЭИ кандидату биологических наук, доценту Т.В.Сторчак, кандидату географических наук, доценту Е.Н.Козелковой за помощь в обработке информации, научному сотруднику Г.К.Ходжаевой за оформление рукописи, студентам Астафьевой Зарине и Смирнову Артёму за участие в сборе полевого материала.

## Глава 1

# ПРИРОДНАЯ СРЕДА БАССЕЙНА РЕКИ СЕВЕРНАЯ СОСЬВА

### 1.1. Географическое положение территории

Бассейн р.Северная Сосьва (её правобережного притока Малой Сосьвы) в административном плане относится к Берёзовскому району (рис. 1).

Березовский район административно входит в состав Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Площадь района составляет 96 тыс. км<sup>2</sup> (16,4% от территории ХМАО—Югры), протяженность с севера на юг — 450 км, с запада на восток — 320 км. Он расположен в северо-западной части округа, на левобережье меридионального отрезка р.Обь в пределах Северо-Сосьвинской возвышенности и восточного склона Северного и Приполярного Урала. С востока по реке Малая Обь граничит с Белоярским районом ХМАО—Югры, с запада, по основному водоразделу Уральского хребта, — с Республикой Коми, с юга — с Советским и Октябрьским районами ХМАО—Югры, с севера — с Шурышкарским районом Ямало-Ненецкого автономного округа.

Река Северная Сосьва, простираясь с запада на восток, делит территорию района на две природные подзоны: северотаёжную и среднетаёжную. Входной створ реки относится к п.г.т. Игрим, который располагается на левом берегу р.Северная Сосьва и в устье р.Малая Сосьва, относится к среднетаёжной зоне. Выходной створ относится к п.г.т.Берёзово и располагается в северотаёжной природной подзоне [Ярушина, 1990].

Северная Сосьва — левый приток р.Обь, наиболее крупный в её нижнем течении, одна из пяти самых многоводных рек Тюменской области (после Оби, Иртыша, Таза и Пура). Образуется слиянием рек Большая и Малая Сосьва, берущих начало на восточном склоне Северного Урала. Впадает в левый рукав Оби — Малую Обь, на 287-м км от ее устья [Барышников, 1988; Лёзин, 1999].

Бассейн р.Северная Сосьва относится к Северо-Сосьвинской возвышенности, которая имеет уникальные по разнообразию

природные ландшафты — это высокогорье, среднегорье, холмисто-увалистое предгорье и абразионная платформа. Такого разнообразия ландшафтов на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры больше нет нигде. Можно выделить два основных зональных подразделения — это Уральская горная страна и Западно-Сибирская равнина.



**Рис. 1. Карта-схема Северо-Сосьвинской возвышенности**

Расположенная на периферии Западно-Сибирской равнины Северо-Сосьвинская возвышенность испытывает влияние соседней Уральской горной области. Его ландшафтная структура, осо-

бенно в полосе возвышенных равнин вдоль восточного склона Урала, характеризует переход и взаимопроникновение горных и равнинных элементов. Значительная глубина эрозионного расчленения и ритмичность послеледникового рельефообразования обусловили формирование разновысотных водораздельных уровней, создающих благоприятные предпосылки для вертикальной дифференциации ландшафтов [Михеев, 1970]. Она проявляется в том, что на высоких уровнях Мужинского Урала, Софьиных и Черных гор, возвышенности Люлимвор проявляются «ложногорные» элементы, в частности, господствующую роль в составе древостоя начинает играть кедр, а в травяно-кустарничковом ярусе присутствуют виды, характерные для нижнего пояса горнотаёжных ландшафтов восточного склона Урала.

Помимо морфоструктурных и геоморфологических факторов существенную роль в дифференциации природы исследуемой территории играет фактор литологический. Зональное распространение литологических фаций и типов рельефа является одним из важных критериев при оценке водных объектов р.Северная Сосьва и ее правобережного притока Малая Сосьва.

Литолого-фациальными факторами определяются в некоторой степени и природные различия между северной и южной частями рассматриваемой территории. Так, для Северо-Сосьвинской провинции характерны пологоволнистые и плоские пониженные равнины (100—200 метров) со значительной мощностью песчаных водноледниковых осадков. Эрозионное расчленение их слабое, а эродированные поверхности, обычно окаймляющие заболоченные междуречные пространства, не вскрывают дочетвертичного субстрата и чаще всего выработаны в ледниковых суглино-супесях (например, на левобережье р.Вогулка). Присутствие неглубоко залегающих мерзлых грунтов интенсифицирует их заболачивание. Плакоры избыточно увлажненных суглинистых равнин северной части района заняты типичными северотаёжными лиственнично-кедрово-еловыми лесами. На более низких уровнях озерно-аллювиальных и аллювиальных равнин активно происходят болотообразования. Литологическое строение этих равнин следует учитывать при оценке водно-ресурсного потенциала р.Северная Сосьва.

*Северо-Сосьвинская возвышенность* с густым и глубоким эрозионным расчленением включает Черные горы (278 м), Огурьинскую повышенную равнину (более 150 м). К югу от среднего течения реки Северная Сосьва их сменяет Северный Люлимвор — возвышенность с наиболее высокими для Западно-Сибирской равнины отметками (301 м). Северный Люлимвор — асимметричная возвышенность с крутым северным склоном к долине Северной Сосьвы. Перепад высот у устья реки Ляпина на протяжении 10—15 км составляет 280 м. В южном направлении Северный Люлимвор опускается выровненными ступенями к Хулимсунт-Ялбыньинскому понижению.

Южнее этого понижения в пределах общего контура Северо-Сосьвинской возвышенности располагается несколько обособленных возвышенностей второго порядка: Ялбыньино-Сысконсыньинская (162 м), Пунгинское поднятие (215 м), Южный Люлимвор (242 м), Малососьвинский амфитеатр — южное обрамление Северо-Сосьвинской возвышенности формирует цепь холмистых водоразделов, дугой окаймляющих с запада и юга бассейн верхнего течения реки Малая Сосьва. Расположенные еще южнее Кондо-Сосьвинский и Пелым-Сосьвинский водоразделы, входящие в общую систему Северо-Сосьвинской возвышенности, представляют собой полосу средневысотных плоскоступенчатых равнин с отдельными массивами пологих холмов с абсолютной высотой 150—160 м.

В орографической схеме бассейна р.Северная Сосьва прослеживаются также *широтно ориентированные* элементы. Южная широтная полоса повышенных равнин (Кондо-Сосьвинский водораздел, Южный Люлимвор, Малососьвинский амфитеатр) имеет свое продолжение на правобережье Оби в виде Сибирских увалов. Верхневольинские увалы, Северный Люлимвор и Черные горы составляют северную полосу меридионально ориентированных высоких равнин. Между этими двумя полосами возвышенности располагается система депрессий (Вольинская, Хулимсунт-Ялбыньинская, Сартыньинская, Игрим-Пунгинская).

Рельеф бассейна р.Северная Сосьва представлен двумя основными морфологическими типами рельефа: аккумулятивно-денудационные возвышенные и низкие аккумулятивные равнины.



*Аккумулятивно-денудационные возвышенности* расчленены долинной сетью на множество гряд, холмов и останцов различных очертаний. Установлена связь ориентировки этих форм мезорельефа с морфоструктурными элементами. Характеризуемый тип рельефа включает и аккумулятивные участки, однако они занимают подчиненное положение во внутренних частях междуречий и в расширениях древних и современных долин. В целом глубина и густота расчленения, величина уклонов здесь максимальны для Западно-Сибирской равнины [Архипов, 1994].

*Низкие аккумулятивные равнины* впадин характеризуются преимущественно плоским рельефом, нарушаемым системами прирусловых валов и гряд. Выделяются два гипсометрических уровня плоских низких равнин, однако морфологическая граница между ними обычно выражена плохо, и они плавно переходят один в другой.

Таким образом, в бассейне р.Северная Сосьва выделяются три основные структуры рельефа — положительные структуры (Северо-Сосьвинский свод), отрицательные структуры (Ляпинская впадина) и склоны. В пределах каждой структуры формируются определенные типы ландшафтов.

Наиболее возвышенные части территорий (Зауральская, Черногорско-Люлимовская и Кондо-Сосьвинского водораздела) имеют небольшую заболоченность, которая не превышает 20—30% площади. Для остальной части территории характерны крупные болотные массивы и сложные болотные системы, занимающие сотни квадратных километров. На севере это низменные равнины в основном отрицательных морфоструктур, к которым приурочены долины рек Северной Сосьвы, Ляпина, Висима и Ялбыньи. В области Нижнеобской впадины (Вогулкинская и Нижнесосьвинская равнины) болота занимают около 80% площади территории [Лисс и др., 2001].

Основными сторонами оротектолитологической обстановки бассейна р.Северная Сосьва, определяющими характер территориальной изменчивости районов, являются: слабодренированный рельеф большинства геоморфологических уровней, затрудняющий грунтовый сток; большая амплитуда высот; степень расчлененности рельефа; механический состав подстилающих пород, обуславливающий степень проницаемости влаги в почву.

### **1.1.1. Ландшафтно-экологическое районирование бассейна реки Северная Сосьва**

Оценка состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала бассейна реки Северная Сосьва опирается на гидрологические количественные и качественные характеристики с учетом физико-географических факторов и ландшафтного анализа территории. С этой целью проанализирована лимитирующая роль типологических и региональных ландшафтных комплексов.

При ландшафтно-экологическом анализе стока учтены структурно-динамические различия распространенных в бассейне р.Северная Сосьва 11 крупных *регионально-типологических единиц*:

- Приполярноуральское среднегорье;
- Североуральское среднегорье;
- Приполярноуральское низкогорье;
- Североуральское низкогорье;
- Подножья горных сооружений;
- Предуральские возвышенности (Сосьвинские и Вольинские увалы);
- Предуральский краевой прогиб;
- Северо-Сосьвинская возвышенность;
- Террасы рек крупных и сверхкрупных порядков;
- Поймы рек средних и малых порядков;
- Поймы рек крупных и сверхкрупных порядков.

Ниже приведены характеристики составляющих их типологических комплексов на уровне типов местности.

Распространение типов местности по регионально-типологическим комплексам показано в *Приложении 1*.

*Типы местности и характерные урочища в бассейне р.Северная Сосьва.*

#### **Цикл развития геосистем возвышенных дренированных равнин.**

*Холмистый таежный тип местности* представлен мелкохолмистыми останцово-водораздельными поверхностями среди заболоченных массивов центральных водоразделов. При господстве в разрезах суглинков распространены кедрово-сосновые с примесью березы зеленомошно-мелкотравные леса. В структуре холмистых местностей нередки урочища молодых производных

березово-сосновых зеленомошно-брусничных лесов с обильным подростом из ели и кедра. Длительно-производные сообщества представлены сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами, имеющими в составе древесного яруса и подросте темнохвойные породы. Вершины холмов и пологие склоны низких гряд обычно покрыты березово-сосновыми лесами с кустарничково-зеленомошным покровом. Отличительной особенностью литогенной основы этих урочищ является распространение двучленных грунтов — легкие суглинки небольшой мощности подстилаются супесями.

*Грядово-увалистый среднетаежный тип местности* распространен преимущественно в краевых частях Северо-Сосьвинской ландшафтной провинции на территориях, сложенных водноледниковыми суглинками, обогащенными валунами и галькой. Характерно сочетание лиственнично-сосновых зеленомошных лесов по параллельно ориентированным грядам и подболоченных березово-еловых лесов межгрядовых низин.

*Параллельно-грядовый тип местности* характерен для полосы расчлененных предгорий Северного Урала в бассейне р.Северная Сосьва. Данный тип местности представлен сочетанием гряд с темнохвойно-сосновыми с лиственницей и лиственнично-сосновыми кустарничково-зеленомошными лесами и в различной степени подболоченными преимущественно с березово-еловыми лесами по межгрядовым низинам.

*Увалистый среднетаежный тип местности* распространен на возвышенностях со значительным древнеэрозионным расчленением. В пределах Волья-Ляпинской ландшафтной подпровинции характерны урочища березово-сосновые с лиственницей и кедром и сосново-кедровые кустарничково-зеленомошные леса. Пологовалистый песчаный вариант в пределах Северо-Сосьвинской ландшафтной провинции представлен урочищами лиственнично-сосновых лишайниковых лесов.

*Увалисто-холмистый таежный тип местности* приурочен к возвышенным равнинам, где занимает высотные уровни 135—160 м и выше. Высокие расчлененные увалисто-холмистые супесчаные возвышенные поверхности покрыты сосновыми и лиственнично-сосновыми лишайниковыми и лишайниково-зеленомошно-кустарничковыми лесами, полого-увалистые — березово-сосновыми

кустарничково-лишайниково-зеленомошными. В вершинных частях расчлененных суглинистых куполовидных возвышенностей преобладают елово-кедровые с березой и елово-сосновые кустарничково-зеленомошные леса на подзолисто-глеевых суглинистых почвах. По выположенным подножьям склонов их сменяют сосновые с кедром, елью и лиственницей и елово-березовые кустарничково-лишайниково-зеленомошные леса. На сниженных поверхностях, расчлененных густой мелкодолинной сетью, преобладают сосново-еловые древостои с участием (до 5—7%) заболоченных котловин. Граничит с кустарничково-сфагновыми с мелкими и средними болотами, облененными кедром и березой, с участием сфагновых мхов и лишайников, лесами в центральной части недренированных междуречий. В пределах Северо-Сосьвинской возвышенности занимает возвышенные междуречные равнины уровня 100—170 м, расчлененные мелкодолинной сетью с сочетанием сосновых лишайниковых лесов по грядам и холмам и плоских мезоторфных болот по межхолмовым низинам.

*Волнистый таежный тип местности* распространен в переходной полосе между возвышенными и низинными провинциями и в пределах повышенных дренированных ступеней озерно-аллювиальных равнин. На Северо-Сосьвинской возвышенности приурочен к водосборным амфитеатрам уровня 115—110 м, слабо расчлененным верховьями речных долин. Здесь преобладают сосновые лишайниковые и лишайниково-зеленомошные леса в сочетании с заболоченными котловинами. На сниженных участках при господстве в разрезах их сменяют сосново-мезотрофные и олиготрофные болота. В северной части бассейна на сниженных волнисто-бугристых поверхностях с сосново-еловыми лишайниково-зеленомошными кустарничковыми лесами локально развиты термокарстовые процессы.

*Грядово-болотный тип местности* формируется на средних и высоких уровнях озерно-аллювиальных равнин. В Северо-Сосьвинской ландшафтной провинции представлен сочетанием параллельно-ориентировочных гряд с лиственнично-сосновыми лесами и в различной степени подболоченных березово-еловых лесов по межгрядовым низинам.

### **Долинный цикл развития геосистем.**

*Тип местности заторфованных долинообразных понижений* распространен в пределах Северо-Сосьвинской возвышенности, реже в повышенных частях водно-ледниковых и озерно-аллювиальных равнин. Формируется в древнеэрозионных врезах, реликтовых долинах или при заболачивании низин, когда величина стока недостаточна для образования русловых долин. Характерны урочища заторфованных вытянутых понижений с плоскими и плоскобугристыми шейхцериевыми болотами с редкими торфяными буграми. При господстве в разрезах территории суглинков формируются узкие, нередко извилистые заторфованные низины с травяно-моховыми болотами, облесенные березой и сосной. Прогрессирующее торфонакопление определяет переход к широкому плоскому низинам, в которых заторфованными оказываются и днище, и склоны. Типичными становятся урочища плоскокочковатых сфагново-кустарничковых и сосняков осоково-сфагновых. Заторфованные реликты долинной сети обычно представлены урочищами плоскими, реже грядово-мочажинными травяно-моховыми (осоково-сабельниковыми) болотами на переобводненных мощных низинных торфах. В приручьевых частях заторфованных долинообразных низин заметно участие сплавинных вахтово-сабельниково-осоковых болот с участием угнетенной березы и сосны. На территории Березовского района в составе типа местности характерны комплексные с мерзлыми буграми сфагново-кустарничковые болота с сосной, кедром и березой по грядам и пушицево-сфагновые по мочажинам.

*Долинно-таежный тип местности* соответствует долинам мелких лесных рек и ручьев с неразвитой поймой и отсутствием террас. Включает пойму и относительно дренированные склоны. Соединяет озера, заболоченные пространства и заторфованные долинообразные понижения верховий с долинно-болотными комплексами развитых долин. Характерен для низменных провинций. Средняя ширина контуров 200—300 м. Отличается зарегулированностью стока рек. Окружен обводненными болотными или слабодренированными лесоболотными местностями. Доминируют сосняки кустарничково-сфагновые с сосново-березовыми травяно-болотными лесами, сменяемые по периферии мезоторфными болотами, а при улучшении лесорастительных условий —

сосняками зеленомошниками с примесью кедра. На возвышенных суглинистых равнинах средней тайги более характерно сочетание высокотравно-кустарничковых зарослей береговых откосов, сосновых зеленомошных и еловых травяных лесов террас и прилегающих среднекрутых склонов. В долинах рек мелких порядков распространены долинные таежно-болотные местности. Неширокие поймы затапливаются на ограниченные сроки (7—30 дней), имеют плоскую поверхность с бугристым и кочковатым микро-рельефом. В прирусловой пойме встречаются редкие фрагменты елово-кедрово-березовых травяно-зеленомошно-кустарничковых лесов. Центральная пойма обводнена и занята осоково-сабельниковыми низинными болотами. Древние прирусловые валы покрыты высокоствольными кедрово-елово-березовыми зеленомошно-кустарничковыми лесами с сочетанием редкостойных кедрово-еловых сфагново-кустарничковых лесов между валами. Прогрессирующее заторфовывание в верховьях долин определяет распространение заболоченных лугов в комплексе с осоково-пушицево-сфагновыми низинными болотами. При пересечении рек и ручьев древних торфяников в расширенных поймах сформированы сплавинные вахтово-осоковые болота. Выполняет водоохранную, биостационарную и ландшафтно-стабилизирующую функции.

*Пойменно-таежный тип местности* распространен в долинах средних и мелких рек вне приустьевой зоны подпорного затопления. Непродолжительное затопление (от 9 до 15 дней) и обогащение питательными веществами наилка способствует формированию темнохвойно-мелколиственных лесов. В поймах долин малого порядка от верховий по падению реки сменяются волнисто-гривистые непродолжительно затапливаемые поверхности с березняками мшисто-травяными на торфянисто-слабоподзолистых почвах → волнисто-гривистые непродолжительно затапливаемые поверхности с кедрово-березовыми лесами на слоистых оподзоленных почвах → плоские ограниченно затапливаемые поверхности с елово-кедровыми лесами на оподзоленных пойменных суглинистых почвах → гривистые поймы с сосновыми и сосново-кедровыми мелкотравными лесами на оподзоленных супесчаных почвах → плоские, затапливаемые на срок до 30 дней поймы с березняками травяно-болотными на торфянистых почвах → пло-

ские пойменно-соровые низины длительного подпорного затопления низовий рек с ивняками, осоковыми и бекманиевыми лугами на иловато-глеевых почвах. В большинстве рек среднего порядка (Северная Сосьва и её крупные притоки) различаются подтипы: прирусловой с песчаными пляжами, прирусловыми валами, гривистыми поверхностями, покрытыми сосново-темнохвойными лесами по валам и гривам и сырими лугами по межгривьям; центрально-пойменный с болотно-таежными комплексами; притеррасный с низинными болотами. Урочища пойменно-таежного типа местности полностью входят в состав водоохранных зон, выполняя, кроме того, прибрежнозащитную, биостанционную и орехопромысловую функцию.

*Пойменный лугово-соровой тип местности* распространен в низовьях р.Северная Сосьва и в приустьевых частях её притоков с режимом сверхдлительного подпорного затопления (45—60 и более дней в мае—июле). Многообразие урочищ связано со сложным рельефом, различиями в сроках затопления и скорости накопления наилка. Соровые низины обычно нарушены уплощенными валовидными повышениями, в которые врезаны крутостенные внутривпойменные овраги — саймы. Валы создают плотинный эффект для соровых низин. После схода воды из прилегающих проток соровые низины испытывают остаточную пойменность, в результате чего основные поверхности соров, расположенные на 3—4 м выше днищ проток, освобождаются от воды на 20—30 дней позже. Наиболее широко распространены обширные открытые сора с плосковолнистым и мелкогривистым рельефом, осоковыми, хвощевыми, бекманиевыми, полевицевыми группировками по основной длительно-поёмной поверхности и с уплощенными гривами, покрытым закустаренными разнотравно-канареечниковыми лугами.

*Террасовый дренированный тип местности* занимает плоские, волнистые и бугристо-котловинные поверхности дренированных надпойменных террас в долинах рек средних порядков. Формируется за счет снижения уровня в приречных и прирвовочных их частях. В песчаном варианте характерны сосняки беломошники и мшисто-кустарничковые с примесью лиственницы, реже кедра и ели. Сниженные участки заняты подболоченными сосново-березовыми лесами. Песчано-суглинистый вариант с характерными

урочищами высокоствольных сосново-кедровых мшисто-кустарничковых лесов с примесью ели, березы, пихты и осины. По полого-увалистым суглинистым и супесчаным террасам распространены еловые с сосной лишайниково-кустарничково-сфагновые леса, по плоско-увалистым — лиственнично-сосновые кустарничково-зеленомошные. Севернее встречаются комплексные болота с мерзлыми грядами, покрытые низкостебельными сосново-березовыми лесами в сочетании с густым покровом из багульника и карликовой березы. Урочища выполняют биостациональную и ландшафтно-стабилизирующую функции.

### **Болотный цикл развития геосистем.**

*Тип местности мезо- и эвтрофных болот* распространен в краевых частях крупных болотных массивов, на поверхностях низких надпойменных террас, в замкнутых котловинах бывших озер, в заторфованных реликтах долинной сети. Наиболее распространены плоские травянисто-моховые (ситниково-пушицево-осоковые) болота. В пределах прогрессивно заторфовывающихся поверхностей водноледниковых равнин представлены плоскокочковатыми травяно-моховыми болотами в сочетании с частыми «минеральными островами», покрытыми сосняками зеленомошно-кустарничковыми. Контактные зоны между дренированными и заболоченными водноледниковыми равнинами представлены плоскими осоковыми болотами с мелкими торфами в сочетании с округлыми торфяными повышениями, покрытыми сфагново-кустарничковыми сообществами. В центральных частях обширных массивов характерны плоские или плоскобугристые ситниково-мохово-кустарничковые мезоторфные болота, редко облесены угнетенной сосной на мощных торфах (2—4 м). В верховьях небольших ручьев типичны плоские травяно-моховые болота, облесенные маловозрастной березой. На сильно увлажненных сниженных поверхностях заторфованных террас распространены вахтово-осоково-сабельниковые болота с мощным (3—4 м) низинным торфом.

*Тип местности болотный грядово-озерковый* сменяет озерно-болотный тип местности в центральных частях заторфованных озерно-аллювиальных равнин и в нижних частях их склонов в Ляпинско-Тапсуйской провинции. Характерна частая смена простых ландшафтных звеньев: вытянутых и параллельно ориентированных



озерков, глубиной 0,5—1 м, приозерковых топяных сфагново-ситниковых мочажин и вытянутых межозерковых торфяных, реже торфяно-минеральных гряд (с относительными превышениями 0,6—1,2 м), покрытых сфагново-кустарничковыми сообществами. Их характерная особенность — выпуклая форма с относительно ровной центральной частью и пологими длинными склонами с широкой окраиной, занимающей основание склонов и нижнюю часть болот. Центральная часть приподнята в среднем на 4—5 м, иногда до 7—8 м. Центральная переобводненная часть занята грядово-озерковыми комплексами с кустарничково-сфагновой растительностью на грядах. Грядово-мочажинные болота занимают склоны с лучшими условиями стока поверхностных вод. Растительность на грядах та же — кустарничково-сфагновая, иногда с участием угнетенной сосны, в мочажинах — сфагново-шейхцериевая. На крутых склонах вокруг озер расположены сосново-кустарничковые и сфагново-кустарничково-сосновые ассоциации. Окраины болотных массивов и подножные части склонов заняты кустарничково-пушицево-сфагновыми и сфагново-пушецевыми сообществами, редко облесенными сосной, реже кедром.

*Тип местности болотный крупнобугристых торфяников* распространен в Северо-Сосьвинской ландшафтной области. Характеризуется наличием на болотах крупных торфяных бугров высотой 3—6 м, округлой или овальной формы, площадью в несколько сотен квадратных метров. Нередко бугры разбросаны среди обширных обводненных понижений с осоково-сфагновой и гипновой растительностью. Мощность торфяной залежи достигает 4—5 м. Степень разложения торфа варьируется от 15—20% в верхних до 35—40% в придонных горизонтах. Вершины бугров покрыты лишайниками и зарослями дикарновых мхов. Нередки и кустарничково-зеленомошно-лишайниковые группировки. На склонах господствуют кустарники, образующие у подножия сплошные заросли (ерник и багульник). Иногда на буграх встречаются единичные деревья лиственницы, березы или сосны. Открытые подветренные участки склонов заняты сплошными лишайниковыми покровами. В межбугровых понижениях господствуют осоково-сфагновые и пушицево-сфагновые сообщества.

Следует отметить ряд схем районирования Западной Сибири [А.А.Земцов, 1961; В.И.Прокаев, А.М.Оленев, 1962, 1963], приведенных в монографии «Физико-географическое районирования Тюменской области» (1973). В данных работах районирование проведено до уровня провинции (за исключением юга Тюменской области), что позволяет говорить о невысокой изученности субрегиона. Существуют несколько фрагментарных картосхем физико-географического районирования с выделением групп районов для отдельных территорий Урало-Обского субрегиона — Берёзовского Зауралья [Козин, 1981] и карта-схема районирования центральной полосы Ханты-Мансийского автономного округа (масштаб 1:500000) [Козин, 1975], западная часть которого относится к исследуемому району.

Ландшафтно-экологическое районирование исследуемой территории базируется на таксономической системе единиц ландшафтного районирования, принятой в университетских исследованиях (страна — область — провинция — группа районов — район) (рис. 1 и *Приложения 1—4*).

*Характеристика региональных ландшафтных единиц Западно-Сибирской страны.*

Приуральская область возвышенных и долинно-низинных северо- и среднетаёжных ландшафтов:

*А. Приуральская долинно-низинная таежная и таежно-болотная провинция* занимает Ляпинскую депрессию. С запада она уступом отделяется от увалистых равнин Подуральской провинции, к востоку от нее расположена система возвышенностей Северо-Сосьвинского свода. Доминирующее положение в провинции занимают ландшафты долин Тапсуя, Северной Сосьвы, Ляпина и Хулги. Природные особенности провинции во многом определяются ландшафтоформирующим влиянием Урала.

Под маломощным чехлом четвертичных отложений залегают отложения мелового периода, перекрывающие палеозойские отложения восточного склона Урала. Глубина залегания палеозойского фундамента даже в пределах Саранпаульского ландшафтного района не превышает 500—700 м. Предгорное положение определяет огрубление литологического состава отложений. В генетическом плане отложения преимущественно моренные и флювиогляциальные, лишь на юге Верхне-Хулгинского района встречаются

ледниково-морские, по составу песчаного, суглинистого и супесчаного характера.

Рельеф преимущественно холмисто-увалистый, реже пологоволнистый (Верхне-Хулгинский район), как правило, хорошо расчлененный. Хорошо развита речная сеть. Долины рек порой достигают ширины в несколько километров. Абсолютная высота равна 220 м в районе Верхневольинских увалов.

В пределах провинции морфологически четко выражены только пойменные и две надпойменные террасы этих рек и их притоков, а также фрагментарно третья терраса, переходящая в низкую озерно-аллювиальную равнину.

Климат провинции умеренно холодный. Аномально низкие показатели солнечного сияния за год (1400—1600 часов), продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше 0°C (130—140 дней), повышенное количество осадков за год (450—500 мм), снижение суммы вегетационных температур (800—1000°), повышение средних температур зимнего периода (средняя температура января -21...-22°C), увеличение числа дней с метелями (30—50) и туманами (20—30), увеличение минимального стока (9—13 л/сек. с км<sup>2</sup>) и другие показатели отражают барьерогенную трансформацию компонентов природы.

Провинция занята лиственнично-кедровыми и сосново-лиственнично-еловыми лесами. Леса, как правило, редкостойны. В составе древесного яруса господствует лиственница. В придолинных частях встречаются ель, береза, кедр. На дренированных водораздельных участках в напочвенном покрове господствуют кустистые лишайники, в понижениях — сфагновые мхи, на склонах часто развит почти сплошной покров из зеленых мхов. Для подлеска характерны куртины карликовой берёзы и кустарниковой ольхи. Под лишайниковыми лесами формируются иллювиально-гумусовые подзолы. Повсеместно распространенным в провинции типом почв являются подзолы глееватые.

*Хулгинско-Саранпаульская ландшафтная подпровинция* — область подгорных холмисто-увалистых северотаежных равнин — располагается в верхней и средней частях бассейна р.Хулга, в нижней части течения ее правобережных притоков — рек Народа, Халмерью, Щекурья и в пределах Ятрия-Ляпинского междуречья.

Под маломощным чехлом четвертичных отложений залегают отложения мелового периода, перекрывающие палеозойские отложения восточного склона Урала. Пологохолмисто-увалистые равнины Хулгинской депрессии покрыты сосновыми и елово-сосново-лиственничными редкостойными лишайниково-зеленомошными лесами на иллювиально-гумусовых подзолах. На песчаных отложениях формируются сосняки кустарничково-зеленомошные и бруснично-зеленомошные. Около 20% территории занято грядово-мочажинными болотами. Встречаются кедрово-лиственничные леса и редкостойные лиственнично-сосновые на иллювиально-железистых подзолах. Характерны кедровые и лиственничные суборки кустарничково-зеленомошные и чистые лишайниковые сосняки. На песчаных талых отложениях формируются сосново-кустарничково-сфагновые олиготрофные рямы. На участках плоских озерно-аллювиальных равнин выражен термаркст и бугры пучения.

*Хулгинский левобережный (А-1) район*, пологоволнистый, значительно переработанный денудацией с сосново-елово-лиственничными лесами на иллювиально-гумусовых подзолах; местами холмисто-увалистый с кедрово-лиственничными лесами на иллювиально-железистых подзолах (*Приложение 2* и табл. 1).

*Хулгинский долинный (А-2) район*, холмисто-увалистый с редкостойными лиственнично-сосновыми с примесью ели лесами, расчлененный плоско врезанными долинами с сосново-кедровыми лесами на хрящеватых супесчаных оподзоленных почвах (*Приложение 2* и табл. 1).

*Саранпаульский (А-3) район*, холмисто-увалистый моренно-флювиогляциальный, сильно расчлененный, с берёзово-сосновыми, с примесью лиственницы и кедра лесами на подзолах глееватых (*Приложение 2* и табл. 1).

*Среднесосьвинский долинный (А-4) район*, плоскоместные междуречные поверхности, относительно дренированные лиственницей лишайниковой по основным поверхностям и лиственнично-еловыми лесами по отдельным холмам (*Приложение 2* и табл. 1).

Таблица 1

**Компонентная структура репрезентативных типов местности  
Приуральской долинно-низинной таёжной  
и таёжно-болотной провинции**

Район	Тип местности	Растительность	Грунты
Хулгинский левобережный (А-1)	мерзлотный крупнобугристый болотный	кустарничково-мохово-лишайниковая (по буграм) и осоково-пушицево-моховая (по понижениям)	торф
	надпойменно-террасовый	елово-лиственничные с березой лишайниковые с участками редколесья леса	суглинки, супесь, пески
	пойменно-таёжный	сосново-кедрово-еловые моховые леса	пески, супесь
	пологохолмисто-увалистый северо-таёжный	лиственнично-сосновые и кедрово-лиственничные лишайниково-зеленомошные леса	суглинки, супесь
	пологоволнистый склоновый	березово-елово-лиственнично-лишайниковые, березово-еловые моховые леса	супесь, суглинки
Хулгинский долинный (А-2)	пологохолмисто-увалистый северо-таёжный	лиственнично-сосновые и кедрово-лиственнично-лишайниковые зеленомошные леса	супесь, суглинки
	пологоволнистый склоновый	березово-елово-лиственнично-лишайниковые и зеленомошные леса	суглинки, супесь
	увалистый северо-таёжный	березово-сосновые с лиственницей и кедром кустарничково-зеленомошные леса	суглинки, супесь
	пойменно-таёжный	сосново-кедрово-еловые моховые леса	пески, супесь
Саранпаульский (А-3)	увалистый северо-таёжный	березово-сосновые с лиственницей и кедром кустарничково-зеленомошные леса	суглинки, супесь
	пойменно-сегментно-островной	сосново-кедрово-еловые моховые леса	пески, супесь
	мерзлотный грядово-озерково-мочажинный болотный	кустарничково-мохово-сфагновые с сосной, кедром и березой (по грядам), пушицево-сфагновые (по мочажинам) леса	торф

*В. Северо-Сосьвинская возвышенная расчлененная плоскоувалистая таежная провинция* располагается в северо-восточной части Урало-Обского субрегиона, в правобережной части бассейна Средней и Нижней Хулги и Ляпинско-Обского междуречья.

Под маломощным чехлом четвертичных отложений залегают отложения палеогенового периода, главным образом эоцена, и представлены опоками, опокovidными глинами и диатомитами и диатомовыми глинами с максимальной мощностью до 100—150 м. Четвертичные отложения ледниково-морского характера, по своему составу преимущественно песчано-супесчаные и суглинистые.

Провинция выделяется значительными абсолютными высотами (200—270 м), кроме того, она приурочена к центральной части Северо-Сосьвинского мегавала, что предопределяет большую расчлененность и своеобразную вертикальную дифференциацию ландшафтов с сочетанием дренированных увалистых водоразделов и заболоченных террасовых равнин.

Провинция характеризуется зональными гидроклиматическими показателями. Влияние Урала сказывается лишь на некоторых климатических показателях. Годовое количество осадков (400—450 мм) не компенсируется испаряемостью и стоком. Продолжительность солнечного сияния возрастает до 1500—1600 часов, сумма температур вегетационного периода  $\approx 1100$ —1200°, продолжительность безморозного периода увеличивается на 10—15 дней.

В растительном отношении доминируют редкостойные сосново-лиственничные, местами сосновые с кедром и лиственницей, лишайниковые с участками кустарничково-зеленомошными, реже (северо-западная и южная части) березовые с елью, лиственницей, кедром кустарничково-моховые с пятнами лишайников лесами. В долинообразных понижениях (чаще в Лесмиеганском районе) господствуют осоково-моховые и кустарничково-моховые группировки. На слабо дренированных водоразделах и их пологих склонах произрастают подболоченные сосняки осоково-сфагновые на торфяных олиготрофных глеевых почвах. На крайнем юге провинции господствуют среднетаежные сосново-еловые средневозрастные бруснично-багульниковые долгомошные леса (Верхне-Вогульский район).

Повсеместно распространенными типами почв здесь будут подзолы глеевые и в центре провинции, а также на юге — подзолы иллювиально-железистые.

В Северо-Сосьвинской возвышенной расчлененной плоскоувалистой таёжной провинции выделяются *подпровинции* — *Берёзовская*, *Люлимворская* и *Малососьвинская*. Репрезентативными ландшафтными районами в Березовской подпровинции, влияющими на качество поверхностных вод бассейна р.Северная Сосьва являются следующие:

*Хулга-Кемпажский (В-5) район* плоско-волнистых заболоченных и заозеренных равнин с лиственнично-еловыми, лиственнично-сосновыми, реже кедрово-лиственничными, кедрово-еловыми лесами преимущественно на иллювиально-железистых подзолах и глеевых подзолах (*Приложение 3* и табл. 2).

*Кемпажско-Шомнянский (В-6) район*, крутые, сильно расчлененные мелкими водотоками и долинно-ручьевой сетью, склоны водоразделов к речным долинам с сосново-лиственничным, местами с примесью кедра, зеленомошно-кустарничково-лишайниковым редколесьем, в комплексе с лиственнично-сосновыми кустарничково-мохово-лишайниковыми редкостойными лесами на подзолистых оглеенных почвах (*Приложение 3* и табл. 2).

*Огурьяхско-Шомнянский (В-7) район* расчлененных высоких холмисто-увалистых равнин с редкостойными лиственнично-сосновыми, берёзовыми с примесью ели, лиственницы и кедра, а также кедрово-лиственничными лесами на иллювиально-железистых подзолах, торфяных олиготрофных глеевых и торфяных олиготрофных оподзоленных почвах (*Приложение 3* и табл. 2).

*Харьеганский-Лесмиёганский (В-8) район* дренированных волнисто-увалистых водоразделов с сосняками и сосново-еловыми с примесью кедра и лиственницы зеленомошными лесами, в сочетании с осоково-моховыми и кустарничково-моховыми группировками по заторфованным долинообразным понижениям, на глеезёмах иллювиально-ожелезненных почвах и на средних и мощных переувлажненных торфах. Сниженные приболотные массивы надпойменных террас с характерным застойным переувлажнением, покрытые заболоченными кедрово-сосновыми сфагново-багульниковыми лесами на мокрых торфяно-подзолах глеевых иллювиально-железистых (*Приложение 3* и табл. 2).

*Черногорско-Люлимворская ландшафтная подпровинция* расчленена возвышенностью средней тайги. В орографическом отношении представлена сочетанием расчлененных денудационных возвышенностей (Черные горы, Северный Люлимвор) и слабо расчлененных аккумулятивно-денудационных равнин (Южный Люлимвор). Приурочена к осевой части Северо-Сосьвинского свода. Доминируют сосновые с примесью лиственницы и кедра лишайниково-брусничные леса на иллювиально-гумусово-железистых глееватых подзолах. Волнистые и грядовые моренные равнины покрыты кедрово-сосновыми лесами, а разделяющие их долинообразные понижения — верховыми и мезотрофными болотами. В поймах типичны елово-кедровые заболоченные травяно-сфагновые березняки на торфяных эуэотрофных почвах. К приустьевым участкам пойм малых рек приурочены редкостойные березово-лиственные и березово-еловые леса, а к пойме р.Северная Сосьва — соровые низины с разреженными ситниково-осоковыми лугами на дерново-глеевых почвах.

*Центральное Черногорье (В-9)*, плоскоместные, полого наклонные склоны возвышенных водоразделов к речным долинам, слабо дренированные лиственнично-березовыми моховыми заболоченными лесами, в комплексе с грядово-мочажинными травяно-мохово-кустарничковыми болотами.

Репрезентативным ландшафтным районом в подпровинции является — Люлимворский.

*Люлимворский (С-10, С-11)* занимает наиболее высокую северную часть Люлимворской возвышенности, густо расчлененную глубокими долинами и суходолами, в которых, помимо моренных и флювиогляциальных отложений, имеются выходы палеогенных глин. Доминируют в пределах района урочища возвышенных увалистых суглинистых равнин с широким развитием сосновых с примесью лиственницы и кедра лишайниково-брусничных лесов на иллювиально-гумусово-железистых глееватых подзолах и заболоченных сосняков на торфяно-подзолах (*Приложение 3*).

Репрезентативными ландшафтными районами в Малососьвинской подпровинции, влияющими на качество поверхностных вод бассейна р.Северная Сосьва и р.Малая Сосьва, являются следующие:



*Усть-Малососьвинский (D-12)*, плоскоместные междуречные поверхности, покрытые сосново-кедровыми зеленомошно-кустарничковыми лесами.

*Ворьинско-Тапсуйский (D-13)*, повсеместно господствуют ландшафты возвышенной пологоувалистой местами бугристой песчаной равнины с лиственнично-сосновыми лишайниковыми лесами на иллювиально-железистых и иллювиально-гумусовых подзолах, и в западной части кочковатые мерзлые кустарничково-лишайниково-моховые болота в сочетании с бугристыми торфяниками и грядово-мочажинными болотами (*Приложение 3*).

Таблица 2

**Компонентная структура типов местности — доминантов  
в пределах Северососьвинской возвышенной расчлененной  
послогоувалистой таёжной провинции**

Район	Тип местности	Растительность	Грунты
1	2	3	4
Хулга-Кемпаякский (В-4)	пологохолмисто-увалистый северотаёжный	лиственнично-сосновые и кедрово-лиственничные лишайниково-зеленомошные леса	пески, супеси слоистые
	пойменно-таёжный	сосново-елово-кедровые моховые леса	пески, супесь
Кемпаякско-Шомнянский (В-5)	мерзлотно грядово-озерково-мочажинный болотный	кустарничково-мохово-сфагновые с сосной, кедром и березой (по грядам), пушицево-сфагновые (по мочажинам) леса	торф
	пойменно-сегментно-островной	сосново-елово-кедровые моховые леса	пески, супесь
	пологоволнистый северотаёжный	березово-елово-лиственничные лишайниковые, березово-еловые моховые леса	пески, супесь

1	2	3	4
<b>Огурьякско-Шомнянский (В-6)</b>	пологохолмисто-увалистый северо-таёжный	лиственнично-сосновые и кедрово-лиственничные лишайниково-зеленомошные леса	суглинки, супесь
	пологоволнистый северо-таёжный	березово-елово-лиственничные лишайниковые, березово-еловые моховые леса	пески, супесь
	мерзлотно-грядово-озерково-мочажинный болотный	кустарничково-мохово-сфагновые с сосной, кедром и березой (по грядам), пушицево-сфагновые (по понижению) леса	торф
	пойменно-таёжный	сосново-кедрово-еловые моховые леса	пески, супесь
<b>Харьеганский-Лесмиеганский (В-7)</b>	пологоволнистый северо-таёжный	березово-елово-лиственничные лишайниковые, березово-еловые моховые леса	пески, супесь
	мерзлотно-крупнобугристый болотный	кустарничково-мохово-лишайниковая (по буграм) и осоково-пушицево-моховая (по понижениям)	торф, подстилаемый суглинком
	пологохолмисто-увалистый северо-таёжный	лиственнично-сосновые и кедрово-лиственничные лишайниково-зеленомошные леса	суглинки, супесь
	пойменно-таёжный	сосново-елово-кедровые моховые леса	супесь, пески
<b>Верхневогульско-Шоганьганский (В-8)</b>	пологоволнистый северо- и средне-таёжный	березово-елово-лиственничные лишайниковые и березово-еловые моховые леса	пески, супесь, подстилаемые торфом
	грядово-озерково-мочажинный болотный	травяно-сфагновая, кустарничково-сфагновая с островками сосново-сфагновых лесов и растительностью зарастающих водоемов	торф мощный
	пологохолмисто-увалистый северо- и средне-таёжный	березово-сосновые с лиственницей, местами с елью, кустарничковые и зеленомошные, часто с пятнами лишайников лесами	суглинки, супесь

	пологохолмистый северо- и средне-таёжный	темнохвойные и березово-зеленомошные (преобладают кедр, пихта, ель) леса	суглинки, супесь
	пойменно-таёжный	сосново-кедрово-еловые моховые леса	супесь, пески
	пойменный лугово-соровой	редкостойные лиственнично-еловые, местами с березой и кедром леса в сочетании с ивняками и лугами и с участками соровой растительности	пески, супесь

*Е. Обско-Иртышская пойменно-террасовая лугово-болотно-лесная интразональная область.*

Под чехлом четвертичных отложений залегают отложения палеогенового периода, сложенные диатомитами, диатомовыми глинами, тонкослоистыми глинами и глинистыми алевритами (преимущественно на юге провинции). Четвертичные отложения лайдового и лагунно-лайдового типа по своему составу суглинки, супеси и пески с прослоями растительных остатков и торфом.

В орографическом отношении господствуют пологоволнистые равнины, как правило, слабо дренированные, в связи с чем в провинции повсеместно распространены озёра сорового и термокарстового происхождения и болота главным образом грядово-мочажинные и грядово-озерковые. Максимальные превышения водоразделов — над урезами рек и озёр, очень небольшое их максимальное значение — на юге провинции, оно составляет 5—10 м.

Растительность и почвы провинции представлены следующим образом: плоские надпойменные террасы заняты кедровыми и кедрово-сосновыми зеленомошными лесами на языковатых подзолах; в центральной и южной частях провинции преобладают осиново-берёзовые и сосново-зеленомошные леса на подзолах иллювиально-глеевых.

*Е. Нижне-Сосьвинская провинция* среднетаежных террасовых низин расположена между Черногорско-Люлимворской и Обской террасовой провинциями в Березовском районе. На территории Нижне-Сосьвинской ландшафтной провинции расположены пос.Сартынья, Березово, Игрим, Анеева, Пунга, Светлый. Соответствует Нижнесосьвинской, Сартыньинской и

Игрим-Пунгинской впадинам с мощной аккумуляцией осадков и абсолютными высотами 25—70 м. Средняя температура января — 22°C, июля +16°C. Сумма температур вегетационного периода — 12500. Рельеф формируют террасированные заболоченные (до 80%) равнины позднечетвертичного возраста. Надпойменная терраса уровня 40—70 м образует междуречье Северной Сосьвы и Вогулки и водораздел Малой и Северной Сосьвы с Обью. Поверхность покрыта крупными массивами грядово-мочажинных и плоских болот. Водораздел рек Северная Сосьва и Вогулка расчленен долинами мелких рек на ряд пологих увалов, покрытых кедрово-еловыми, сосновыми с кедром и лиственнично-сосновыми лишайниковыми и кустарничковыми лесами. Вторая надпойменная терраса с абсолютными высотами 30—40 м, отчетливо выделяющаяся у п.г.т.Березово, Игрим и Ванзетур, сложена песками с прослоями галечника. Сухие прибрежные ее части покрыты борами-беломошниками на мощных подзолах. При удалении от бровки они замещаются кустарничковыми, долгомошными и долгомошно-сфагновыми сосняками на торфянисто-подзолах. Внутренняя часть террасы занята пушицево- и кустарничково-сфагновыми олиготрофными болотами. Первая надпойменная терраса протягивается вдоль левобережья Северной и Малой Сосьвы узкой (4 км) полосой. Высокий ее уровень (18—24 м) покрыт заболоченными лесами, нижний уровень (16—18 м) занят сфагновыми болотами с редким сосновым древостоем по слабовыраженным грядам и угнетенными кустарничковыми сосновыми и кедровыми лесами по песчаным прирусловым валам высотой 1—2,5 м. В поймах рек преобладают злаково-разнотравные, канареечниковые и вейниковые луга, сменяющиеся в понижениях лугами осоковыми. По береговым валам распространены березово-осиновые леса с ивой, черемухой, шиповником и черной смородиной в подлеске. Дробность ландшафтной структуры передают 6 районов (Приложение 4): *Усиремский (E-14)*, *Малообско-Аксарьеганский (E-15)*, *Вогульско-Малообской (E-16)*, *Северососьвинско-Малообской (E-17)*, *Малососьвинский-Няргиеганский (E-18)*, *Вандмторский (E-19)*.

## 1.2. Геолого-геоморфологическое строение

История геологического развития бассейна реки Северная Сосьва определила характерные особенности в общем облике исследуемой территории, которые явились решающим фактором формирования полезных ископаемых, типов разрезов приповерхностных отложений. В соответствии с этим дифференцированными оказались почвообразующие породы, условия торфонакопления и почвенно-растительный покров, т.е. наиболее существенные компоненты ландшафтов. Особенно значительной оказалась роль рельефа, который в условиях избыточного увлажнения является вторым перераспределителем увлажнения.

Особенности геолого-геоморфологического строения Северо-Сосьвинской возвышенности определяет состояние водных объектов и водно-ресурсный потенциал бассейна реки Северная Сосьва.

С отложениями юрского периода связано формирование бурых углей Северо-Сосьвинского бассейна, газа в Березовском районе.

В меловой период (140—70 млн. лет назад), завершающий мезозойскую эру, на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры продолжает господствовать морской режим, однако наиболее глубоководная часть моря сместилась к Уралу. В опресненном море накопились глины, пески, со временем превратившиеся в песчаники.

К концу палеогена на месте современной равнинной части округа сформировалась обширная низменность с множеством озер и лагунных бассейнов. Уральская часть округа представляла собой плосковерхие увалистые возвышенности, которые сформировались в результате неотектонических движений, активизированных альпийской складчатостью. В этот период на фоне продолжающегося прогибания равнины выделилась Северо-Сосьвинская возвышенность [Козин, 1996].

В бассейне р.Северная Сосьва породы палеогена залегают на отметках выше 100 м и представлены современными водораздельными поверхностями [Архипов, Федоров, 2000]. Морена приуральской части равнины сложена плотными неслоистыми супесями и суглинками темно-серого цвета. В ней более или менее равномерно распределены валуны и гальки уральских пород.

Встречаются глыбы и обломки опок, диатомитовых глин, а также крупные ледниковые отторженцы из пород палеогена.

Событиям четвертичного периода предшествовало развитие равнинной части округа в условиях мягкого теплого климата неогена. Среди озер и сырых низин возвышались волнистые поверхности с густыми широколиственными лесами.

В конце неогена произошло заметное похолодание климата, исчезли широколиственные леса и саванны, их заменяли леса, состоящие из березы, осины, сосны. В древних долинах формировались преимущественно пески, супеси и суглинки, иногда с гравием кремнистых пород. Общая мощность этих отложений не превышала 10—20 м [Козин, 1996].



**Рис. 2. Пример крупного валуна  
в долине р.Северная Сосьва (п.г.т.Игрим)**

В бассейне р.Северная Сосьва отложения *демянского оледенения* залегают на дочетвертичных породах на глубине от 135 до 160 м, их мощность достигает 40—50 м [Лазуков, 1970]. Здесь это преимущественно суглинки, супеси и реже глины, которые плохо отсортированы, неслоистые и включают гравий, гальку и валуны (рис. 2). Отмечается значительная насыщенность перемятыми палеогеновыми породами и связывается она с механическим воздействием ледника на сильно расчлененный дочетвертичный рельеф.

Основными событиями четвертичного периода являются оледенение, формирование пресноводных приледниковых водоемов,

усиление суровости климата и образование болот. В этот период формировались рельеф и поверхностно залегающие отложения: *морена, водноледниковые отложения*, представленные разнозернистыми песками с включением гравийно-галечникового материала; *озерно-ледниковые отложения*, представленные ленточными супесями и суглинками (рис. 3) [Козин, 1996].

Максимальное распространение ледника (Самаровской стадии оледенения) на юг достигало 60° с.ш.

При исследовании бассейна р.Северная Сосьва был изучен моренный материал в долине реки Северная Сосьва и в русле реки Малая Сосьва в виде плотных, неслоистых массивных суглинков и супесей темно-серого цвета. В них беспорядочно рассеяны гальки и валуны из скальных пород, снесенных с Урала (рис. 4). Эти отложения Ю.Ф.Захаров выделил в шайтанскую свиту и принимает их за ледниковые отложения [Захаров, 1970]. На участках от п.г.т.Березово до с.Нижние Нарыкары И.Г.Лазуковым



**Рис. 3. Ленточные супеси и суглинки**

в долине р.Обь такие отложения выявлены в интервалах глубин 130—190 м ниже уровня моря. Это преимущественно плохо отсортированные неслоистые, с комковато-оскольчатой и щебенчатой структурой суглинки и супеси, реже глины с наличием валунов и галек, распределенных более или менее равномерно по всей толще или сосредоточенных в виде линз и неправильных скоплений. Характерно наличие в отложениях сильно перемятых глыб палеоценовых глин.

Отложения *самаровского горизонта* в бассейне р.Северная Сосьва плащеобразно перекрывают водоразделы, выполняя неровности предледникового рельефа, имеются они и в речных долинах. Их мощность крайне неравномерна, максимальная приурочена

к долинам крупных рек. В долине Северной Сосьвы она более 100 м, а ее подошва погружается на 100 м ниже уровня моря. На междуречье Малой и Северной Сосьвы мощность морены достигает 20—30 м.



**Рис. 4. Валунный материал в русле р.Малая Сосьва**

*Аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения* четвертичного периода распространены в пределах исследуемой территории наиболее широко. Эти отложения типичны в долинах рек, низинах и в границах низменных равнин. Они состоят из песков (по низким надпойменным террасам и озерно-аллювиальным низинам), супесей и суглинков (по высоким надпойменным террасам и озерно-аллювиальным низинам) [Трофимов, 1964, Боч, 1957].

*Третья надпойменная терраса* ( $1a_1, a_1, m Q_3^2$ ) сформирована аллювиально-озерными отложениями, имеет широкое распространение и слагает хорошо выраженный геоморфологический уровень.

*Вторая надпойменная терраса* ( $a_1, m Q_3^3$ ) имеет высоту 15—25 м над урезом воды Северной Сосьвы и сложена аллювием (рис. 5).

Поверхность террасы плоская, редко осложненная древними прирусловыми валами и ложбинами. На некоторых участках общее однообразие поверхности нарушается элементами эоловой морфоскульптуры (дюны, гряды и разделяющие их понижения, котловины выдувания). Достаточно широко распространены термокарстовые западины, озера и бугры пучения.





**Рис. 5. Отложения второй надпойменной террасы (п.г.т.Игрим)**

*Первая надпойменная терраса* (al Q<sub>3</sub><sup>4</sup>) сформирована аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями (суглинки, супеси, пески, торфянистые отложения). Данная терраса имеет хорошую морфологическую выраженность.

В строении террасы прослеживается горизонтальная и полого-волнистая слоистость, которая бывает нарушена мерзлотными процессами.

*К отложениям голоцена* относятся осадки пойменного комплекса (высокой и низкой поймы), а также озер и болот на надпойменных террасах. Эти отложения имеют широкое распространение, но отличаются малой мощностью.

Отложения пойм (al Q<sub>4</sub>) развиты в долинах рек Северная и Малая Сосьва, занимают большие площади и по своему литолого-фациальному составу довольно разнообразны. В этих отложениях очень четко прослеживаются все фации аллювия — от русловых до старичных. Кроме того, здесь встречается и торф, залегающий в виде линз и прослоев в толще пойменного аллювия или выполняющий понижения на поверхности поймы [Рейнин, 1963].

Отложения четвертичного периода долины р.Северная Сосьва определили контуры генетических типов отложений и одновременно геоморфологических уровней долины реки.

При оценке состояния водных объектов и водно-ресурсного потенциала бассейна р.Северная Сосьва необходимо рассмотреть следующие параметры рельефа: равнинность, густоту расчленения, глубину расчленения, максимальные абсолютные высоты, минимальные абсолютные высоты, относительные превышения, средние высоты бассейнов, экстремальные и средние высоты уреза рек в бассейнах.

В пределах исследуемой территории распространен равнинный рельеф с достаточно хорошими условиям дренирования пространства с углами наклона от  $0,5^\circ$  до  $1,5^\circ$ . Для возвышенности Люлимвор характерны углы наклона поверхности от  $1,5^\circ$  до  $6,0^\circ$ , где оконтуривает склоны с хорошо выраженными уклонами. Глубина расчленения для Северо-Сосьвинской возвышенности изменяется от 50 до 100 м, а в редких случаях до 150 м. Существенной глубиной расчленения, достигающей 50 м, характеризуются участки, прилегающие непосредственно к речному руслу Северной Сосьвы. Для остальной территории характерно вертикальное расчленение в пределах 10 м, а для заболоченных участков — менее 5 м. Максимальная абсолютная высота составляет 307 м и располагается в пределах возвышенности Люлимвор, а минимальные абсолютные отметки приурочены к урезу русла р.Северная Сосьва (рис. 6).

Показатель густоты расчленения зависит от степени линейного расчленения, обусловленного древними и современными эрозионными процессами, и озерного расчленения, приуроченного к заболоченным районам с участием озер; особое значение для равнинных участков имеет русловое расчленение поймы. В пределах бассейна р.Северная Сосьва линейное расчленение с учетом средних расстояний между соседними понижениями изменяется от значительных до сильных показателей, в количественном выражении соответствует от 1,8 до 0,6 км. За счет сильной заозеренности густота расчлененности рельефа возрастает в левобережной части долины р.Ляпин, где расстояние между озерами разного размера от 1,2 до 1,8 км. Густота расчленения рельефа речной сетью изменяется от 0,2 до  $0,45 \text{ км/км}^2$ .

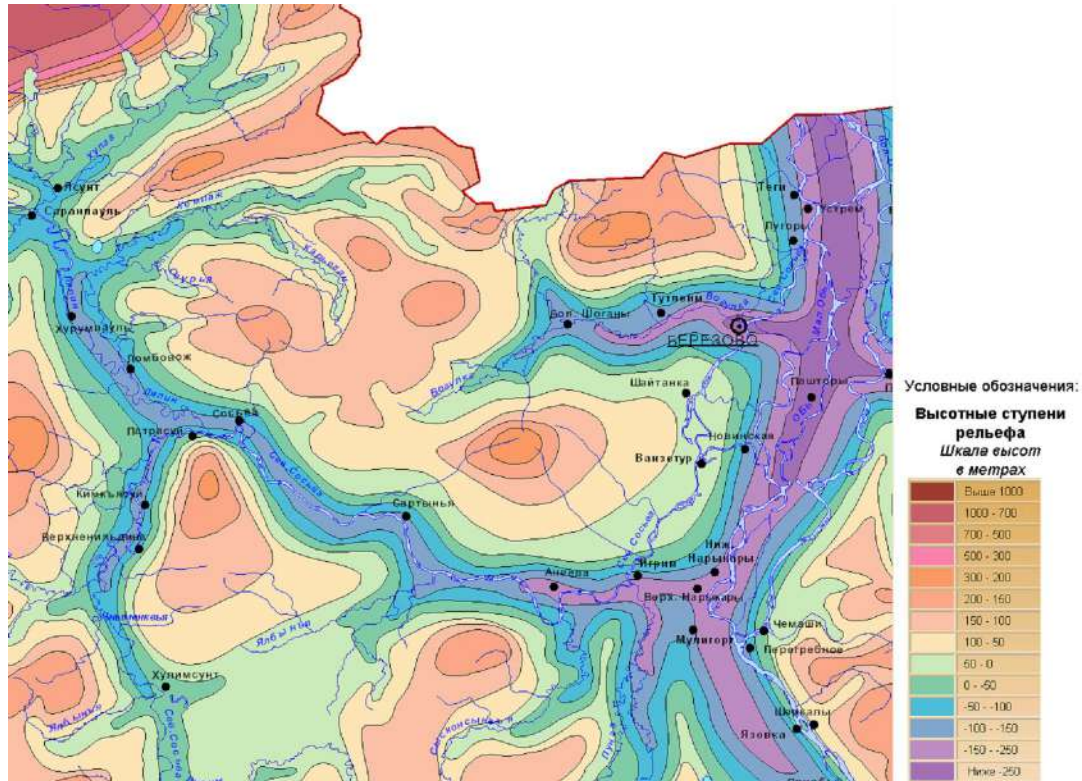


Рис. 6. Высотные ступени рельефа бассейна р.Северная Сосьва [Тальская, 2005]

Главными рельефообразующими процессами бассейна р.Северная Сосьва являются экзогенные, проявляющиеся в виде денудации и аккумуляции. В результате возникли крупные формы рельефа — равнины и террасы, имеющие эрозионно-аккумулятивный морфоскульптурный облик.

Речной бассейн Северной Сосьвы представляет собой средне расчлененную равнину с пологими возвышенностями. Определяющие стокоформирующие компоненты рельефа северотаёжной зоны имеют отличия от компонентов среднетаёжной зоны. Мерзлотные процессы в северотаёжной зоне создают верхний водоупор и являются основным фактором задержания влаги в ландшафтах Берёзовской провинции. Поверхность мерзлотного слоя находится на глубине 0,7—1,0 м и фиксируется концентрацией Fe-Mn новообразований, наличием заболоченности.

Водопроницаемость пород выше в среднетаёжной зоне. Озерно-аллювиальные отложения представлены песчаным и супесчаным составом.

К опасным стокоформирующими компонентам р.Северная Сосьва и её притока Малая Сосьва можно отнести перечисленные ниже явления.

1. Рыхлые песчано-супесчаные отложения четвертичного возраста не обладают фильтрационными свойствами. Проникновение загрязняющих веществ при увеличении техногенной нагрузки в вертикальном направлении является опасным для подземных вод, особенно р.Малая Сосьва.

2. Переувлажненная поверхность с уклонами до 1,5°, оконтуренная болотами, является основным барьером в распространении загрязняющих веществ.

3. Многолетняя мерзлота препятствует проникновению загрязняющих веществ в нижележащие водоносные горизонты.

При планировании увеличения техногенной нагрузки исследуемой территории необходимо учитывать защищенность подземных и поверхностных вод, характеристику фильтрационного потока, направленного к рекам Северная и Малая Сосьва.

### 1.3. Особенности климатических показателей

Климат является важным природным фактором, оказывающим существенное влияние на формирование водных ресурсов территории. Соотношение тепла и влаги определяет уровень испарения, содержания водяного пара в атмосфере, количество почвенной влаги и объем речного стока.

В целом климат исследуемой территории резко континентальный, характеризуется быстрой сменой погодных условий, особенно в переходные периоды от осени к зиме и от весны к лету. Характерна суровая продолжительная зима с сильными ветрами и метелями.

Внутризональные различия природы в пределах Северососьвинской возвышенности тесно связаны также с закономерностями изменения климата. С севера на юг возрастает среднегодовая температура воздуха от  $-3,9^{\circ}\text{C}$  (Саранпауль),  $-3,8^{\circ}\text{C}$  (Березово) и  $-0,2^{\circ}\text{C}$  (Леуши, южная граница средней тайги). Аналогично изменяются другие показатели. Анализ данных говорит о существенном изменении в величинах климатических показателей на широте п.г.т.Березово или немного севернее по сравнению с показателями, характеризующими среднетаежные условия Западной Сибири.

Положение исследуемой территории в западном секторе системы континентально-океанической циркуляции атмосферы Западно-Сибирской равнины обусловило и долготно-климатические различия на его территории, подчеркиваемые орографическим влиянием Уральского хребта. По мере ослабления западного переноса воздушных масс и усиления антициклональных погод в направлении от Урала к Оби возрастает суровость климата. В изменении природы, которое наблюдается с запада на восток, ведущее значение имеет увлажнение. Годовое количество осадков, возрастая с запада на восток, отражает общую тенденцию увеличения увлажнения Западной Сибири. Аналогично меняются и другие показатели: дефициты общего увлажнения и суммарного испарения, влажность почв.

Фактор мерзлоты в сочетании с водозастойным режимом в периоды сезонного переувлажнения почв определил интенсивность современных процессов заболачивания и тенденции развития болотных массивов [Алексеев, 1971]. Так, в зависимости от

климатических и других факторов, а также существования до недавнего времени режима тектонического покоя на обширных водораздельных пространствах Северо-Сосьвинской возвышенности при преобладании болотообразовательного процесса (болота с мелкобугристыми торфяниками и болота грядово-мочажинного типа) происходило распространение темнохвойной тайги гидроморфного ряда и криогидроморфного типа, а в широких долинах крупных рек — заболачивание не только днищ, но и склонов. Постоянное избыточное увлажнение и недостаточная теплообеспеченность и, как следствие этого, развитие мощного мохового покрова и интенсивное накопление торфа в сочетании с мерзлотой способствовали изоляции водораздельных поверхностей от действия агентов денудации, консервировали болота и ограничили развитие склоновых процессов и поверхностного стока [Павлов, 2003].

### *1.3.1. Режим тепла и влаги*

Западно-Сибирская равнина является территорией с классически развитой климатической зональностью. Близость Березовского района к Северному и Полярному Уралу несколько нарушает зональное распределение показателей природных режимов, обуславливая появление признаков провинциальности и внутризональной вертикальной дифференциации ландшафтов и режимов тепла и влаги.

Уровень тепло- и влагооборота в ландшафте определяется, прежде всего, поступлением на земную поверхность солнечной энергии. Радиационные составляющие бюджета тепла на территории Западно-Сибирской равнины изменяются по закону широтной климатической зональности.

Приход и распределение солнечной энергии в Березовском районе имеют хорошо выраженный сезонный ход. Хотя вероятность ясного неба достигает максимума зимой (25—30%), наибольшая суммарная рассеянная и поглощенная радиация приходится на июнь и июль (соответственно 14—16, 6—8 и 11—13 ккал/см<sup>2</sup> в месяц). В целом, за вегетационный период (с мая по август) на деятельную поверхность поступает не менее 0,60—0,65 суммарной годовой радиации, а на зимний сезон (октябрь—март) — 0,12—0,16 [Давыдов, 1955]. В переходные сезоны года особенно

резко изменяется поглощенная радиация. Это связано с установлением и сходом снежного покрова. В декабре—январе земной поверхностью поглощается не более  $0,3$  ккал/см<sup>2</sup> тепла в месяц.

Радиационный баланс зависит от процессов атмосферной циркуляции и связанных с ними адвекций тепла и влаги. Вызываемые адвекциями изменения состояния атмосферы главным образом через облачности влияют на коротковолновую радиацию и через изменения температуры и влажности воздуха на эффективное излучение земной поверхности. Основным циркуляционным процессом здесь, особенно в теплую половину года, является трансформация арктического воздуха в континентальный воздух умеренных широт [Алисов, 1956]. Преобладающий западно-восточный перенос часто прерывается вторжениями холодных арктических воздушных масс либо теплого тропического воздуха из Средней Азии. Около четверти года господствует зональная западная циркуляция, столь же продолжительна широтная северная циркуляция. В среднем за год незональные процессы составляют 60% всех случаев. Они особенно характерны для теплого периода года. Повторяемость меридиональной и восточной циркуляции в мае—июле достигает 20—22 дней в месяц, а западной — 9—12 дней. Арктические воздушные массы проникают до 60-го градуса северной широты, поэтому северная тайга и Зауралье в вегетационный период получают тепла меньше, чем восточноевропейская тайга на тех же широтах.

В декабре—январе 12—13 дней в месяц происходит зональный западный тип циркуляции, положительные термические аномалии (в Березовском районе +3...+4 градуса с вероятностью 80%). Основные пути циклонов проходят несколько севернее 60-й параллели, т.е. вдоль южной границы Березовского района, который оказывается, таким образом, в северо-западном секторе проходящих циклонов — в зоне частых вторжений холодных арктических воздушных масс. Активная циклоническая деятельность вызывает частую и резкую смену погоды на протяжении зимы, с метелями и снегопадами, сильными морозами и потеплениями вплоть до оттепелей. Предзимье и первая половина зимы отличаются большей циклоничностью по сравнению с февралем и мартом, с их холодной и антициклональной погодой, лишь изредка прерываемой циклонами.

Средние годовые температуры воздуха и деятельной поверхности (почвы, снежного покрова) уменьшается с юга на север от  $-2$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ . Отмечается также некоторое повышение температуры от долины Оби к предгорьям: в южной части района на  $0,7-1,0^{\circ}$ , а в северной — на  $0,3-0,5^{\circ}\text{C}$ .

В холодное время в Березовском районе преобладают ветры юго-западной четверти (Ю, З и ЮЗ). Устойчивый юго-западный перенос господствует и в годовом итоге повторяемости ветров (40—60%). В теплую часть года преобладают ветры противоположных румбов — северные, северо-восточные и северо-западные (повторяемость их более 50%).

С вторжением на территорию Западной Сибири циклонов юго-западного направления связаны наиболее сильные снегопады. Средние скорости ветра, по данным метеорологического поста с.Сосьва, составляют  $2,4$  м/с. Значительными скоростями ветра отличается речная долина Северной Сосьвы в районе п.г.т.Берёзово —  $3,7$  м/с. Для годового хода скорости ветра характерно уменьшение ее летом и в середине зимы (декабрь—февраль) (рис. 7). Наиболее ветренный месяц — май, наименее — август.

Можно полагать, что интенсивность ветрового перемешивания приземного слоя воздуха ослабевает в направлении с севера на юг, от левобережья р.Северная Сосьва к Кондо-Сосьвинскому водоразделу, и с востока на запад — от долины р.Обь к предгорьям Урала. Преобладают слабые ветры со скоростью  $1-5$  м/с.

Среднее число дней с сильным ветром ( $15$  м/с и более) в Берёзово равно  $12$ , наибольшее —  $25$  (1938 г., 1943 г.) [Башлаков, 1988].

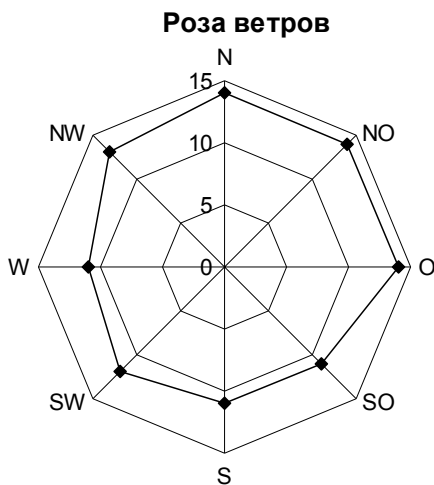


Рис. 7. Годовой ход розы ветров



### 1.3.2. Влагообеспеченность

Основной источник поступления влаги — атмосферные осадки. Распределение атмосферной влаги бассейна р.Северная Сосьва и ее притока р.Малая Сосьва связано с отмеченными выше особенностями циркуляции воздушных масс. Максимальное количество годовых осадков (700 мм) наблюдается в западных предгорных районах в верховьях рек Северной Сосьвы и Ляпина. К востоку отсюда до линии Хангокурт — Игрим — Березово оно уменьшается до 670—650 мм. Одновременно отмечается тенденция уменьшения осадков от среднего течения Северной Сосьвы к югу в сторону Кондо-Сосьвинского водораздела до минимума 640—650 мм. С мая по октябрь выпадает большая часть осадков.

Средний суточный максимум осадков различной обеспеченности по данным метеостанции п.г.т.Берёзово составляет 30 мм. Наблюденный максимум осадков составил 70 мм в июле 1955 г.

По данным В.В.Орловой (1962), годовая сумма осадков в Берёзово в холодный период составляет 97 мм, что составляет 22% от годовой суммы осадков и в теплый период — 344 мм, что составляет 78% от годовой суммы осадков (табл. 3).

Таблица 3

#### Суммы твердых осадков, в мм

Пункт наблюдений	X	XI	XII	I	II	III	Общая сумма	Сред.	Макс.	Мин.
Берёзово	9	11	14	8	9	4	55	64	101	29
Сосьва	6	11	15	8	8	1	49	59	91	27
Игрим	7	15	14	9	7	4	56	59	—	—

Высота снежного покрова чаще всего (26%) достигает высоты 51—60 см.

Потери твердых осадков на испарение в период снегонакопления небольшие, о чем свидетельствуют результаты В.В.Орловой (1962) (табл. 4).

Таблица 4

#### Внутригодовое распределение испарения (в % от среднегодовой величины)

Подзона	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год, мм
Северная тайга	0,0	2,5	14,0	27,2	28,5	18,5	9,0	0,6	300

Дополнительная влага поступает благодаря конденсации в приземном слое, подтоку влаги в почву снизу. Распределение суммарного увлажнения по территории бассейна р.Северная Сосьва аналогично распределению годовых осадков. В целом район характеризуется значительным потенциальным переувлажнением.

Степень переувлажнения увеличивается с юга на север более чем в 1,5 раза (от 160—170 до 240—260 мм) и существенно зависит от микрорельефа и гидросети. Под одной и той же широтой речные долины и прилегающие к ним низкие равнины оказываются менее переувлажненными (на 5—15%), чем плоские возвышенные междуречья. Это связано с неодинаковой обеспеченностью и дренированностью различных ландшафтных группировок [Коломыц, 1975].

Общая закономерность изменения в распределении тепла и влаги в Березовском районе состоит в том, что уменьшение радиационного баланса идет с юго-запада на северо-восток, а суммарное увлажнение, в том числе и осадки, уменьшаются с северо-запада на юго-восток.

Для бассейна р.Северная Сосьва характерна значительная доля подземного стока, чем в объясняется особый механизм питания болот. В западной его более расчлененной полосе доля подземной составляющей в общем стоке минимальна (10—15%). В районах к северу от широтного отрезка Северной Сосьвы, где шире распространены многолетнемерзлые горные породы, подземный сток также относительно невелик — 20—30% от общего. Доля подземного стока резко возрастает вблизи долины реки Северная Сосьва, достигая 50%.

### *1.3.3. Годовой расход тепла и влаги*

Испарение — основное связующее звено между тепло- и влагооборотами. Испарение составляет существенную часть расхода бюджета влаги в ландшафте, предопределяя в то же время расход тепла на турбулентный обмен в почво-грунтах. Суммарное испарение включает испарение с поверхностей почвы (зимой с поверхности снежного покрова), транспирацию влаги растениями и испарение с открытых водных поверхностей рек, болот и озер.

Абсолютные и относительные величины испарения, а также затраты тепла на него в целом распределены по изучаемой территории

зонально. На севере за год испаряется 62—65% всей влаги, на что затрачивается около 29,0—31,0 ккал/см<sup>2</sup> тепла, т.е. более 90% всех термических ресурсов. К югу испарение возрастает. В нижнем и среднем течениях р.Северная Сосьва оно составляет 560—570мм (70%), а связанные с ним затраты тепла 33—34 ккал/см<sup>2</sup> в год (87—89%). Максимальное количество влаги испаряется на юге и юго-западе района — 570—580 мм, т.е. более 70% всей поступающей влаги. На испарение здесь расходуется до 35 ккал/см<sup>2</sup> в год (около 80% имеющегося тепла). С севера на юг увеличиваются и затраты тепла на турбулентный теплообмен (с 3,1 до 4,6 ккал/см<sup>2</sup> в год). Следовательно, долина р.Малая Сосьва отличается более интенсивным годовым тепло- и влагооборотом, чем ландшафты долины р.Северная Сосьва.

Величина суммарного испарения зависит от макрорельефа и связанной с ним вертикальной дифференциации ландшафтов. Широкие речные долины и низменности испаряют влаги на 10—15 мм в год больше, чем возвышенности и крупные междуречья на той же широте. Наибольшей положительной аномалией испарения отличаются обширные поймы и террасы р.Обь и прилегающие к ним аллювиально-озерные равнины в зоне северной тайги. Цепь возвышенностей (Черные горы — Люлимвор) испаряет влаги относительно меньше и соответственно больше расходует тепла на турбулентный теплообмен в приземном слое воздуха. Таким образом, ландшафтные структуры крупных возвышенностей и речных долин формируются не только в условиях неодинаковой тепло- и влагообеспеченности, но и при несколько различных соотношениях статей расхода тепла и влаги.

#### ***1.3.4. Внутригодовые колебания тепло- и влагообеспеченности***

Гидротермический режим складывается из сезонной ритмики, играющей главную роль в становлении ландшафтной структуры территории [Исаченко, 1965]. Сезонные показатели тепло- и влагооборота могут существенно отличаться от их осредненных годовых значений.

Средняя месячная температура зимой  $-22,3^{\circ}\text{C}$  (абсолютный минимум воздуха  $-53^{\circ}\text{C}$ ). Средняя температура в январе от  $-18^{\circ}$  до  $-24^{\circ}\text{C}$ . Период с отрицательной температурой воздуха продолжается

7 месяцев: с октября по апрель. Период с устойчивым снежным покровом продолжается 180—208 дней — с конца октября до начала мая, безморозный период — 85 дней. Самый теплый месяц — июль, средняя температура которого колеблется от +15,7° С до +18,4°С (абсолютный максимум воздуха +33°С). Продолжительность вегетационного периода от 90 до 115 дней. 185 дней в году температура не поднимается выше 0°С.

Теплый период начинается в середине мая и заканчивается 5—7 октября. Общая продолжительность составляет около 190—195 дней. Теплый период года характеризуется наибольшей интенсивностью приходящей солнечной радиации. За этот период деятельная поверхность получает более 80% всего годового бюджета поглощенной радиации.

Теплый период отличается наибольшим увлажнением почвогрунтов, особенно в мае. Это обусловлено значительным поступлением влаги от снеготаяния и жидких осадков и сравнительно небольшим весенним испарением. К концу лета, несмотря на интенсивные дожди, влажность почвы снижается до наименьшей влагоемкости, этому способствует эффективное испарение влаги в июне — июле.

Холодный период занимает не менее двух третей годового цикла в северной и более 50% в средней тайге. Из-за малой высоты солнца и небольшой продолжительности светового дня за этот период поступает 25—35% годовой суммы поглощенной радиации (около 25—30 ккал/см<sup>2</sup>). Снежный покров обуславливает высокое альbedo деятельной поверхности (68—80%), поэтому радиационный баланс всюду становится отрицательным.

При выхолаживании деятельной поверхности и приземного слоя воздуха в антициклоне устанавливается сильно морозная погода. Первая половина зимы (ноябрь — декабрь), как правило, несколько теплее второй половины (январь — февраль). Зональные температурные различия в октябре — ноябре выражены довольно слабо, однако в дальнейшем прогрессивно возрастают и достигают максимальных значений в марте — апреле.

Холодный период года резко отличается от теплого по режиму влагооборота. Атмосферные осадки выпадают преимущественно в твердом виде и консервируются в снежном покрове до начала весеннего снеготаяния. Эта влага расходуется только на испарение и

в зимнем стоке практически не участвует. Поверхностный сток проявляется только ранней осенью и поздней весной. Увлажнение верхних горизонтов почвы происходит за счет подземного стока и подтягивания влаги к фронту промерзания. В целом общее увлажнение деятельной поверхности в холодный период года не превышает 35—40% его суммарных годовых значений. Хотя зимой сохраняется избыток общего увлажнения, он в десятки раз меньше, чем летом.

### 1.3.5. Гидрометеорологические условия

Температура воды изменяется по длине р.Северная Сосьва и во времени в достаточно больших пределах, особенно весной и осенью. В период весенне-летнего половодья она сначала снижается (вплоть до места впадения р.Ляпин) из-за того, что река течет на север, затем в среднем течении (от устья р.Ляпин до п.г.т.Игрим, где в Северную Сосьву впадают текущие преимущественно с юга притоки, особенно р.Малая Сосьва) закономерно возрастает, а ниже, где направление течения вновь меняется на северное, она опять несколько снижается.

Так, средняя многолетняя температура воды второй декады мая увеличивается в среднем течении от 2,5°C (рис. 8). Менее четко, но такая же закономерность распределения температуры воды по длине реки прослеживается и в последующие месяцы (табл. 5).



Рис. 8. Средняя многолетняя температура воды р.Северная Сосьва

Таким образом, температурные показатели р.Северная Сосьва неоднородны и в зависимости от географического расположения и протекания реки отличаются в среднем на 2°С.

Таблица 5

**Колебания температуры воды р.Северная Сосьва**

Пункт наблюдений	п.г.т.Иgrim
второй декады мая	0—7,9
третьей декады мая	0,4—11,9
июня	8,5—15,5
июля	15,4—21,2
августа	13,2—21,3
сентября	5,7—13,7
первой декады октября	1,0—6,9
второй декады октября	0—4,8

Летне-осенняя межень р.Северная Сосьва малоустойчива, особенно в верхнем и среднем течении, из-за дождевых паводков. Низший уровень периода открытого русла наблюдается в сентябре — октябре. В некоторые годы во время осеннего ледохода и в начале ледостава наблюдается кратковременный подъем уровня.

Зимой обычно происходит плавное снижение уровня, достигющее минимальных значений в феврале — марте. Ледостав устанавливается с 15 по 25 октября. Средняя длительность ледостава в верховьях — 190 дней, в среднем течении — около 200 дней.

Средняя многолетняя температура воды второй декады мая увеличивается в среднем течении до 3,3°С, у п.г.т.Иgrim, третьей декады мая — соответственно до 6,6°С, июня — до 12,6°С, июля — до 18,6°С.

Таблица 6

**Уровни весеннего половодья на р.Северная Сосьва**

Пункт наблюдений	Интервал ожидаемых значений в 2007 г.	Высший уровень в 2006 г.	Многолетние характеристики	
			Высший исторический	Средний норма
с.Сосьва	700—790	809	905 (1966 г.)	679
п.г.т.Иgrim	740—800	806	869 (1979 г.)	738

Уровни даны в см над «нулем» поста (по данным ГУ «Омский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»).

Гидрометеорологические условия осенне-зимнего сезона 2006/2007 г. характеризовались следующими особенностями (табл. 6).

Осень в целом по территории была теплой с превышением среднемесячной температуры воздуха на 1—2°С.

Суммарное количество осадков в сентябре — октябре, характеризующее осеннее увлажнение водосборов, в основном было около нормы и выше на 20%.

Зимние меженные уровни воды отмечались выше нормы на р.Северная Сосьва у п.г.т.Березово на 1,2 м.

Первые осенние ледяные образования появляются в октябре. Осенний ледоход начинается в среднем 15—20 октября (у п.г.т.Берёзово на несколько дней позже) и продолжается обычно от 4 до 8 дней (в верховьях 12 дней). Иногда, однако, его не бывает совсем, а в другие годы он растягивается до 3—4 недель и более (рис. 9).

Замерзает река во второй декаде октября — первой декаде ноября, в среднем 22—25 октября, лишь в верховьях и в приустьевой части — на несколько дней позже (в среднем у с.Няксимволь — 28 октября, у п.г.т.Берёзово — 31 октября).

Средняя длительность ледостава в верховьях — 190 дней, в среднем течении — около 200 дней, у п.г.т.Берёзово — 195 дней. Средняя толщина льда в конце зимы (март — начало апреля) составляет в верхнем и среднем течении 65—70 см, в низовьях — 80—85 см. В очень суровые зимы она может достигать 100—110 см.

Вскрывается река в третьей декаде апреля — мае, в среднем 6 мая в верховьях, 10—11 мая в среднем течении и 14 мая в районе п.г.т.Берёзова. Средняя длительность весеннего ледохода 5—6 дней, наименьшая — 1 день, наибольшая — до 18 дней (у п.г.т.Берёзово).

Толщина льда в большинстве пунктов наблюдений в период 2006—2007 гг. составила 52—76 см, что меньше нормы на 10—20 см (80—96% к норме).

Запасы воды в снежном покрове как основной стокообразующий фактор составляли 94—240 мм — это 70—150 мм к норме и 100—180 мм по сравнению с 2005 г.

Разрушение ледяного покрова на р.Северная Сосьва происходит с 17 апреля по 9 мая, в это время появляются первые весенние ледовые явления (закраины, вода на льду, промоины). Одновременно с появлением ледовых явлений на всех реках округа начинается подъем уровня воды.



**Рис. 9. Река Северная Сосьва в месте отбора проб, п.г.т.Березово, 1 октября 2010 г.**

Экстремальная высота уреза р.Северная Сосьва для района п.г.т.Игрим была достигнута в 1979 г. и составила 869 см, а для поселка Сосьва — 905 см в 1966 г. Средние высоты для данных населенных пунктов изменяются от 679 см (Сосьва), до 679 см (Игрим). В общем для Северной Сосьвы наибольшая годовая разность уровней воды изменяется на различных участках реки от 7,3 до 8,4 м.

Пространственно-временной анализ климатических показателей, влияющих на формирование стока р.Северная Сосьва, показал, что для исследуемой территории характерна зональная дифференциация, предопределенная атмосферной циркуляцией. В нижнем течении р.Северная Сосьва выпадает меньшее число атмосферных осадков, чем в среднем и верхнем течении, которые соответствуют среднетаёжной зоне. Данный факт влияет на ухудшение качества вод р.Северная Сосьва в нижнем её течении.



#### 1.4. Почвы

Почва как результат взаимодействия литосферы, атмосферы, гидросферы и живого вещества находится на пересечении всех миграционных потоков. Антропогенные изменения свойств почв ведут к изменениям гидрологического стока. При изучении водного режима бассейна р.Северная Сосьва необходимо учитывать актуальные почвенно-геохимические процессы.

Широтно-зональные закономерности изменения теплоэнергетических ресурсов, характера увлажнения и мерзлотных условий определяют основные процессы почвообразования в исследуемом районе. Основным критерием формирования почв бассейна р.Северная Сосьва являются биоклиматические условия [Лапшина, 1975].

Холодный и избыточно влажный климат северной тайги характеризуется усилением процессов гидроморфизма, крио- и детритогенеза, что приводит к формированию в Берёзовском районе таких почв, как органо-криометаморфические и органо-криометаморфические контактные [Федорова, 1975]. На формирование данных типов почв влияет многолетняя мерзлота, которая в пределах северной тайги в минеральных грунтах опускается до 3—5 м. Органо-криометаморфические почвы формируются под мохово-кустарничковыми елово-пихтовыми лесами с примесью кедра и сосны и занимают наиболее дренированные повышенные поверхности, сложенные преимущественно легкосуглинистыми отложениями.

Органо-криометаморфические почвы имеют монотонно окрашенный в тусклые бурые тона профиль, в котором различаются подстильно-торфяной и криометаморфический горизонты. В нижней части подстильно-торфяного горизонта иногда имеет место примесь грубогумусового материала. Криометаморфический горизонт в сухом состоянии имеет рассыпчатую мелкую угловато-крупитчатую, иногда гранулированную структуру, а во влажном — творожистую. По цвету может не отличаться от почвообразующей породы. В верхней кромке криометаморфического горизонта могут наблюдаться более яркие бурые тона за счет иллювирувания оксидов железа. Нижняя часть профиля характеризуется крупноплитчатым сложением, связанным с длительным

промерзанием. Реакция почв кислая или слабокислая, с глубиной кислотность снижается. Характерна длительная сезонная мерзлота.

Органо-криометаморфические контактные почвы формируются на двучленных отложениях, в их профиле образуется слабо осветленный контактный горизонт.

В слабо дренированных междуречьях Северной Сосьвы, Ляпина и Вогулки, при их высокой переувлажненности, широкое развитие получили торфяно-глееземы и глеезёмы оподзоленные. Это характерные почвы для северной таёжной зоны. Глееземы диагностируются по наличию подстилочного-торфяного горизонта и глеевого горизонта, залегающего на оглеенной почвообразующей породе. Глеевый горизонт обычно имеет яркую голубую окраску. Минеральная часть почв может быть тиксотропной и/или криотурбированной. Возможно осветление верхней части толщи. Для профиля характерна кислая или слабокислая реакция. Тип гумуса — фульватный [Гаврилова, Тонконогов, 2005].

Торфяно-глееземы диагностируются по наличию торфяного горизонта мощностью от 10 до 50 см, подстилаемого глеевым горизонтом. Формируются в заболоченных лесах северотаёжной зоны по локальным мезо- и микропонижениям. Образуют комбинации с глееземами и торфяно-глеевыми почвами.

Глееземы оподзоленные отличаются от типичных осветлением и обезжелезнением верхней части глеевого горизонта.

В пределах п.г.т. Берёзово, в долине ручья Голчен-Лор (1,2 км от устья) изучен данный тип почв (координаты 63°56'43,6'' с.ш., 65°01'21,5'' в.д.), который представлен следующими географическими и растительно-почвенными характеристиками.

Местоположение в рельефе: I надпойменная терраса. Высота над уровнем моря — 60 м.

Тип леса: кедрово-еловый с примесью сосны (рис. 10).

Состав древостоя: кедр, ель, сосна обыкновенная. Возраст 58—65 лет. Подлесок: осина, ива. Подрост: сосна обыкновенная, кедр, ель.


Кустарничково-травянистый покров: брусника, черника, багульник, можжевельник, сфагнум, зеленые мхи, лишайник древесный.

Почвообразующая порода: суглинок.



**Рис. 10. Кедрово-еловый лес с примесью сосны  
в пределах долины ручья Голчен-Лор**

Формированию глеезёмов на данной территории способствуют холодные климатические условия, длительное насыщение водой, наличие сезонной мерзлоты, которая является водоупором (рис. 11).

Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Описание горизонта
	O	0-5	Темно-коричневый; увлажненный; корневая система, степень разложения листьев 30—40%, корни древесной растительности, характер перехода к нижележащему горизонту резкий по цвету и составу.
	Ge	5-12	Белесовато-серый; увлажненный; зернистая структура; супесь, характер перехода к нижележащему горизонту резкий по цвету.
	G	12-42	Буровато-охристый с сизым оттенком; характер окраски неравномерный; увлажненный; творожистая структура; суглинок; уплотненный; примазки Fe, Mn; характер перехода к нижележащему горизонту постепенный по сложению.
	GC	42-91	Охристо-сизый; увлажненный; структура творожистая; суглинок, горизонт плотный; характер перехода к нижележащему горизонту слабо выражен.
	Dg	91-110	Сизовато-палевый, неравномерной окраски, песок, гидроокислы Fe.

**Рис. 11. Морфологическое описание глееёма оподзоленного**

Верхняя часть глееёма оподзоленного обезжелезнена и проявляется в оподзоленном горизонте глеевого горизонта.

На описываемой территории широко распространены плоские водораздельные поверхности, располагающиеся на разных гипсометрических уровнях. Самой дренированной является краевая придолинная часть водораздела, ширина которой доходит до 1 км и более (Люлимовор). К этой дренированной полосе и приурочено

зональное плакорное почвообразование. Далее в глубине водораздела с ухудшением поверхностного и грунтового стока преобладают полугидроморфные почвы, которые затем сменяются болотными, господствующими в центральной части междуречий. Такая схема распределения почв на таежных водоразделах Западной Сибири была дана еще Б.Н.Городковым и С.С.Неустроевым (1923 г.) и подтверждена более поздними работами. Однако в природе переходы от одной почвенной разновидности к другой, при движении вглубь водораздела, оказываются более сложными. В большинстве случаев имеет место комплексность почв. Даже на дренированных участках с преобладанием плакорных почв всегда есть подчиненные по площади пятна полугидроморфных болотных почв и т.д. Причина большой пестроты почвенного покрова в условиях слабой дренированности территории — незначительные изменения в рельефе поверхности почвообразующих пород и растительности. Особая мозаичность почвенного покрова характерна для междуречий, сложенных породами разного механического состава (*Приложение б*).

В подзоне средней тайги (в пределах п.г.т.Игрим) под светлой тайгой — сосновыми и лиственнично-сосновыми, лишайниковыми и мохово-лишайниковыми лесами — развиваются альфегумусовые подзолы. Почвообразующими породами для них служат бедные основаниями пески разного генезиса, имеющие преимущественно кварцевый состав, ничтожное содержание фракций пыли и ила. Количество оксидов алюминия и железа в их валовом составе не превышает 1—5%. Среди песчаных подзолов преобладают иллювиально-железистые.

Подзолы иллювиально-железистые приурочены к наиболее дренированным, повышенным формам рельефа, на которых хорошо развит поверхностный и боковой внутрисочвенный сток, с глубоким залеганием грунтовых вод. Мощность этих почв невелика (от 40 до 60 см). Морфологический профиль, отчетливо дифференцирован на генетические горизонты: АО—Е—ВF—С (рис. 12).

Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Описание горизонта
	О	0-6(10)	Темно-коричневый, равномерной окраски; увлажненный; структура однородная; остатки корневой системы, степень разложения листьев 30—40%, характер перехода к нижележащему горизонту четкий.
	Е	6(10) - 14(16)	Белесый, равномерной окраски; увлажненный; бесструктурный; песок; степень разложения листьев и корневой системы 50—60%, граница ровная, характер перехода к нижележащему горизонту неровный.
	BF	14(16) - 52(53)	Желто-охристый, неоднородной окраски; сухой; зернистый; супесь; примазки и конкреции Fe, Mn; в верхней части горизонта песок окрашен гидроокислами Fe в ярко-охристый цвет; охристые пятна распространены вниз по горизонту вплоть до материнской породы; корневая система 10%, характер перехода к нижележащему горизонту неровный.
	С	52(53) - 220	Охристо-палевый, неоднородной окраски. Супесь

**Рис. 12.** Морфологическое описание подзола иллювиально-железистого

Подзолистый горизонт окрашен в ярко-белесый цвет, иллювиальный — в желто-охристый. Почвы по механическому составу супесчаные. В групповом составе гумуса значительно преобладают фульвокислоты. В составе поглощенных катионов много алюминия (2 мг-экв). Сумма поглощенных кальция и магния равняется 2,5—4,0 мг-экв. В валовом составе почв преобладает кремнезем (92—95%). Содержание оксидов железа и алюминия составляет соответственно 1,5% и 3,5%. Их распределение по профилю носит отчетливый элювиально-иллювиальный характер.

Максимум подвижных форм железа (0,66%) приходится на горизонт ВF.

Определяющее влияние на почвообразование и почвенный покров долины р.Северная Сосьва оказывают процессы современного заболачивания. Здесь выделяются три большие типологические группы болотных массивов, различающиеся по характеру почвенного покрова.

Незначительные по площади болота, имеющие ровный рельеф, осложненный небольшой биогенной бугристостью. Обычно они целиком залесены (сосновые рямы), наблюдается разреживание древесного яруса к центру болота, который может быть безлесен. Подстилающим минеральным субстратом служат суглинистые или песчаные породы.

Большие по площади грядово-мочажинные болота. Их краевые зоны обычно имеют ровный рельеф и заняты сосново-сфагновыми сообществами. Далее к центру рельеф болота приобретает грядово-мочажинный характер. В этой группе болот только гряды имеют минеральный субстрат (пески-суглинки). Они покрыты заболоченным лесом с полугидроморфными почвами. Понижения между ними слабо обводнены и заняты олиготрофными или мезотрофными растительными группировками с разреженным сосновым древостоем или без него. Центральная их часть безлесная, имеет почти плоский рельеф, иногда значительно обводнена.

Большие по площади грядово-мочажинные болота, формирующиеся на мощных торфах, сильно обводнены. В них гряды, мочажины и даже днища озер сложены торфом. Гряды обычно покрыты темнохвойными лесными группировками, мочажины разрежены лесом из сосны и березы, а иногда они безлесны.

Олиготрофные почвы болот различаются не только сочетанием, но и пространственным распределением почв внутри болотного массива.

Олиготрофным почвам свойственны обычные для этого типа физико-химические показатели: кислая реакция среды (величина  $pH_{вод}$  3,0—4,3), низкая зольность (2—5% на сухое вещество), очень низкая плотность твердой фазы (0,03—0,10 г/см<sup>3</sup>), высокая влагоемкость (700—1500%), низкие валовые содержания СаО, К<sub>2</sub>О, Р<sub>2</sub>О<sub>5</sub>. У эвтрофных почв зольность повышается до 30—50%,

значения  $pH_{\text{вод}}$  — до 5,5. В то же время, другие свойства могут варьировать в весьма широких пределах в зависимости от ботанического состава торфа, особенностей водного режима и т.д. [Аветов, 2005].

Аллювиальные почвы формируются под влиянием ежегодного затопления паводковыми водами и активной седиментации на поверхности почв во время паводков слоистого аллювия. Данные почвы характеризуются повышенным увлажнением.

Пойма слияния рек Малая и Северная Сосьва представлена наличием соров — озеровидных длительно затопляемых участков центральной поймы (рис. 13). В пойме наиболее широко развиты аллювиальные дерново-глеевые почвы. Дерново-глеевые отличаются наличием морфологических проявлений глеевого процесса. Содержание гумуса в них составляет около 3%, реакция среды — кислая ( $pH_{\text{вод}}$  3,6—4,5), содержание элементов питания (фосфора, калия) находится на среднем уровне.



**Рис. 13. Центральная пойма р.Малая Сосьва**

Аллювиальная почва, сформированная в устье р.Малая Сосьва имеет следующие морфологические признаки (рис. 14).



Рисунок почвенного профиля	Индекс горизонта	Глубина, см	Описание горизонта
	АО	0-2(5)	Цвет темно-коричневый; характер окраски равномерный; увлажненный; структура однородная; степень разложения листьев 20%; характер перехода к нижележащему горизонту неровный.
	G	2(5)-35(37)	Цвет темно-серый; характер окраски неравномерный; увлажненный; суглинок, структура комковатая; остатки корневой системы, включения гидроокислов Fe; степень разложения листьев 70%; характер перехода к нижележащему горизонту плохо выражен.
	CG <sup>~</sup>	35(37)-75	Цвет коричневый; характер окраски неравномерный; влажный; суглинок; структура однородная, комковатая; включения гидроокислов Fe, полевого шпата, кварца, слюды; степень разложения листьев 80—90%; фауна отсутствует.
Грунтовые воды		75-88(90)	

**Рис. 14. Морфологическое описание аллювиальной дерновой глеевой почвы**

Этот тип почв характеризуется наличием маломощного органического горизонта и глеевого горизонта буровато-серого цвета. Горизонту свойственно творожистое сложение, комковато-порошистая структура и обилие ржаво-бурых пятен. В составе гумуса преобладают фульвокислоты.

Общие физические показатели, необходимые при оценке рассредоточенного стока бассейна р.Северная Сосьва, даны в таблице 7.

Таблица 7

**Физические и ландшафтно-геохимические показатели  
рассредоточенного речного стока бассейна р.Северная Сосьва**

Тип почвы	Площадь, %	Геохимический ландшафт	Мощность почвенного профиля, м	Плотность почв, г/см <sup>3</sup>
Подзол иллювиально-железистый	30%	элювиальный	2,0	1,0
Глеезём оподзоленный	20,7%	транзитный	1,0	1,3
Торфяная олиготрофная	18,6%	аккумулятивно-транзитный	2,0	0,1
Аллювиальные почвы	9%	аккумулятивный	0,7	1,1

Водно-физические свойства почв определяют водорегулирующую, водоудерживающую, инфильтрационную способности.

Территория бассейна р.Северная Сосьва сложена песчаными почвообразующими породами в средней таёжной зоне и суглинистыми почвообразующими породами в северотаёжной зоне. Легкий песчаный литологический состав Люлимворской и Малососьвинской провинций и угол наклона поверхности 6° позволяет легко мигрировать воднорастворимым и техногенным веществам из почв в подземные воды. Однородная холмистая равнина с плоскими вершинами холмов, плавно переходящая в местные заболоченные депрессии бассейна рек Северная Сосьва и Малая Сосьва, обладает инфильтрационной способностью задержания загрязняющих веществ. Тяжелый суглинистый состав почвообразующих пород Берёзовской провинции и мерзлотные процессы ограничивают свободное внутреннее распределение стока, задерживающаяся влага формирует глеевые почвообразовательные процессы.

## Глава 2

### ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕКИ СЕВЕРНАЯ СОСЬВА: МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ

Длина р.Северная Сосьва составляет 754 км, а исчисленная от истока р.Большая Сосьва — 823 км. Площадь водосбора 98,3 тыс. км<sup>2</sup>. Река имеет следующие гидрологические характеристики: максимальная глубина — 5,3 м; минимальная глубина — 2,3 м; глубина средняя — 3,9 м; средняя скорость течения в летнюю межень — 0,21 м/с; средняя скорость течения в зимнюю межень — 0,05 м/с.

В бассейне реки насчитывается 4400 водотоков и около 6 тыс. озер. Около 86% водотоков имеет длину менее 10 км. Рек длиной более 50 км — 52, из них 25 — свыше 100 км. Основные притоки: слева — Ляпин, Вогулка (рис. 15), Волья, Няис, справа — Малая Сосьва, Тапсуй, Висим, Сысконсынгыя, Лепля (рис. 16).



Рис. 15. Река Вогулка в месте отбора проб, п.г.т.Березово, 2 октября 2012 г.

Абсолютное большинство озер (98,8%) имеет площадь менее 1,0 км<sup>2</sup>, лишь 62 водоема — от 1,0 до 10 км<sup>2</sup> и девять — от 10 до 30 км<sup>2</sup>. Общая площадь всех озер составляет примерно 800 км<sup>2</sup>.

Наиболее крупные озера — Чуанельтур, Яныгтур (Маньтур), Тарысавтур, Ялбынтур, Пульхастур, Яхрынтур, Большой Башков Сор, Мольтув, Пуимтур [Лёзин, 1995].

В пойме р.Северная Сосьва сформированы озера старичного типа:

*Большой Башков Сор* — площадь зеркала составляет в половодье до 14 км<sup>2</sup>, площадь водосбора 2,01 км<sup>2</sup>.

*Нялангтур* — площадь зеркала в половодье до 9,45 км<sup>2</sup>.

*Пульхастур (Польхостур)* — площадь зеркала в половодье до 16,8 км<sup>2</sup>, в период межени сокращается до 1,2 км<sup>2</sup>. Протекает р.Турпатья.

*Сяллаттур (Нильдингаультур)* — площадь зеркала в половодье до 8,5 км<sup>2</sup>, в межень сокращается до 2,8 км<sup>2</sup>. Форма озера округлая. Коренной берег на юго-востоке поднимается над урезом воды на 8 м.

*Тарысавтур* — площадь зеркала в половодье до 19,1 км<sup>2</sup>, в межень сильно сокращается.

*Чуанельтур* расположено в одноименном урочище на пойме р.Северная Сосьва, соединяется с ней протокой. Площадь зеркала в половодье достигает 29,6 км<sup>2</sup>, в межень сокращается в несколько раз.

*Яныгпумынгтур* расположено в лесисто-болотистой местности в бассейне р.Северная Сосьва на высоте 12,7 м над уровнем моря. Впадают два ручья, один из которых дренирует озера Канингтур и Ахталхтур; вытекает р.Пумынгя, впадающая в р.Ялбынтурхулюм. Площадь зеркала 4,73 (5,7) км<sup>2</sup>, длина 2,95 км, наибольшая ширина 2,65 км. Площадь водосбора 60 км<sup>2</sup>. Форма озера округлая. На озере два заболоченных острова.

*Яныгтур (Маньтур)* — озеро временное, расположено в урочищах Яныгтур и Маньтур на пойме устьевого участка р.Малая Сосьва. Площадь зеркала в половодье до 20,8 км<sup>2</sup>. Принадлежит бассейну р.Северная Сосьва.

Такие озера характерны своим непостоянством. В весеннее половодье, при высоком уровне реки, они сливаются в один водный поток, таким образом, происходит обмен гидрохимическими веществами, гидробионтами, ихтиофауной и др. Антропогенное влияние заключается в миграции загрязняющих веществ от водного транспорта, топливных заправочных баз, расположенных в прибрежной зоне р.Северная Сосьва, в хозяйственной деятельности,



р.Ляпин. На всем этом участке долина реки широкая (10—40 км), сильно заболочена, особенно в левобережной части, пойма обширная. Русло неустойчиво, очень извилисто, ширина его от 80 до 500 м, глубина от 2 до 8 м, дно песчаное, местами илистое.

Несколько выше устья р.Ляпин река круто поворачивает на восток и сохраняет это направление почти до впадения р.Малая Сосьва. В начале этого участка до с.Сартынья река течет в широкой (хотя и более суженной по сравнению с предыдущим участком), сильно заболоченной и поросшей лесом долине шириной 5—15 км.

Близ с.Сартынья долина реки сужается, местами надпойменная терраса подходит почти вплотную к руслу. Ниже с.Сартынья ширина долины достигает 7 км, пойма обширная (Давыдов, 1955).

Границы долины слабо выражены, особенно по правому берегу; русло разветвлено на многочисленные рукава и протоки, образующие острова, ширина его от 500 до 800 м, глубина достигает 18 м, скорость течения от 0,2 м/с на плёсах до 2,0 м/с на перекатах.

Питание реки смешанное, с преобладанием снегового. Половодье начинается во второй декаде апреля — первой половине мая, в среднем 24—28 апреля, и заканчивается в верхнем течении во второй половине июня — июле, а в среднем и нижнем течении — в июле — августе.

Пик половодья на участке выше устья р.Ляпин наступает обычно через месяц, в среднем 23 мая, а ниже впадения р.Ляпин максимум половодья приходится в среднем за многолетие на 2—5 июня.

Половодье имеет многовершинный гребенчатый вид и длится от 50—60 до 135—145 дней. Средняя продолжительность его в верхнем течении — 2,5 месяца (с 24 апреля до 7 июля), в среднем и нижнем течении — 3 месяца (с конца апреля до конца июля).

Летне-осенняя межень малоустойчива, особенно в верхнем и среднем течении, из-за дождевых паводков. Высота паводков чаще всего составляет 0,5—1,0 м, но иногда бывает значительно больше. Например, дождевой паводок 10 сентября 1950 г. вызвал подъем уровня воды в реке у с.Няксимволь на 540 см и превысил уровень половодья этого года на 250 см.

Водность реки зависит от гидрологических периодов. Низший уровень периода открытого русла наблюдается в сентябре — октябре. В некоторые годы во время осеннего ледохода и в начале

ледостава наблюдается кратковременный подъем уровня. Зимой обычно происходит плавное снижение уровня, достигающее минимальных значений в феврале — марте (табл. 8—10).

Наибольшая годовая разность уровней изменяется на различных участках реки от 7,3 до 8,4 м, лишь в приустьевом участке (п.г.т.Берёзово) из-за подпора от р.Обь она достигает 10 м (самый высокий уровень здесь наблюдался в июле 1941 г., самый низкий — в апреле 1936 г.).

Таблица 8

**Среднесезонные расходы жидкого и твердого стоков  
входного створа (п.г.т.Игрим)**

Гидрологический период	Водность (м <sup>3</sup> /сек)		
	Средняя	Максимальная	Минимальная
Зимняя межень: ноябрь— март	259	390	158
Весеннее половодье: апрель—июль	1791	3583	895
Летне-осенняя межень: август— октябрь	519	780	316

Таблица 9

**Среднесезонные расходы жидкого и твердого стоков  
выходного створа (п.г.т.Березово)**

Гидрологический период	Водность (м <sup>3</sup> /сек)		
	Средняя	Максимальная	Минимальная
Зимняя межень: ноябрь—март	332	665	166
Весеннее половодье: апрель—июль	2204	4408	1102
Летне-осенняя межень: август— октябрь	665	1331	332

На участке входного и выходного створа р.Северная Сосьва средний годовой расход воды составляет 860 м<sup>3</sup>/сек (рис. 16).

Таблица 10

**Среднесезонные расходы жидкого и твердого стоков  
р.Малая Сосьва (бокового притока р.Северная Сосьва)**

Гидрологический период	Водность (м <sup>3</sup> /сек)		
	Средняя	Максимальная	Минимальная
Зимняя межень: ноябрь—март	35	37	31
Весеннее половодье: апрель—май	195	215	200
Летнее-осенняя межень: июнь—октябрь	41	43	40

Средний годовой расход воды бокового притока р.Северная Сосьва составляет 40 м<sup>3</sup>/сек. Объем годового стока реки представлен в таблице 11.

Условия формирования стока р.Северная Сосьва определяются ландшафтным разнообразием территории и гидрологическими особенностями (Приложение 5). Увеличение объема стока р.Северная Сосьва зависит от увеличения площади водосбора за счет привноса стока воды с боковых притоков II и III порядка. Формирование речного стока неразрывно связано с водным режимом болотных массивов. Питание водотоков происходит не только за счет атмосферных осадков, но и за счет накопления зимних и летних осадков в болотных системах бассейна р.Северная Сосьва. Основной привнос вод с болотных массивов приходится на ландшафтные районы: Усть-Малососьвинский, Маньтурский, Северососьвинско-Малообской.

Таблица 11

**Объем годового стока р.Северная Сосьва**

Населенный пункт	Объем годового стока, км <sup>3</sup>	Обеспеченность объема годового стока	
		%	км <sup>3</sup>
с.Няксимволь	3,0	97	0,25
с.Хулимсунт	6,5	—	—
с.Кимкьясуй	8,5	97	1,0
с.Сосьва	19,0	97	1,4
с.Сартынья	20,6	—	—
п.г.т.Игрим	24,6	97	2,3
в устье	27,1	—	—



При этом в среднем 2/3 годового объема воды проходит за время весенне-летнего половодья. Минимальный среднемесячный расход воды 95% обеспеченности (летний) — 258 м<sup>3</sup>/с; минимальный среднемесячный расход воды 95% обеспеченности (зимний) — 48,9 м<sup>3</sup>/с.

Самый многоводный месяц в верховьях Северной Сосьвы — май (у с.Няксимволь — 33% годового стока), затем июнь (25%), тогда как у с.Кимкьясуй это май и июнь (по 27—28%), а ниже впадения р.Ляпин — июнь (30—31%, май — 21—22%), самый маловодный месяц по всей длине реки — март (0,7—1,0% объема годового стока).

Поверхностных водозаборов на участке 149,0—151,0 км от устья р.Северная Сосьва не имеется.

В основу оценки качества вод и водно-ресурсного потенциала территории бассейна р.Северная Сосьва были положены методические основы ландшафтно-гидрологической организации территории А.Н.Антипова [Антипов., 2000].

Определяющими стокоформирующими компонентами стали такие природно-климатические факторы и процессы, как литологический состав пород, водоносные горизонты, наличие многолетней мерзлоты, глубина протаивания горизонтов, угол наклона поверхности, густота расчленения, глубина расчленения, абсолютные высоты, экстремальные и средние высоты уреза рек, заболоченность, видовой состав растительности. Стокоформирующие компоненты выделялись в пределах ландшафтных районов. На этом уровне определялось движение и трансформация влаги.

Кроме природных стокоформирующих компонентов, при оценке качества вод, учитывались антропогенные и техногенные источники, влияющие на загрязнение вод.

Исследование стокоформирующих компонентов происходило в натуре — полевыми методами изучения природно-климатических факторов, при анализе разномасштабного картографического материала, отчетной документации; качество природных вод оценивалось гидрохимическими и гидробиологическими исследованиями.

Материалами для оценки качества вод являлась поверхностная и подземная вода, пробы были получены во время полевых исследований в период с 25.09.2010 г. по 04.10.2010 г. (рис. 17—23, табл. 12). Отбор проб воды осуществлялся в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85.

Таблица 12

## Пространственная привязка отбора проб

№ пробы	Место отбора проб	Дата	Координаты
1	р.Малая Сосьва, правый берег	27.09.2010	По правому берегу 63°10'35,9" с.ш. 64°25'44,2" в.д.
2	р.Малая Сосьва, центральная часть русла	27.09.2010	
3	р.Малая Сосьва, центральная часть русла	27.09.2010	
4	р.Малая Сосьва, левый берег	27.09.2010	
5	р.Малая Сосьва, правый берег	27.09.2010	По правому берегу 63°10'50,7" с.ш. 64°24'6,6" в.д.
6	р.Северная Сосьва, левый берег	27.09.2010	
7	р.Северная Сосьва, центральная часть русла	27.09.2010	
8	р.Северная Сосьва, центральная часть русла	27.09.2010	
9	р.Северная Сосьва, правый берег	27.09.2010	
10	р.Северная Сосьва, правый берег	27.09.2010	
11	р.Малая Сосьва, правый берег	28.09.2010	63°10'43" с.ш. 64°25'47" в.д.
12	р.Северная Сосьва, правый берег, выход очистных сооружений	28.09.2010	63°11'5,8" с.ш. 64°24'17,6" в.д.
13	р.Северная Сосьва, левый берег	28.09.2010	По правому берегу 63°12'24,3" с.ш. 64°23'18,4" в.д.
14	р.Северная Сосьва центральная часть русла	28.09.2010	
15	р.Северная Сосьва, правый берег	28.09.2010	63°10'39,1" с.ш. 64°25'40,5" в.д.
16	сброс в р.Северная Сосьва, правый берег, выход очистных сооружений	29.09.2010	63°57'08,5" с.ш. 65°01'05,5" в.д.
17	Голчен-Лор (впадает в р.Вогулка), центральная часть русла, выход очистных сооружений	01.10.2010	63°56'40,7" с.ш. 65°02'45,9" в.д.
18	ручей, выходящий от рыбозавода, впадает в р.Вогулка	02.10.2010	По левому берегу 63°56'49,2" с.ш. 65°03'16,7" в.д.
19	р.Вогулка, правый берег	02.10.2010	
20	р.Вогулка, центральная часть русла	02.10.2010	По левому берегу 63°57'5,6" с.ш.
21	р.Вогулка, левый берег	02.10.2010	
22	р.Вогулка, правый берег	02.10.2010	По левому берегу 63°57'5,6" с.ш.
23	р.Вогулка, центральная часть русла	02.10.2010	
24	р.Северная Сосьва, правый берег	02.10.2010	
25	р.Северная Сосьва, центральная часть русла	02.10.2010	

26	р.Северная Сосьва, левый берег	02.10.2010	65°05'40,2" в.д.
27	р.Северная Сосьва, правый берег	02.10.2010	
28	р.Северная Сосьва, центральная часть русла	02.10.2010	

Для гидрохимической характеристики водотоков были выбраны 25 показателей: температура, цветность, прозрачность, запах, кислород, взвешенные вещества, водородный показатель (рН), окислительно-восстановительный потенциал (Еh), хлориды (Cl<sup>-</sup>), сульфаты (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), гидрокарбонаты (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), аммонийный азот (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), нитритный азот (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>), нитратный азот (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), минеральный фосфор (PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>), БПК<sub>5</sub>, ХПК, нефтепродукты, фенолы (летучие), тяжелые металлы — медь, цинк, кадмий, железо (общее), марганец, свинец.

Расчет значения комбинаторного индекса загрязненности и относительная оценка качества воды проводятся в 2 этапа: сначала по каждому изучаемому ингредиенту и показателю загрязненности воды, затем рассматривается одновременно весь комплекс загрязняющих веществ и выводится результирующая оценка. Значение обобщенного оценочного балла по каждому ингредиенту в отдельности может колебаться для различных вод от 1 до 16 (для чистой 0). Большему его значению соответствует более высокая степень загрязненности воды.

Расчет комбинаторного индекса загрязненности по показателям произведен по «Методическим указаниям.., РД 52.44.2-94».

По каждому ингредиенту за расчетный период времени для выбранного объекта исследований рассчитывается несколько характеристик.

1. Повторяемость случаев загрязненности, т.е. частота обнаружения концентраций, превышающих ПДК. Оценочный балл рассчитывается как результат линейной интерполяции по следующим диапазонам:

- 1—2 балла — 1—10% единичная загрязненность;
- 2—3 балла — 10—30% неустойчивая загрязненность;
- 3—4 балла — 30—50% устойчивая загрязненность;
- 4 балла — 50—100% характерная загрязненность.

2. Среднее значение кратности превышения ПДК рассчитывается только по результатам анализа проб, где такое превышение наблюдается. Результаты анализа проб, в которых концентрация

загрязняющего вещества была ниже ПДК, в расчет не включают. Оценочный балл рассчитывается как результат линейной интерполяции по следующим диапазонам:

- 1—2 балла — низкий;
- 2—3 балла — средний;
- 3—4 балла — высокий;
- 4 балла — экстремально высокий.

3. Обобщенный оценочный балл рассчитывается как произведение частных оценочных баллов по повторяемости случаев загрязненности и средней кратности превышения ПДК.

Расчёт удельного комбинаторного индекса загрязненности воды УКИЗВ рассчитывается как средний обобщённый оценочный балл по всем анализируемым показателям.

*Коэффициент запаса.* Если обобщённый оценочный балл по конкретному показателю превышает 9, то такой показатель является критическим. При количестве критических показателей 6 и более вода без дальнейших расчётов относится к классу «экстремально грязная».

Коэффициент запаса  $k$  рассчитывается по формуле (1) в зависимости от числа критических показателей загрязненности (КПЗ)  $F$ :

$$k = 1 - 0,1 \times F. \quad (1)$$

*Определение класса загрязнённости.* В методике расчета приведена таблица 13, где границы классов загрязненности зависят от коэффициента запаса. Тот же результат можно получить, если не менять границы в таблице, а перед подстановкой разделить УКИЗВ на коэффициент запаса  $k$ .

Таблица 13

**Определение класса загрязненности воды**

Класс	Разряд	УКИЗВ/ $k$	Название
1		< 1	условно чистая
2		1—2	слабо загрязненная
3	а	2—3	загрязненная
	б	3—4	очень загрязненная
4	а	4—6	грязная
	б	6—8	грязная
	в	8—10	очень грязная
5	г	10—11	очень грязная
		больше 11	экстремально грязная

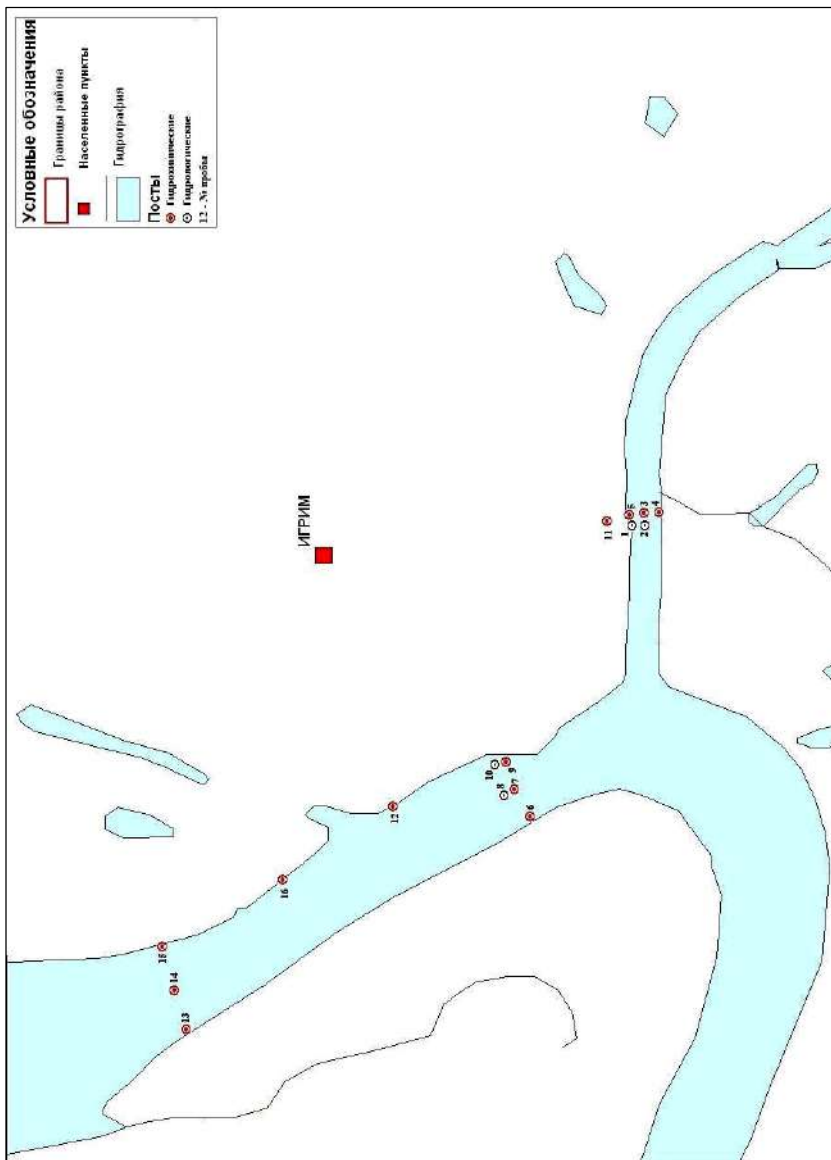


Рис. 17. Карта-схема мест отбора проб на р.Северная Сосьва и Малая Сосьва (п.г.т. Игрим)

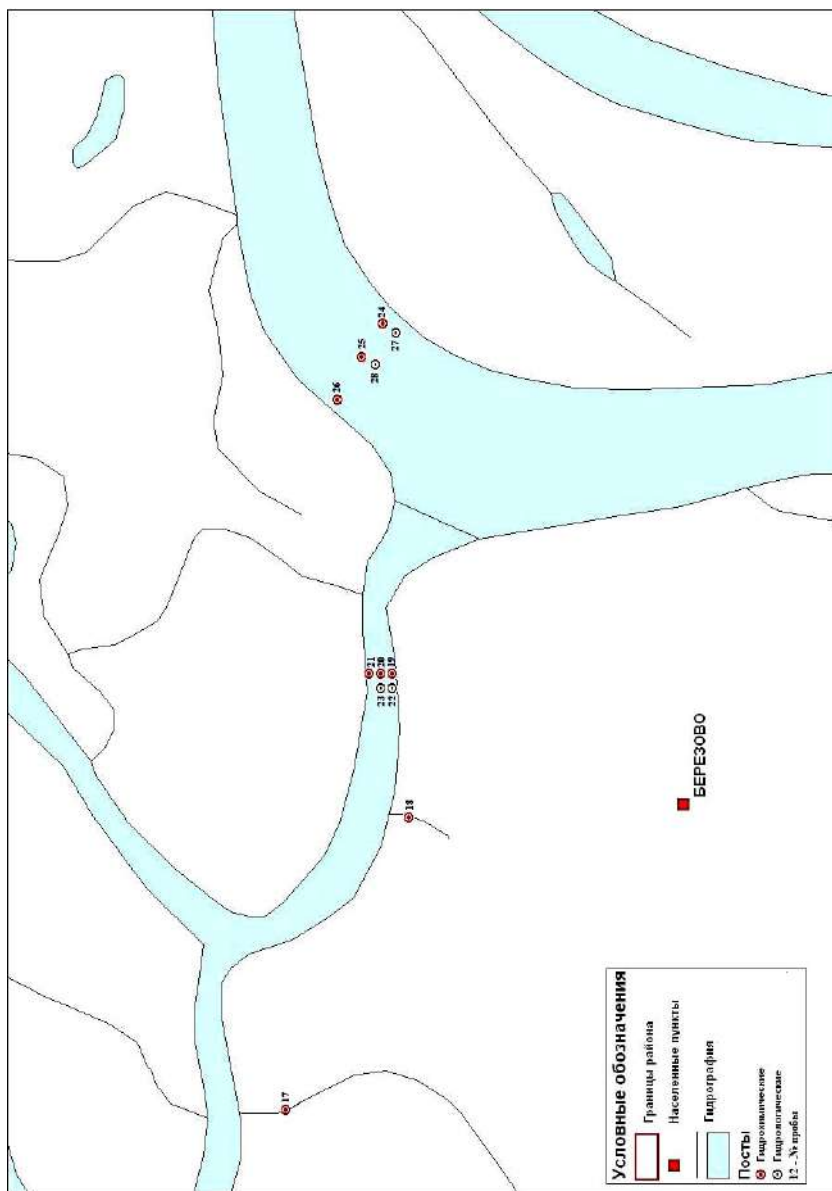


Рис. 18. Карта-схема мест отбора проб на р.Северная Сосьва (п.г.т.Березово)

## Глава 3

### ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Исследуемая территория, характеризующаяся в пределах административных границ Берёзовским районом, обладает минимальным антропогенным воздействием: мало населена, отсутствуют крупные промышленные предприятия. Основным объектом оценки качества вод являются воды р.Северная Сосьва и ее притоков.

Численность населения района составляет 26 316 человек, из них 15 864 — городское население, 10452 — сельское население, средняя плотность населения — 3,64 чел/км<sup>2</sup>.

Плотность промышленного производства составляет 0,1%, а доля сельхозугодий составляет 2% от общей площади.

На исследуемой территории имеется один оленеводческий совхоз ГУП «Саранпаульский», где на 1 октября 2010 г. насчитывалось 10 070 голов северного оленя.

На данной территории крупными водопользователями исследуемого водотока р.Северная Сосьва являются: Муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования «Берёзовский район», Игримское муниципальное унитарное предприятие «Тепловодоканал», Игримский рыбзавод, ОАО «Сибирская рыба» — рыбзавод п.г.т.Березово, РЭБ флота п.г.т.Игрим, филиал ДООАО «СпецГазАвтоТранс» и филиал ОАО «Игримречтранс», РЭБ флота п.г.т.Березово.

#### 3.1. Использование реки Северная Сосьва и ее притоков

Согласно ст. 5, 65 Водного кодекса РФ ширина водоохраной зоны р.Северная Сосьва в районе существующего причала п.г.т.Игрим на участке 604,5—603,85 км от истока составляет 200 м от среднемноголетнего уровня воды в период, когда река не покрыта льдом,

На территории бассейна р.Северная Сосьва (её правобережного притока Малая Сосьва) имеется одно месторождение пресной питьевой воды. Водоносные горизонты имеют четвертичный возраст. Отбор из подземных пресных вод в Березовском районе составляет 5,73 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 85%.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используется 48,27 тыс. м<sup>3</sup>/сут, 1,64 тыс. м<sup>3</sup>/сут используется для технических нужд. Обеспеченность пресными водами населения составляет 0,03 м<sup>3</sup>/сут на 1 человека.

Средний многолетний расход воды р.Северная Сосьва представлен в таблице 14.

Таблица 14

**Средний многолетний расход воды  
(за период наблюдений до середины 1990-х гг.)**

Населенный пункт	Средний, м <sup>3</sup> /с	Мах, м <sup>3</sup> /с	Мин, м <sup>3</sup> /с
с.Няксимволь	96	1900	3,4
с.Хулимсунт	206	свыше 2800	10,3
с.Кимкьясуй	270	—	—
с.Сосьва	603	свыше 6100	23,3
с.Сартынья	655	свыше 6200	25,0
п.г.т.Игрим	780	—	—
в устье	860	—	—

Муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства муниципального образования п.г.т.Березово имеет проектную и фактическую мощность канализационно-очистных сооружений (КОС) 1500 м<sup>3</sup>/сут.

Отвод сточных вод от КОС-1500 м<sup>3</sup>/сут до выпуска производится по напорному коллектору диаметром 159 мм. Отвод сточных вод от оголовка выпуска до ручья Голчен-Лор производится по отводящей канаве, отсыпанной щебнем (табл. 15).

Таблица 15

**Степень очистки сточных вод**

Наименование загрязняющих веществ и показателей	Степень очистки, %
Аммония-ион	59,2
Нитрат-ион	81,8
Нитрит-ион	23,5
Взвешенные вещества	84,5
БПК <sub>пол.</sub>	79,6
СПАВ	87,7
Сульфаты	25,8
Фосфаты (по Р)	68,3
Хлориды	28,3
ХПК	61,1



В технологическую схему КОС-1500 м<sup>3</sup>/сут входят:

- песколовки тангенциальные;
- резервуар-наполнитель с регулирующими лотками;
- комбинированные установки с роторными биофильтрами (КУРБ-500);

- биосорберы;
- резервуар очищенной воды;
- бактерицидная установка.

Год ввода в эксплуатацию — 2005. Продолжительность работы в течение года — 365 (366) дней.

Объем сброса сточных вод не должен превышать:

— в 2009 г. — 0,0625 тыс. м<sup>3</sup>/час, 0,01736 м<sup>3</sup>/сек (1,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут; 229,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

— в 2010 г. — 0,0625 тыс. м<sup>3</sup>/час, 0,01736 м<sup>3</sup>/сек (1,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут; 547,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

— в 2011 г. — 0,0625 тыс. м<sup>3</sup>/час, 0,01736 м<sup>3</sup>/сек (1,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут; 547,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

— в 2012 г. — 0,0625 тыс. м<sup>3</sup>/час, 0,01736 м<sup>3</sup>/сек (1,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут; 547,5 тыс. м<sup>3</sup>/год);

— в 2013 г. — 0,0625 тыс. м<sup>3</sup>/час, 0,01736 м<sup>3</sup>/сек (1,5 тыс. м<sup>3</sup>/сут; 328,5 тыс. м<sup>3</sup>/год) [Обзор гидрометеорологических, 2007].

Учет объема сточных вод определяется инструментальными методами по показаниям аттестованных средств измерений: расходомера-счетчика ультразвукового Днепр-7. Расходомер установлен на выходе КОС. Дата последней поверки расходомера — 11.06.2009 г. Периодичность поверки — один раз в два года.

Максимальное содержание загрязняющих веществ в сточных водах не должно превышать следующих значений показателей (табл. 16):

Таблица 16

**Максимальное содержание загрязняющих веществ в сточных водах**

Наименование загрязняющих веществ и показателей	Содержание загрязняющих веществ в сбрасываемых сточных водах (мг/л)
Взвешенные вещества	13,64
Органические вещества (БПК <sub>пол.</sub> )	6,12
Сухой остаток	1000,0
Ион аммония	1,97

Ион нитритов	0,09
Ион нитратов	40,0
Хлориды	300,0
Фосфаты	0,60
Нефтепродукты	0,05
СПАВ	0,5
Железо	0,10
Сульфаты	100,0

Содержание загрязняющих веществ и показателей устанавливается согласно нормативам допустимых сбросов (НДС) загрязняющих веществ, поступающих в водный объект со сточными водами, согласованным в установленном порядке и утвержденным Нижне-Обским бассейновым водным управлением сроком до 8 августа 2013 г.

Показатели качества сточных вод определяются инструментальными методами по показаниям аттестованных средств измерений.

Вода в ручье Голчен-Лор в результате воздействия сточных вод на водный объект должна отвечать следующим требованиям (табл. 17):

*Таблица 17*

**Фоновая концентрация загрязняющих веществ в сточных водах**

<b>Наименование загрязняющих веществ и показателей</b>	<b>Фоновая концентрация (мг/л)*</b>
Взвешенные вещества	12,89
БПК <sub>пол.</sub>	6,12
Сухой остаток	80,60
Ион аммония	1,97
Ион нитритов	0,08**
Ион нитратов	0,89
Хлориды	5,51
Сульфаты	18,07
Железо общее	0,54
Фосфаты	0,36
АПАВ	0,02
Нефтепродукты	0,05

\* согласно данным, представленным ОАО «НПЦ Мониторинг» за 2005 г.

\*\* ПДК для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

Сброс сточных вод производится в ручей Голчен-Лор. Участок ручья Голчен-Лор (рис. 19) (1,2 км от устья) является правым притоком р.Вогулка (рис. 20) и относится к III порядку бассейна р.Северная Сосьва (рис. 16), он расположен на территории муниципального образования «Городское поселение Березово Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры Тюменской области».



**Рис. 19. Ручей Голчен-Лор в пределах п.г.т.Березово**

Общая площадь водосбора р.Голчен-Лор составляет 11 км<sup>2</sup>. В районе выпуска сточных вод ручей имеет следующие морфометрические показатели:

- средняя ширина русла — 3,0 м;
- средняя глубина — 0,7 м.

Гидрологические характеристики р.Голчен-Лор в месте водопользования:

- средняя скорость течения — 0,02 м/с;
- минимальный среднемесячный расход воды 95% обеспеченности в период зимней межени — 10,5 м<sup>3</sup>/с;
- минимальный среднемесячный расход воды 10% — 3,81 м<sup>3</sup>/с.

По характеру водного режима ручей относится к типу водных объектов с весенне-летним половодьем и паводками в теплое время года.

Питание ручья смешанное, с преобладанием снегового. Основным источником питания являются зимние осадки, которые формируют 60—90% годового стока. Доля дождевого питания составляет 10—15%.

Начало половодья приходится на начало мая, окончание наблюдается в середине июля. Средняя продолжительность половодья составляет 70 дней.

Объем «стока» весеннего половодья составляет 40—50% от годового. Меженный период сопровождается дождевыми паводками. Первые появления ледовых образований относятся к первой половине октября. Наиболее низкие уровни наблюдаются в конце зимнего периода.



**Рис. 20. Отбор проб на участке сброса сточных вод, ручей Голчен-Лор, 1 октября 2010 г.**

### **3.2. Качество воды в водном объекте в месте водопользования**

Сточные воды п.г.т.Берёзово сбрасываются в ручей Голчен-Лор, являющийся притоком р.Вогулка. Поверхностных водозаборов на р.Голчен-Лор не имеется. Качество воды ручья оценивается как «слабо загрязненная», 2 класс, КИЗВ 25,9; УКИЗВ 2,0.

По сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и организации рыболовства по Ханты-Мансийскому автономному округу, согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» ручей Голчен-Лор является водоемом второй категории рыбохозяйственного значения.

Согласно ст. 5, 65 Водного кодекса Российской Федерации ширина водоохраной зоны р.Голчен-Лор на 0,8 км от истока устанавливается в размере 50 м от среднемноголетнего уровня вод в период, когда они не покрыты льдом.

Санитарные зоны охраны водоисточников питьевого и хозяйственно-бытового назначения в районе выпуска сточных вод КОС-1500 м/сут в ручей Голчен-Лор отсутствуют.

Сточные воды с ручья Голчен-Лор непосредственно загрязняют р.Вогулку, которая, в свою очередь, привносит загрязняющие вещества в нижнее течение р.Северная Сосьва.

Река Северная Сосьва является судоходной, поэтому основными источниками загрязняющих веществ является водный транспорт. На ней располагаются причалы возле населенных пунктов и два крупных РЭБ флота п.г.т.Берёзово и п.г.т.Игрим.

Причал Игрим расположен в затоне, по правому берегу р.Северная Сосьва на участке 149,5—150,15 км от устья, на расстоянии 1,5 км от п.г.т.Игрим Березовского района ХМАО—Югры.

Участок р.Северная Сосьва на 150 км от устья предоставлен в пользование ДОО «Спецгазавтотранс» для РЭБ флота на основании лицензии на водопользование.

Участок р.Северная Сосьва на 150 км от устья (затон) предоставлен в пользование Игримскому лодочному потребительскому кооперативу «Спутник» на основании лицензии на водопользование.

Участок р.Северная Сосьва на 147 км от устья предоставлен в пользование Игримскому МУП ЖКХ МО «Березовский район».

МУП ЖКХ в п.г.т.Березово Ханты-Мансийского автономного округа Тюменской области производит добычу пресных подземных вод путем эксплуатации одиночных водозаборов, перечень и местоположение которых приведены в таблице 18.

Таблица 18

**Перечень и местоположение пресных подземных вод**

№ в/з п/п	Местоположение водозабора	Количество скважин	Номер скважин по паспорту
1	РЭС (котельная № 1)	1	Т-6920
2	ул.Путилова (котельная № 4)	1	Т-7154
3	ул.Астраханцева, 77 (котельная № 6)	1	Т-6921
4	ул.Шмидта (тубдиспансер)	1	Т-6922
5	ул.Гагарина	1	3
6	ул.Лермонтова	1	2374
7	ул.Сенькина	2	Т-6919; 16
8	ул.Собянина	1	302
9	ул.Лютова	1	Т-6974

Водовмещающие породы представлены разнородными песками, местами глинистыми с включением гравия, гальки, с прослоями и линзами глин. Подземные воды горизонта напорные.

В бактериальном отношении подземные воды «здоровые» (табл. 19). Использование подземных вод для хозяйственно-питьевых и производственных нужд согласовано центром Госсанэпиднадзора в Березовском районе.

Суммарный текущий объем добычи подземных вод по водозаборам составляет 602,7 м<sup>3</sup>/сут. Суточные воды без очистки сбрасываются на рельеф в объеме 287,7 м<sup>3</sup>/сут.

Корректируются лимиты водопользования в отделении водной службы Комитета природных ресурсов ХМАО—Югры. Добыча подземных вод производится согласно утвержденным лимитам. Динамический уровень в водозаборных скважинах обеспечивает остаточный столб воды над насосом не менее 10 м.

Регламентированные максимально возможные величины: водоотбор скважины — 240 м<sup>3</sup>/сут при допустимом понижении уровня подземных вод — 15 м.

Таблица 19

**Качественный состав подземных вод**

Водоносный горизонт (индекс)	Тип воды	Сухой остаток, г/дм <sup>3</sup>		Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>		Водородный показатель рН		Несоответствие ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» по содержанию компонентов			
		от	до	от	до	от	до	показатели	от	до	норма
Четвертичный (Q)	гидрокарб. натриево-магниевые, гидрокарб. кальциево-натриевые	0,2	0,3	2,4	6,7	6,4	8,0	цветность	5	35	20
								жесткость общая	1,9	5,2	7
								железо общее	2,5	13,2	0,3
								фтор	0,1	0,6	1,2
								окисляемость	2,4	14,2	5

## Глава 4

### КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Формирование химического состава речных вод р.Северная Сосьва и ее притоков происходит под влиянием климатических условий, характера почв, растительности, а также особенностей геоморфологии и геологии. Природные речные воды бассейна реки слабominерализованные, особенно во время половодья, в межень минерализация возрастает до 150—300 мг/л. Вода гидрокарбонатная, очень мягкая и мягкая (общая жесткость обычно менее 2,0 мг-экв/л), слабoкислая или нейтральная (рН = 6,6—7,1). На залесенных и заболоченных водосборах поверхностно-склоновые и почвенно-поверхностные воды выщелачивают из лесной подстилки и торфа продукты неполного разложения растительных и животных остатков и обогащаются органическими веществами. Содержание растворенных в воде органических и некоторых минеральных веществ в целом очень высокое. Так, цветность воды на подъеме половодья достигает 300—370 градусов, во время межени она снижается в 10—15 раз. Бихроматная окисляемость колеблется от 20 до 90 мг/дм<sup>3</sup>. Высокая окисляемость объясняется усиленным притоком в них гуминовых кислот с болотными водами. Степень насыщения воды кислородом в безледоставный период составляет обычно 65—95% нормы (летом иногда до 130—145%), а зимой может снижаться до 25—30%.

Содержание нефтепродуктов и фенолов в речной воде исследуемых водоемов во много раз превышает уровень допустимого загрязнения (в 1991 г. у п.г.т.Берёзово средняя концентрация нефтепродуктов была выше ПДК в 20 раз, а фенолов — в 12 раз). Отмечено превышение ПДК по железу и меди (ПДК<sub>Fe</sub> — 0,1 мг/л, ПДК<sub>Cu</sub> — 0,001 мг/л). Содержание кремния в среднем составляет 4—6 мг/л.

В низовьях Северной Сосьвы имеются месторождения газа (Берёзовское, Южно-Алясовское, Северо-Алясовское, Дёминское, Северо-Игримское, Южно-Игримское, Пауль-Турское, Нулин-Турское, Пунгинское, Сысконсынъинская группа и др.). Река судоходна на протяжении 660 км от устья.



В январе 2009 г. наблюдения за состоянием поверхностных вод проводились на гидрохимическом посту (ГХП) Берёзово — р.Северная Сосьва по 11 загрязняющим показателям (табл. 20). Согласно удельному комбинаторному индексу загрязнённости воды (УКИЗВ) (УКИЗВ оценивает долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязнённости воды, обусловленную одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ; расчет производится по формуле (1), описанной в гл. 2) качество воды р.Северная Сосьва отнесено к 3 классу разряда «а» — весьма загрязнённая.

*Таблица 20*

**Степень загрязнённости природных вод за 2009 г.**

<b>Водный объект, гидрохимический пункт</b>	<b>Значение УКИЗВ</b>	<b>Качество воды</b>
р.Северная Сосьва, пгт.Берёзово	2,81	грязная
р.Северная Сосьва, с.Сосьва	2,65	очень загрязнённая

В поверхностных водах постоянно присутствует в растворенном виде кислород. Содержание растворенного кислорода в воде характеризует кислородный режим водоема и имеет важнейшее значение для оценки его экологического и санитарного состояния. Кислород должен содержаться в воде в достаточном количестве, обеспечивая условия для дыхания гидробионтов. Он также необходим для самоочищения водоемов, т.к. участвует в процессах окисления органических и других примесей, разложения отмерших организмов. Снижение концентрации растворенного кислорода свидетельствует об изменении биологических процессов в водоеме, о загрязнении водоема биохимически интенсивно окисляющимися веществами (в первую очередь органическими). Потребление кислорода обусловлено также химическими процессами окисления содержащихся в воде примесей, а также дыханием водных организмов.

В поверхностных водах содержание растворенного кислорода может колебаться от 0 до 14 мг/л и подвержено значительным сезонным и суточным колебаниям. В воде водоемов в любой период года до 12 часов дня концентрация растворенного кислорода должна быть не менее 4 мг/л. ПДК растворенного в воде кислорода

для рыбохозяйственных водоемов установлена 6 мг/л (для ценных пород рыбы) либо 4 мг/л (для остальных пород) (табл. 21).

Таблица 21

**Среднее содержание растворённого кислорода в январе 2010 г.**

Водный объект	Содержание кислорода, мг/дм <sup>3</sup>	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>
Северная Сосьва	6,5	4,0

Химическое потребление кислорода (ХПК) воды, определенное бихроматным методом, можно считать приблизительной мерой теоретического потребления кислорода. ХПК — это количество кислорода, потребленное при общем химическом окислении органических компонентов до неорганических конечных продуктов. Концентрацию ионов в воде определяли стандартным калориметрическим методом анализа.

Являясь интегральным (суммарным) показателем, ХПК в настоящее время считается одним из наиболее информативных показателей антропогенного загрязнения вод.

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования величина ХПК не должна превышать 15 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; в зонах рекреации в водных объектах допускается величина ХПК до 30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Превышения норматива по данному показателю отмечено в пробах воды реки Северная Сосьва.

Физико-химический анализ проб поверхностных вод реки Северная Сосьва в пределах п.г.т.Березово и её притоков Вогулка и Малая Сосьва проведен в лаборатории Нижневартовского государственного гуманитарного университета по стандартным методикам. В пробах воды исследуемых водоемов отмечается превышение допустимых норм по следующим показателям: нефтепродукты — в 2,4 раза; фенолы — в 1200 раз; медь — в 63 000 раз; цинк — в 18000 раз; кадмий — в 220 раз; железо (общее) — в 723 раза; марганец — в 100 раз; свинец — в 150 раз (табл. 22—24).



**Рис. 21. Участок Игримского МУП «Тепловодоканал»**



**Рис. 22. Место отбора пробы № 16 (место сброса сточных вод)**

**Результаты физико-химического анализа поверхностных вод  
р.Северная Сосьва и ее притоков (сводная таблица, октябрь 2010 г.)**

Наименование показателей	Ед. изм.	ПДК	р.Северная Сосьва	р.Малая Сосьва	р.Вогулка
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Температура	°С	8—28	8,5	7	11
Цветность	градусы	—	60, светло-песочный	45, опалесцирующий светло-желтый	45, опалесцирующий светло-желтый
Прозрачность	см	—	48	120	120
Запах	баллы	—	2, болотный, интенсивность слабая	2, болотный, интенсивность слабая	2, болотный, интенсивность слабая
Кислород	мг/дм <sup>3</sup>	—	8,0	7,8	7,8
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	—	0,4	0,4	0,4
Водородный показатель (рН)	—	4—6	6,8	6,4	6,4
Окислительно-восстановительный потенциал (Еh)	мВ	—	368	412	412
Хлориды (Сl <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	300	4,0	3,5	3,9
Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	100	4,8	3,0	2,1
Гидрокарбонаты (НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	—	73,2	73,2	85,4
Аммонийный азот (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,59	0,32	0,51
Нитритный азот (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,08	0,009	0,012	0,016
Нитратный азот (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	40,0	0,15	0,12	0,13
Минеральный фосфор (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	мг/дм <sup>3</sup>	0,61	0,07	0,04	0,04
БПК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	4	3	3	3
ХПК	мг/дм <sup>3</sup>	—	4	4	4
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,09—0,12	0,06—0,07	0,06—0,07
Фенолы (летучие)	мг/дм <sup>3</sup>	0,001	1,2—1,8	1,0—1,2	1,0—1,2

1	2	3	4	5	6
Тяжелые металлы	мкг/дм <sup>3</sup>				
Cu		0,001	63,0	43,0	34,5
Zn		0,01	180,0	150,0	145,0
Cd		0,005	1,1	0,8	0,9
Fe общее		0,1	72,3	34,9	41,5
Mn		0,01	88,0	74,1	71,5
Pb		0,006	1,5	1,1	0,9



**Рис. 23. Сброс сточных вод, п.г.т.Игрим**

Таблица 23

## Результаты физико-химического анализа поверхностных вод (октябрь 2010 г.)

№ пробы	t °C	Консер- вирова- ние	Параметры						
			Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	Общее железо, мг/дм <sup>3</sup>	Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	pH	Прозрач- ность, %	Цвет	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Малая Сосьва	1	8,5	HNO <sub>3</sub>	0		0,0079	6,8	48	светло-песочный
	2		хлоро- форм	0,4		0,00075	6,8	48	светло-песочный
	3		HCl	0,4	0,362	0,00075	6,8	48	светло-песочный
	4			0	0,689	0,0071	6,8	48	светло-песочный
	5			0,4	0,677	0,0086	6,8	48	светло-песочный
Северная Сосьва (п.г.т.Игрим, створ выше по течению)	6	7		0,4	0,175	0,0034	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	7			0	0,208	0,0023	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	8		HCl	0,4	0,154	0,0064	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	9			0	0,697	0,0019	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	10		хлоро- форм	0,4		0,0053	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый

Продолжение таблицы 23

1		2	3	4	5	6	7	8	9
Малая Сосьва	11			1,2	1,132	0,026			
Северная Сосьва (п.г.т.Игрим, створ ниже по течению)	12	7		0,4	0,696	0,0023	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	13			0	0,196	0,0034	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	14			0,4	0,346	0,0045	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	15			0	0,313	0,0023	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
Игримский «Тепловодо- канал»	16			0,4	0,183	0,009			
Голчен- Лор	17	1		0,4	1,119	0,0383	5,6		
	18			0,4	0,628	0,0083	5,6		

Продолжение таблицы 23

1		2	3	4	5	6	7	8	9
Вогулка	19	1		0,4	0,411	0,006	6,4		
	20			0	0,399	0,0015	6,4		
	21			0	0,692	0,0034	6,4		
	22		хлоро- форм	0		0,0011	6,4		
	23		НСI	0,8	0,369	0,0026	6,4		
Северная Сосьва (п.г.т. Березово, ниже по течению)	24	7		0	0,297	0,0023	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	25			0	0,299	0,0023	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	26			0	0,295	0,0049	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	27		хлоро- форм	0,4		0,0041	6,4	120	опалесцирующий светло-желтый
	28	1	НСI	0,4	0,208	0,0034	6,4		

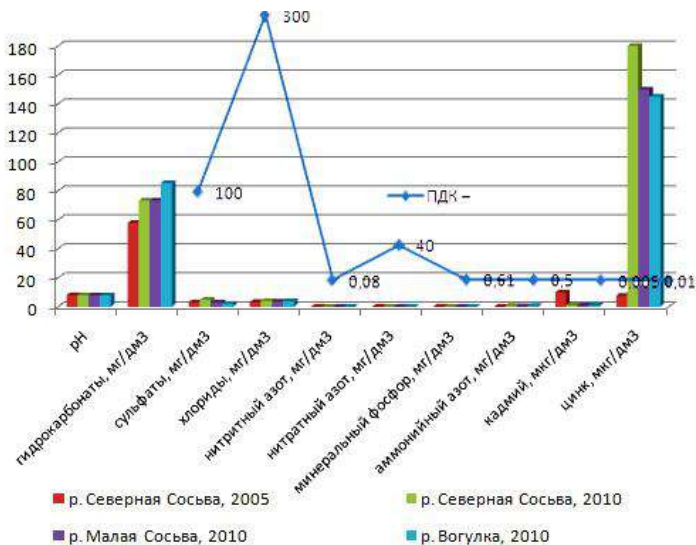


## Основной тип и уровень загрязнения поверхностных и подземных вод (УКИЗВ)

Показатели	ПДК <sub>рх</sub>	р.Мань-Узюмьюган (правый приток р.Малая Сосьва)					
		Т-1, в северной части л.у., на входе водотока в границы л.у. 9512 63°25'51,9" с.ш. 62°16'34,1" в.д.		Т-2, в западной части л.у., на выходе за границы л.у. 9514 63°23'27,2" с.ш. 62°15'47,4" в.д.		Т-1, в северной части л.у., на входе водотока в границы л.у. 9515 63°25'51,9" с.ш. 62°16'34,1" в.д.	
		Концентрация	Превышение	Концентрация	Превыше- ние	Концен- трация	Превыше- ние
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
рН				7,01		7,00	
Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	300	13,91		12,14		1,52	21,80
Фосфаты, мг/дм <sup>3</sup>	0,6	0,71	1,183	0,92	1,533		
БПК полный, мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	4	3,09		2,19		0,05	19,23
Ионы аммония, мг/дм <sup>3</sup>	0,5	2,03	4,06	2,02	4,04	0,17	19,59

Продолжение таблицы 24

1	2	3	4	5	6	7	8
Сульфаты, мг/дм <sup>3</sup>	100	1		1		0,62	20,33
Нитраты, мг/дм <sup>3</sup>	40	0,5				1,07	21,07
АПАВ, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,013		0,013		0,013	
Фенолы (в пересчете на фенол), мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,00025				0,00025	
Углеводороды (нефть и нефтепродукты), мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,02		0,01		0,01	
Железо общее, мг/дм <sup>3</sup>	0,1	1,8	18			0,8	20,7
Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,0025		0,0025		0,0025	
Хром, мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,001		0,001		0,001	
Марганец, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,422	42,2	0,419	41,9		
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0,006	0,0025		0,0025		0,39	19,9
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	0,001	0,0124	12,4	0,005	4,9	0,007	
Никель, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,001		0,001		0,001	
Ртуть, мг/дм <sup>3</sup>	0,01	0,000005		0,000005			



**Рис. 24. Сравнение показателей химических компонентов, исследуемых в бассейне р.Северная Сосьва**

Результаты геохимических исследований (2005 г.) коллектива НИИ ГЭНГР Югорского государственного университета на территории бассейна р.Северная Сосьва [Романова и др., 2009] отражены на диаграмме и коррелируются с результатами исследований, проведенных НЛ ГЭИ Нижневартовского государственного гуманитарного университета (рис. 24).

Исследования показали, что в пределах бассейна р.Северная Сосьва отсутствует региональное техногенное загрязнение природных вод. Повышенные содержания отдельных химических элементов (Zn, Cd) определяются природными факторами.

На р.Северная Сосьва максимумы загрязнения фенолами наблюдались в январе, апреле, мае.

Вода р.Северная Сосьва на 1,35 км ниже п.г.т.Березово по классу качества и индексу загрязнения в 2007 г. отнесена к классу 4 разряда «б» — грязная. Величина УКИЗВ в 2008 г. составила 5,54 (табл. 25).

**Удельная величина комбинаторного индекса  
загрязненности воды за 2007—2009 гг.**

Водный объект, гидрохимический пункт	Значение УКИЗВ						Тенденция	Качество воды в 2009 г.
	2007	Класс качества	2008	Класс качества	2009	Класс качества		
р.Северная Сосьва, п.г.т. Берёзово	5,34	4Б	5,54	4Б	2,81	4А	стабилизация	грязная
р.Северная Сосьва, с.Сосьва	4,96	4В	4,17	4А	2,65	3Б	улучшение	очень загрязнённая
Водный объект, гидрохимический пункт	Значение УКИЗВ		Класс качества		Тенденция	Качество воды в 2010 г.		
	2010							
р.Северная Сосьва, п.г.т.Берёзово	2,53		3А		улучшение	грязная		

Таким образом, р.Северная Сосьва характеризуется как грязная. Фенолы и тяжелые металлы являются одними из наиболее распространенных загрязнений, поступающих в поверхностные воды со стоками предприятий нефтегазоперерабатывающей, рыбной и лесохимической промышленности.

## Глава 5

### АЛЬГОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ СЕВЕРНАЯ СОСЬВА

Водная экосистема — природный объект, который является единством среды и обитающих в ней живых организмов, взаимодействующих между собой и взаимозависимых. Поэтому, прежде чем дать оценку состояния водоема как экологической системы, необходимо изучить факторы среды обитания для живых обитателей, т.е. гидрологические и гидрохимические показатели воды. Кроме того, на формирование состояния водной экосистемы оказывают влияние все процессы, происходящие не только на протяжении всего русла водотока, но и протекающие на бассейне водосбора.

В водоеме трофическую основу создают первичные продуценты-водоросли, формирующие органическое вещество для беспозвоночных, которые в свою очередь являются пищей для других животных, находящихся на более высоких трофических уровнях. Таким образом, по состоянию первого трофического звена можно произвести оценку состояния всей биотической составляющей. Кроме того функциональные элементы водной биоты по-разному реагируют на изменения окружающей среды, одними из наиболее чувствительных являются водоросли. К структурным показателям водорослей-фотосинтетиков, характеризующим состояние воды, относятся: списочный состав, видовое разнообразие в сообществе, а также численность и изменчивость в пространстве и во времени.

Качество вод по обитающим в них организмам определяется с начала XX в. В настоящее время биоиндикационные аспекты экологии водорослей изучены достаточно полно. Несмотря на то, что наибольший интерес для оценки состояния водных экосистем представляют долговременные исследования водорослей в условиях изменяющейся среды обитания, эпизодическое изучение альгофлоры бассейна р.Северная Сосьва позволит проанализировать степень обратимости процессов, происходящих в водах реки.

Целью исследования является таксономическая характеристика водорослей бассейна р.Северная Сосьва и ее сапробиологическая оценка.

Альгологическое исследование проведено в районе устья р.Малая Сосьва (рабочий поселок Игрим), среднего и нижнего течения р.Северная Сосьва (рабочие поселки Игрим и Березово соответственно).

Материалом послужили 13 планктонных и 32 бентосно-перифитонные пробы, отобранные в период с 27 сентября по 3 октября 2010 г. Для получения наиболее полного представления о разнообразии этой группы организмов в исследуемом регионе водоросли собраны во всех доступных местообитаниях: на поверхности воды — скопления нитчаток и пленки одноклеточных водорослей; из поверхностного слоя воды — пробы планктона; со дна рек, проток и притоков — водная пена, соскобы налетов с камней, с высшей водной растительности и других подводных предметов; с поверхности почвы и мхов — слизистые пленки. В лужах, в придорожных канавах, поверхностных стоках, стоках поселков и других водоемах наблюдалось «цветение» воды (рис. 25, 26).

Материал собран и обработан классическими, общепринятыми в альгологии методами на кафедре экологии Нижневартковского государственного университета. Пробы зафиксированы 4% формалином. Концентрация выполнена осадочным методом, подсчет численности проведен в камере Горяева, с последующим перерасчетом на 1 литр (тыс. кл/л). К комплексу доминирующих отнесены первые 3 вида водорослей, возглавляющие список по численности. Микроскопирование осуществлено с помощью микроскопа «Nikon» с увеличением в 200, 800, 2000 раз. Для идентификации диатомовых изготовлены постоянные препараты.

В период исследований отмечен крайне низкий осенний уровень воды, который не является характерным для данного региона. Вода, отступив от коренных берегов на 180—240 метров, обнажила песчано-заиленное дно в устьевом створе р.Малая Сосьва и галечно-песчаное в створе среднего участка р.Северная Сосьва. По сведениям жителей поселков Игрим и Березово такое явление наблюдалось впервые и объясняется жарким летом с частыми пожарами в бассейне рек и скудными поверхностными осадками.

Наиболее обычным явлением этого периода является осенний подъем воды.

В жидком иле обнаженного дна обнаружены скопления двусторчатых моллюсков, на которых кормились колонии чаек.

Ширина реки устьевого участка р.Малая Сосьва по оригинальным измерениям на 28 сентября 2010 г. составила 62 метра, глубина — 5,3 м, скорость течения — 0,8 м/с.

Правый берег реки террасный с лесообразующими лиственными и хвойными породами и травянисто-кустарничковым нижним ярусом, левый — пойменный с зарослями представителей рода *Salex* древесно-кустарниковых жизненных форм. В фенологической фазе отмечен завершающийся листопад, дневные температуры воздуха в период исследований колебались в пределах 2—18°C, ночные — от 0 до –6°C.

Температура воды по родниковому термометру в русле устьевой зоны Малой Сосьвы составляла 8°C, прозрачность достигала 48 см, цветность песочно-желтого оттенка, активность водородного показателя 6,8.

Кроме того, в этом районе отмечено закисление жидких атмосферных осадков, составляющее 3,4 (28.09.2010 г.).

Ширина р.Северная Сосьва в ее среднем и нижнем течении 29 сентября — 2 октября 2010 г. соответственно составляла 186 метров, глубина 9,3 м, скорость течения 0,7м/с, температура воды 4—7°C, прозрачность 120 см, цветность колебалась от опалесцирующего до песочно-желтого оттенка, рН — 6,4.

В районе нижнего участка Северной Сосьвы (р.п.Березово) 1—2 октября наблюдали выпадение обильных твердых осадков в виде снега (пурга). Высота снежного покрова достигла 20—22 см, рН снега — 4,5.

Из литературных источников (Куксн, Левадная и др., 1972) известно 39 видов, разновидностей и форм водорослей, найденных в районе р.п. Березово. Из них синезеленых обнаружено 7 видов, разновидностей и форм, диатомовых — 9, эвгленовых — 2, желтозеленых — 1 и зеленых 20. Других источников по изученности альгофлоры рассматриваемых рек обнаружено не было.

В результате оригинального исследования разнообразие водорослей в районе ВХУ р.Северная Сосьва составило 244 таксонов

рангом ниже рода, из 66 родов, 36 семейств, 10 классов, 5 отделов (табл. 26, 31).

Таблица 26

**Таксономический спектр альгофлоры бассейна р.Северная Сосьва**

Место сбора	Отдел	Класс	Семейство	Род	Таксон рангом ниже рода
Нижнее течение р.Малая Сосьва (п.Игрим)	5	10	33	54	183
Среднее течение р.Северная Сосьва (п.Игрим)	5	10	35	53	154
Нижнее течение р.Северная Сосьва (п.Березово)	5	9	32	51	162
Всего в районе ВХУ р.Северная Сосьва	5	10	36	66	244

Наибольшее богатство таксономического спектра водорослей обнаружено в районе устья р.Малая Сосьва. Это объясняется более оптимальной температурой воды на период сбора проб и наибольшим числом доступных экологических ниш для обследования. При сравнении систематического богатства среднего и нижнего участков Северной Сосьвы отмечено более высокое разнообразие альгофлоры в нижнем течении, что является закономерным для равнинного проточного водоема.

Наибольшего разнообразия достигают водоросли, принадлежащие отделу диатомовых, *Bacillariophyta* — 147 видовых и внутривидовых таксонов, т.е. 60,5% общего списочного состава выявленных водорослей. Подобное наблюдение весьма закономерно, т.к. объясняется и высоким разнообразием пресноводных диатомовых, и их широкой пластичностью к условиям среды. На втором месте находится комплекс зеленых водорослей *Chlorophyta*, доля которых для позднесеннего периода является довольно высокой и составляет около третьей части обнаруженных (табл. 27). Обычно зеленые водоросли богатый комплекс формируют летом при слабом перемешивании воды и высоких температурах. Таким образом, с большой уверенностью можно



предположить, что с июля по август включительно в хорошо прогретой воде рассматриваемых участков бассейна р.Северная Сосьва проходило довольно активное развитие зеленых водорослей, и их состав был более богатым, чем в исследуемый период.

Таблица 27

**Таксономический спектр выявленных видов, разновидностей и форм водорослей**

Отдел	Нижнее течение р.М.Сосьва	Среднее течение р.С.Сосьва	Нижнее течение р.С.Сосьва	Всего
Синезеленые	7	8	5	9
Золотистые	3	6	7	8
Диатомовые	123	95	109	147
Эвгленовые	8	5	7	14
Зеленые	42	40	34	66
Всего	183	154	162	244

Данное предположение подкрепляется наблюдением «цветения» водорослей в мелких стоячих водоемах рассматриваемого региона поздней осенью. Примечательно, что наибольшая доля и численность водорослей в этих точках исследований принадлежит зеленым нитчатым водорослям (рис. 25, 26). Число эвгленовых, синезеленых и золотистых в сумме составляет 31 вид, разновидность и форму (12,7% списочного состава). Из этой группы по разнообразию выделяются водоросли отдела *Euglenophyta*, способные существовать не только за счет фотосинтетических процессов, но и за счет поглощения растворенных в воде органических веществ. Однако при не бедном для конца сентября разнообразии численность эвгленовых водорослей оценивается в диапазоне от значений «низкая» до «единично встреченные».



**Рис. 25. Отбор альгологических проб п.г.т.Иgrim  
(63°10'39,1" с.ш., 64°25'40,5" в.д.)**



**Рис 26. Скопление зеленых водорослей п.г.т.Иgrim  
(63°10'39,1" с.ш., 64°25'40,5" в.д.)**

По участкам рек отмечается варьирование разнообразия водорослей. Так число диатомовых изменяется в диапазоне от 95 до 123 видов, разновидностей и форм, зеленых от 34 до 42 (табл. 27).

Общая численность водорослей в фитопланктоне р.Малая Сосьва не превышает 329,5 тыс. кл/л. Наибольшая численность выявлена у видов *Aulacoseira italica* и *Navicula radiosa* в пределах 130,2 и 67,2 тыс. кл/л соответственно.

Диапазон варьирования числа зеленых водорослей в русле рек выражен меньше, чем у диатомовых, наблюдается в пределах 34—42 видовых и внутривидовых таксонов.

Наибольшая численность зеленых достигает здесь высоких показателей (91,0 тыс. кл/л).

В планктоне р.Северная Сосьва (район п.Игрим) при сравнении с р.Малая Сосьва численность водорослей почти в 2 раза больше. Следует отметить значительные отличия численности в зависимости от близости к поселку. Так, в районе правого берега, на котором находится поселок и размещается причал, концентрация клеток фитопланктона наивысшая и достигает наибольших показателей — 1302,1 тыс. кл/л. Основу численности составляют диатомовые 1064,1 тыс. кл/л, лидирует *Aulacoseira distans*, с численностью 296,0 тыс.кл/л. В зоне фарватера численность водорослей планктона снижается в 4 раза, из них диатомовые составляют 86%, с лидирующим видом *Cyclotella menegheniana* (77,1 тыс. кл/л). В районе левого берега численность минимальная (151,6 тыс. кл/л), диатомовые — 88,5%, из которых на долю вида *Aulacoseira italica* приходится 79%. Синезеленые в планктоне относятся к категории редко встречаемых. Короткие нити *Oscillatoria limnetica* с численностью 0,9 тыс. кл/л. отмечены только в районе левого берега р.Северная Сосьва (среднее течение). Самая низкая численность наблюдается у эвгленовых.

В нижнем течении р.Северная Сосьва (район р.п.Березово) средняя численность в створе достигает 2518,1 тыс. кл/л, доля диатомовых составляет 94,9%, доля зеленых 3,4%. В роли ведущего вида выступает *A. italica* с численностью 1767,6 тыс. кл/л. В данном случае значительное развитие *A. italica* в фитопланктоне нижнего течения р.Северная Сосьва происходит так же, как в р.Вах [51].

Из 11 классов лидируют *Pennatophyceae*, *Chlorophyceae* и *Conjugatophyceae* (табл. 28). В их составе 198 (91,2%) от общего числа выявленных водорослей.

Таблица 28

**Спектр классов водорослей бассейна р.Северная Сосьва**

Ранг	Классы	Число таксонов рангом ниже рода	% от общего числа таксонов рангом ниже рода
1	<i>Pennatophyceae</i>	137	56,4
2	<i>Chlorophyceae</i>	37	15,2
3	<i>Conjugatophyceae</i>	24	9,9
4	<i>Euglenophyceae</i>	13	5,3
5	<i>Centrophyceae</i>	10	4,1
6	<i>Chrysophyceae</i>	8	3,3
7	<i>Hormogoniophyceae</i>	5	2,1
8—9	<i>Chrococophyceae</i>	4	1,7
8—9	<i>Ulotrichophyceae</i>	4	1,7
10—11	<i>Volvohyceae</i>	1	0,4
10—11	<i>Chloromonadiphyceae</i>	1	0,5
	11 классов	244	100

Лидирование первых двух классов в списке является характерным для большинства рек. Особенностью структуры водорослей заболоченного бассейна р.Северная Сосьва является богатство класса *Conjugatophyceae*. Сравнение полученных данных с результатами исследований фитопланктона р.Вах (правый приток Оби) показывает, что, как и в р.Вах, в русловой зоне бассейна р.Северная Сосьва классы *Pennatophyceae*, *Chlorophyceae* и *Conjugatophyceae* выделяются высоким разнообразием [49]. Конъюгаты чрезвычайно характерны для альгофлоры болот, так как эта группа водорослей является адаптированной к условиям высокой кислотности. В рассматриваемом регионе, как и в р.Вах, довольно богато представлены десмидиевые. В планктоне Ваха конъюгаты встречаются с первой декады июня по первую—вторую декаду октября, температурный диапазон развития этих представителей находится в пределах от 7 до 22°C, в интервале активной реакции от 6,1 до 7,2, при прозрачности воды от 20 до 35 см [49]. Но наибольшее их разнообразие в р.Вах обнаружено в августе — начале сентября.

Обращает на себя внимание разнообразие представителей класса *Euglenophyceae* позднего периода р. Северная Сосьва — 13 таксонов рангом ниже рода. Следует отметить, что в планктоне р. Вах в ходе многолетних круглогодичных исследований обнаружено 26 видовых и внутривидовых таксонов *Euglenophyceae* [50]. Отсюда можно предположить, что состав и численность эвгленид бассейна р. Северная Сосьва мог быть значительно выше летом, когда условия среды для их обитания являются более благоприятными. В классах *Centrophyceae* и *Chrysophyceae* выявлен характерный для северного региона набор водорослей. Однако в сравнении с р. Вах [51] центрические водоросли в русле рек Малая Сосьва и Северная Сосьва в ее среднем течении развивают незначительную численность при сравнении с пеннатными. Как известно, преобладание в фитопланктоне численности пеннатных водорослей над центрическими свидетельствует о повышении концентрации загрязнителей в воде. Образование гетероцист *Hormogoniophyceae* и *Chroococcophyceae* в р. Северная Сосьва свидетельствует о затухании их вегетации, что является характерным для осеннего сезона. Однако несмотря на низкое разнообразие нитчаток *Ulotrichophyceae*, отдельные их виды (*Ulothrix aeguius*, *U. zonata*) в малых водоемах отмечены в виде крупных скоплений (рис. 25, 26).

По единственному представителю выявлено в классах *Volvocophyceae* (широко распространенный вид *Pandoryna morum*) и *Chloromonadophyceae* (*Gonyostomum semen*). Оба вида найдены только в среднем течении р. Северная Сосьва. *G. semen* впервые выявлен на территории ХМАО. Этот вид единично отмечен в соскобах камней в береговой зоне р. Северная Сосьва, в районе п. Игрим, при температуре воздуха 8,5°C.

Из 36 семейств в спектре ведущих выделяются 9: *Naviculaceae*, *Eunotiaceae*, *Scenedesmaceae*, *Fragilariaceae*, *Desmidiaceae*, *Euglenaceae*, *Surirellaceae*, *Nitzschiaceae* и *Closteriaceae*, с общим числом водорослей — 168, или 68,9% всего состава выявленной альгофлоры (табл. 29).

Таблица 29

## Спектр семейств водорослей бассейна р.Северная Сосьва

Ранг	Семейство	Число видовых и внутривидовых таксонов	
		абсолютное	%
1	Naviculaceae	49	20,3
2	Eunotiaceae	22	9,1
3	Scenedesmaceae	20	8,3
4	Fragilariaceae	16	6,7
5	Desmidiaceae	14	5,8
6	Euglenaceae	14	5,8
7	Surirellaceae	12	4,9
8	Nitzschiaceae	11	4,6
9	Closteriaceae	10	4,2
10-11	Cymbellaceae	7	2,9
10-11	Achnantheaceae	7	2,9
12-13	Gomphonemataceae	5	2,1
12-13	Chrysococcaceae	5	2,1
14-16	Stephanodiscaceae	4	1,7
14-16	Diatomaceae	4	1,7
14-16	Ulotrichaceae	4	1,7
17-23	Oscillatoriaceae	3	1,2
17-23	Dinobryaceae	3	1,2
17-23	Tabellariaceae	3	1,2
17-23	Melosiraceae	3	1,2
17-23	Aulacoseiraceae	3	1,2
17-23	Hydrodictyaceae	3	1,2
17-23	Selenastraceae	3	0,8
24-28	Merismopediaceae	2	0,8
24-28	Microcystidaceae	2	0,8
24-28	Sphaerodictyaceae	2	0,8
24-28	Botryococcaceae	2	0,8
24-28	Coelastraceae	2	0,8
29-36	Anabaenaceae	1	0,4
29-36	Aphanizomenonaceae	1	0,4
29-36	Rhoicospheniaceae	1	0,4
29-36	Volvocaceae	1	0,4
29-36	Golenkiniaceae	1	0,4
29-36	Radiococcaceae	1	0,4
29-36	Oocystaceae	1	0,4
29-36	Chlorellaceae	1	0,4
Всего 36 семейств		244	100

В составе ведущих семейств наибольшую долю составляют диатомовые водоросли — 110 видовых и внутривидовых представителей (65,9% состава ведущих семейств), затем следуют зеленые 44 (26,4%) и третью позицию занимают эвгленовые 13 (7,7%).

Список возглавляют водоросли семейства *Naviculaceae*, что является характерным для большинства регионов, в особенности северных. Они составляют пятую часть выявленных водорослей. Второе место с богатым составом занимает *Eunotiaceae* — семейство, представленное одним родом *Eunotia*, которое составляет почти десятую часть всего списочного состава водорослей (9,1%), что характеризует заболоченность водосбора исследуемых рек. Для сравнения в планктоне р.Вах выявлено 34 видовых и внутривидовых таксонов рода *Eunotia*, они встречаются практически круглый год, но наиболее часто с первой или второй декады июня по конец сентября или октября включительно [50].

Вызывает определенный интерес нахождение в списке ведущих *Scenedesmaceae*, *Desmidiaceae* и *Closteriaceae*. Водоросли *Scenedesmaceae* почти убикисты, они быстро развиваются в присутствии в воде биогенов. Видовое богатство *Desmidiaceae* и *Closteriaceae* указывает на то, что одноклеточные конъюгаты чрезвычайно характерны для альгофлоры болот.

Определенный интерес вызывает длинный список маловидовых семейств, включающих от одного до трех видов и разновидностей. К ним относятся 20 семейств (табл. 29).

В родовом спектре бассейна р.Северная Сосьва найдено 66 родов (табл. 30).

Таблица 30

**Спектр родов водорослей бассейна р.Северная Сосьва**

Ранг	Род	Число видовых и внутривидовых таксонов	
		абсолютное	%
1	<i>Eunotia</i>	22	9,2
2	<i>Navicula</i>	19	7,8
3	<i>Scenedesmus</i>	16	6,7
4	<i>Pinnularia</i>	15	6,3
5	<i>Surirella</i>	11	4,6
6-7	<i>Nitzschia</i>	10	4,1

6-7	Closterium	10	4,1
8	Trachelomonas	9	3,8
9-11	Fragilaria	7	2,9
9-11	Synedra	7	2,9
9-11	Cosmarium	7	2,9
12	Achnanthes	6	2,6
13-16	Kephyrion	5	2,1
13-16	Stauroneis	5	2,1
13-16	Cymbella	5	2,1
13-16	Gomphonema	5	2,1
17-19	Neidium	4	1,7
17-19	Frustulia	4	1,7
17-19	Ulothrix	4	1,7
20-25	Oscillatoria	3	1,2
20-25	Cyclotella	3	1,2
20-25	Melosira	3	1,2
20-25	Aulacoseira	3	1,2
20-25	Pediastrum	3	1,2
20-25	Staurastrum	3	1,2
26-38	Dinobryon	2	0,8
26-38	Microcystis	2	0,8
26-38	Merismopedia	2	0,8
26-38	Asterionella	2	0,8
26-38	Diatoma	2	0,8
26-38	Tabellaria	2	0,8
26-38	Caloneis	2	0,8
26-38	Amphora	2	0,8
26-38	Euglena	2	0,8
26-38	Sphaerocystis	2	0,8
26-38	Monoraphidium	2	0,8
26-38	Coelastrum	2	0,8
26-38	Crucigenia	2	0,8
39-66	Anabaena	1	0,4
39-66	Aphanizomenon	1	0,4
39-66	Chrysococcus	1	0,4
39-66	Stephanodiscus	1	0,4
39-66	Meridion	1	0,4
39-66	Tetracyclus	1	0,4
39-66	Gyrosigma	1	0,4
39-66	Cocconeis	1	0,4



39-66	Rhoicosphenia	1	0,4
39-66	Hantzschia	1	0,4
39-66	Phacus	1	0,4
39-66	Strombomonas	1	0,4
39-66	Gonyostomym	1	0,4
39-66	Pandorina	1	0,4
39-66	Golenkinia	1	0,4
39-66	Micractinium	1	0,4
39-66	Botryosphaera	1	0,4
39-66	Dictyosphaerium	1	0,4
39-66	Coenococcus	1	0,4
39-66	Tetraëdron	1	0,4
39-66	Oocystis	1	0,4
39-66	Actinastrum	1	0,4
39-66	Crucigeniella	1	0,4
39-66	Tetrastrum	1	0,4
39-66	Staurodesmus	1	0,4
39-66	Teilingia	1	0,4
39-66	Spondylosium	1	0,4
39-66	Actinotaenium	1	0,4
Всего 66 родов		244	100

К ведущим относятся семь родов, в составе которых находится от 22 до 10 видовых и внутривидовых таксонов. Их доля в сумме составляет едва ли не половину всех выявленных водорослей (32,8%), что свидетельствует о высокой концентрации видов в малом числе родов.

Из них выделяется род *Eunotia*, который наиболее адаптирован к закисленным водам. Для болот северных широт по качественному разнообразию характерно преобладание рода *Cosmarium*. В бассейне р.Северная Сосва водоросли этого рода насчитывают 7 видов.

Одно- и двувидовые роды включают 41 таксон рангом ниже рода, т.е. 16,7% всего выявленного состава. Доля маловидовых родов, с числом видов и разновидностей от одного до трех, составляет более половины состава (71,2%). Преобладание маловидовых родов отличает флоры северных регионов.

Водоросли играют важную роль в процессах очищения. При резком увеличении биомассы они отмирают с большим поглощением кислорода и накоплением продуктов распада, это делает воду непригодной как для питья, так и для обитания гидробионтов.

Одним из факторов контроля за состоянием окружающей среды является учет биологических показателей. Биологический анализ воды наряду с другими методами используется при оценке состояния водоема и контроля за качеством воды. Оно оценивается по наличию индикаторных организмов, их обилию на разных участках и сопоставлению состава флоры водорослей.

Такие факторы, как спокойное течение, низкие температуры, высокая биогенная нагрузка, увеличивающаяся антропогенная нагрузка, длительное стояние воды в заболоченной пойме в период весенних и осенних разливов реки, определяют своеобразие развития водорослей среднего Приобья, в том числе бассейна р.Северная Сосьва. Развитие водорослей определяется не только внутриводоемными процессами.

Степень антропогенного воздействия зависит от деятельности нефтегазового комплекса и объемов бытового вмешательства (количества и состава отходов).

Согласно современным представлениям различают следующие экологические группы: 1) ксеносапробы — обитатели исключительно чистых водоемов; 2) олигосапробы — обитатели чистых вод; 3)  $\beta$ -мезосапробы — обитатели умеренно загрязненных водоемов; 4)  $\alpha$ -мезосапробы — обитатели загрязненных водоемов; 5) р-полисапробы — обитатели сильно загрязненных водоемов (сточных вод).

Всего в осенний период в бассейне р.Северная Сосьва обнаружено 90 видов, разновидностей и форм водорослей — индикаторов сапробности (табл. 31, 32).

Таблица 31

**Распределение индикаторных видов, разновидностей и форм водорослей бассейна р.Северная Сосьва по группам сапробности**

Группа сапробности	$x-o$ $o-x$	$o$	$o-\beta$ $\beta-o$	$\beta$	$\beta-\alpha$ $\alpha-\beta$	$\alpha$	$p$	Всего
Тасоны рангом ниже рода	3	10	26	43	2	5	1	90

*Примечание:* ( $x-o$ ) — ксеноолигосапробы, ( $o-x$ ) — олигоксеносапробы, ( $o$ ) — олигосапробы, ( $o-\beta$ ) — олигобетамезосапробы, ( $\beta-o$ ) — бетаолигомезосапробы, ( $\beta$ ) — бетамезосапробы, ( $\beta-\alpha$ ) — бетаальфамезосапробы, ( $\alpha-\beta$ ) — альфаметамезосапробы, ( $\alpha$ ) — альфамезосапробы, ( $p$ ) — полисапробы.

В составе показательных организмов отмечены индикаторы практически всех зон сапробности, исключением являются ксеносапробы, предпочитающие среду с чистой родниковой водой. Наиболее значительная группа водорослей (154, или 63,0%) не имеет характеристик принадлежности к той или иной сапробиологической группе. Преобладают водоросли бетамезосапробной и промежуточной (о-β-о) зон, в состав которых входят 69 (56,7%) индикаторов.

Таким образом, по составу сапробионтов, по их отношению к сапробности и по численности наблюдаемых водорослей воды рассматриваемых участков бассейна р.Северная Сосьва, согласно системе Сладечека, можно отнести к умеренно загрязненным (III класс чистоты) с большим содержанием органических веществ нетоксичного происхождения.

В водах устьевого участка р.Малая Сосьва из 129 выявленных обнаружено 88 индикаторных водорослей, относящихся ко всем зонам сапробности (табл. 32).

Таблица 32

**Распределение индикаторных водорослей устьевого участка  
р.Малая Сосьва по группам сапробности**

Отдел водорослей	x	x-о о-x	о	о-β β-о	β	β-α α-β	α	p	Всего
Синезеленые	0	0	0	2	2	0	0	1	5
Золотистые	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Диатомовые	2	3	10	19	23	3	6	0	66
Эвгленовые	0	0	0	1	2	0	0	0	3
Зеленые	0	0	1	2	10	0	0	0	13
<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	<b>37</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>88</b>

*Примечание:* (x-о) — ксеноолигосапробы; (о-x) — олигоксеносапробы; (о) — олигосапробы; (о-β) — олигобетамезосапробы; (β-о) — бетаолигомезосапробы; (β) — бетамезосапробы; (β-α) — бетаальфамезосапробы; (α-β) — альфаметамезосапробы; (α) — альфамезосапробы; (p) — полисапробы.

Наиболее многочисленной оказалась группа индикаторных водорослей бетамезосапробов, характеризующих III класс загрязнения воды, в которой обнаружено 65 водорослей, что составляет

более 50,4% водорослей видового состава этого участка. Из группы характеризующих IV класс загрязнения воды выявлено 7 водорослей (5,4%). То есть по найденным водорослям, свидетельствующим об изменении состава воды в сторону загрязнения, можно сделать вывод об умеренном загрязнении устьевой зоны водотока р.Малая Сосьва.

В водах среднего участка р.Северная Сосьва из 112 водорослей выявлено 74 индикаторных, относящихся также ко всем зонам сапробности (табл. 33).

Таблица 33

**Распределение водорослей-индикаторов среднего участка  
р.Северная Сосьва по группам сапробности**

Отдел водорослей	x	x-o o-x	o	o-β β-o	β	β-α α-β	α	p	Всего
Синезеленые	0	0	0	2	2	0	0	1	5
Золотистые	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Диатомовые	1	3	8	13	24	2	4	0	55
Эвгленовые	0	0	0	1	1	0	0	0	2
Зеленые	0	0	0	2	10	0	0	0	12
<b>Всего</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>37</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>74</b>

*Примечание:* (x-o) — ксеноолигосапробы; (o-x) — олигоксеносапробы; (o) — олигосапробы; (o-β) — олигобетамезосапробы; (β-o) — бетаолигомезосапробы; (β) — бетамезосапробы; (β-α) — бетаальфамезосапробы; (α-β) — альфаметамезосапробы; (α) — альфамезосапробы; (p) — полисапробы.

Из группы водорослей, характеризующих водоем как умеренно загрязненный (бетамезосапробный), на участке нижнего течения р.Северная Сосьва, в районе п.г.т.Березово найдено 67 водорослей, что составляет 51,5% обнаруженных здесь (табл. 31). Подобное распределение бетамезосапробных организмов свидетельствует о II классе чистоты воды, мезотрофном трофическом уровне (Баринаова, Медведева, Анисимова, 1996).

**Распределение водорослей-индикаторов нижнего участка  
р.Северная Сосьва по группам сапробности**

<b>Отдел водорослей</b>	x	x-о о-х	о	о-β β-о	β	β-α α-β	α	ρ	<b>Всего</b>
<b>Синезеленые</b>	0	0	0	1	2	0	0	1	4
<b>Золотистые</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Диатомовые</b>	2	4	9	20	25	1	4	0	65
<b>Эвгленовые</b>	0	0	0	1	4	0	0	0	5
<b>Зеленые</b>	0	0	1	1	11	0	0	0	13
<b>Всего</b>	1	3	8	18	37	2	4	1	87

*Примечание:* (x-о) — ксеноолигосапробы; (о-х) — олигоксеносапробы; (о) — олигосапробы; (о-β) — олигобетамезосапробы; (β-о) — бетаолигомезосапробы; (β) — бетамезосапробы; (β-α) — бетаальфамезосапробы; (α-β) — альфаметамезосапробы; (α) — альфамезосапробы; (ρ) — полисапробы.

К альфа- и полисапробам, свидетельствующим о грязных и даже сточных водах, относились соответственно 4 и 1 представитель, что составляет от выявленных здесь водорослей 3,8%. Согласно полученным данным можно сделать вывод об умеренно загрязненных водах участка вод р.Северная Сосьва в районе п.г.т.Березово.

Таким образом, всего обнаружено 88 видов, разновидностей и форм водорослей — индикаторов сапробности (табл. 32). В составе показательных организмов были отмечены индикаторы всех зон сапробности.

**Общее число водорослей-индикаторов  
по группам сапробности в р.Северная Сосьва**

<b>Зона сапробности</b>	x	x-о о-х	о	о-β β-о	β	β-α α-β	α	ρ	<b>Всего</b>
<b>Число водорослей</b>	2	4	7	24	43	1	5	1	87

*Примечание:* (x-о) — ксеноолигосапробы; (о-х) — олигоксеносапробы; (о) — олигосапробы; (о-β) — олигобетамезосапробы; (β-о) —

бетаолигомезосапробы; ( $\beta$ ) — бетамезосапробы; ( $\beta$ - $\alpha$ ) — бетаальфамезосапробы; ( $\alpha$ - $\beta$ ) — альфаетамезосапробы; ( $\alpha$ ) — альфамезосапробы; ( $\rho$ ) — полисапробы.

Значительная часть водорослей планктона (61, или 41,8% от общего числа выявленных водорослей) не имела характеристик принадлежности к той или иной сапробиологической группе.

Преобладали водоросли бетамезосапробной и промежуточной олигобетаолигомезосапробной зон, которые объединили 67 (45,9%) индикаторных форм.

Анализ состава индикаторных водорослей сапробности в планктоне бассейна р.Северная Сосьва показал обилие бетамезосапробных форм. Таким образом, по составу сапробионтов и по их отношению к сапробности воды бассейна р.Северная Сосьва следует отнести к умеренно загрязненным.

Уровень сапробности в большинстве рек весной и летом выше, чем в осенний период. Это объясняется тем, что в весенние паводки со стоком вод с прибрежных территорий в русло реки попадают аккумулярованные в зимний период загрязняющие вещества, что вызывает увеличение численности водорослей-индикаторов с высокой сапробностью. Летом в меженный период в реках происходят естественные процессы очищения воды, в том числе с участием водорослей. В это время развитие получают водоросли с меньшим сапробным индексом.

Таким образом, подводя итог проведенным исследования, следует отметить, что водоросли данных рек находятся под влиянием природных и выраженных антропогенных воздействий. В то же время по видовому показателю альгофлора рек бассейна р.Северная Сосьва относится к богатым, по эколого-географическому составу сохраняет черты северных бореальных рек. Численность водорослей лимитируется коротким летом, при сравнении с р.Вах менее обильна. Структурообразующими являются диатомовые и зеленые водоросли. Доминанты не выражены. Общими для трех участков бассейна являются 104 вида, разновидности и формы водорослей. Согласно системе Сладечека воды относятся к III классу чистоты, умеренно загрязненным органическими веществами нетоксичного происхождения.

## Видовой состав водорослей рек Малая Сосьва и Северная Сосьва

ВИД	н.т.	с.т.	н.т.	ЭКОЛОГО-ГЕОГ. ХАРАКТЕРИСТИКА				
	М.С.	С.С.	С.С.	М	Г	А	Гео	С
	<b>CYANOPHYTA</b>							
<b>Класс CHROOCOCCOPHYCEAE</b>								
<b>Сем. MICROCYSTIDACEAE</b>								
<b>Род Microcystis</b>								
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz. emend. Elenk. f. <i>aeruginosa</i>	+	+	+	П	i	i	k	β
<i>M. pulvere</i> (Wood) Forti emend. Elenk. f. <i>pulvere</i>	+	+	+	П	i	i	k	о-β
<b>Класс HORMOGONIOPHYCEAE</b>								
<b>Сем. ANABAENACEAE</b>								
<b>Род Anabaena</b>								
<i>Anabaena constricta</i> (Scaf.) Geitl.	+	+	+	П	i	i	b	p
<b>Сем. APHANIZOMENONACEAE</b>								
<b>Род Aphanizomenon</b>								
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	+	+	+	П	hl	i	k	β
<b>Сем. OSCILLATORIACEAE</b>								
<b>Род Oscillatoria</b>								
<i>Oscillatoria limnetica</i> Lemm.	+	+	-	П	i	?	k	о-β
<b>CHRYSOPHYTA</b>								
<b>Класс CHRYSOPHYCEAE</b>								
<b>Сем. CHRYSOCOCCACEAE</b>								
<b>Род Kephyrion</b>								
<i>Kephyrion circumvallatum</i> (Schiller) Bourr.	+	-	-	?	?	?	?	о-β
<b>BACILLARIOPHYTA</b>								
<b>Класс CENTROPHYCEAE</b>								
<b>Сем. STEPHANODISCAEAE</b>								
<b>Род Stephanodiscus</b>								
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	+	+	+	П	i	i	k	α
<b>Род Cyclotella</b>								
<i>Cyclotella antiqua</i> W. Sm.	+	+	+	П	hb	az	aa	?
<i>C. kuetzingiana</i> Thw.	-	-	+	П	hl	al	k	β
<i>C. meneghiniana</i> Kütz.	+	+	+	П	hl	i	k	α-β
<b>Сем. MELOSIRACEAE</b>								
<b>Род Melosira</b>								
<i>Melosira varians</i> Ag.	+	+	+	П	hl	al	k	β
<i>M. undulata</i> Arn.	+	+	+	?	?	?	?	?

Сем. AULACOSEIRACEAE								
Род Aulacoseira								
<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim. var. <i>distans</i>	+	+	+	Π	i	az	aa	x-o
<i>A. italica</i> (Ehr.) Sim.	+	+	+	Π	i	i	k	o-β
Класс PENNATOPHYCEAE								
Сем. FRAGILARIACEAE								
Род Fragilaria								
<i>Fragilaria bicapitata</i> A. Mayer	+	+	+	?	i	?	k	o
<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construens</i>	-	-	+	O	i	al	k	o-β
<i>F. leptostauron</i> (Ehr.) Hust.	-	+	+	O	hb	i	b	?
<i>F. virescens</i> Ralfs var. <i>virescens</i>	+	+	+	O	i	az	aa	x
<i>F. virescens</i> var. <i>mesolepta</i> Schönf.	-	-	+	B	o	i	?	?
Род Synedra								
<i>Synedra acus</i> Kütz. var. <i>acus</i>	+	+	+	Π	i	al	k	β
<i>S. acus</i> var. <i>angustissima</i> Grun.	+	-	+	Π	i	al	k	o
<i>S. amphicephala</i> var. <i>austriaca</i> Grun.	+	-	+	?	?	?	?	x
<i>S. ulna</i> (Nitzsch.) Ehr. var. <i>ulna</i>	+	+	+	O	i	al	k	β
<i>S. ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	O	i	al	k	o
<i>S. ulna</i> var. <i>spatulifera</i> Grun.	-	+	+	O	i	al	k	?
Род Asterionella								
<i>Asterionella formosa</i> Hass.	+	+	+	Π	i	i	k	o-β
Сем. DIATOMACEAE								
Род Diatoma								
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.	-	+	+	Π	hl	i	b	o-β
<i>D. vulgare</i> Bory. var. <i>vulgare</i>	+	+	+	Π	i	al	k	β
Род Meridion								
<i>Meridion circulare</i> Ag. var. <i>circulare</i>	-	-	+	O	hb	az	aa	x-o
Сем. TABELLARIACEAE								
Род Tabellaria								
<i>Tabellaria fenestrata</i> (Lyngb.) Kütz.	+	+	+	Π	hb	az	k	o-β
<i>T. flocculosa</i> (Roth) Kütz.	+	+	+	O	hb	az	aa	o-x
Сем. NAVICULACEAE								
Род Navicula								
<i>Navicula atomus</i> (Näg.) Grun.	-	-	+	B	hl	al	k	β-α
<i>N. cuspidata</i> Kütz. var. <i>cuspidata</i>	+	+	+	B	i	i	k	α
<i>N. cuspidata</i> f. <i>primigena</i> Dipp.	+	+	+	B	i	i	b	?
<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i>	+	+	+	B	i	al	k	α
<i>N. cryptocephala</i> var. <i>lata</i> Poretzky et Anissimowa	+	-	-	B	?	?	?	?



<i>N. dicephala</i> (Ehr.) W. Sm.	–	–	+	B	i	i	k	o–β
<i>N. gibbula</i> Cl.	–	–	+	B	i	?	aa	?
<i>N. gracilis</i> Ehr.	+	+	+	B	i	i	b	o–Я
<i>N. hungarica</i> var. <i>capitata</i> Cl.	+	+	+	B	hl	al	b	Я
<i>N. minuscula</i> Grun.	+	+	+	B	i	al	k	Я
<i>N. placenta</i> Ehr.	+	+	+	B	hb	az	k	?
<i>N. pupula</i> Кьтз. var. <i>pupula</i>	+	+	+	B	hl	i	k	Я
<i>N. pupula</i> var. <i>capitata</i> Hust.	+	+	+	B	hl	i	k	?
<i>N. pupula</i> var. <i>rectangularis</i> (Greg.) Grun.	+	+	+	B	hl	i	k	?
<i>N. radiosa</i> Кьтз.	+	+	+	B	i	i	k	o–Я
<i>N. reinhardtii</i> (Grun.) Cl.	+	+	+	B	i	al	b	o–Я
<i>N. viridula</i> Кьтз.	+	+	+	B	hl	al	k	α
<b>Род Stauroneis</b>								
<i>Stauroneis acuta</i> W. Sm.	+	+	+	B	i	al	k	o
<i>S. anceps</i> Ehr. f. <i>anceps</i>	+	+	+	B	i	i	k	β
<i>S. anceps</i> f. <i>gracilis</i> (Ehr.) Cl.	+	+	+	B	i	i	k	?
<i>S. phoenicenteron</i> Ehr.	+	+	+	B	i	i	b	β
<b>Род Caloneis</b>								
<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cl.	+	–	–	B	i	al	k	o–β
<b>Род Gyrosigma</b>								
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var. <i>acuminatum</i>	+	+	+	B	i	al	b	β
<b>Род Pinnularia</b>								
<i>Pinnularia acrosphaeria</i> Breb.	+	–	–	B	i	al	k	?
<i>P. gibba</i> Ehr. var. <i>gibba</i> f. <i>gibba</i>	+	+	+	B	i	i	b	x–o
<i>P. gibba</i> var. <i>linearis</i> Hust.	+	+	+	B	i	az	b	?
<i>P. gibba</i> var. <i>parva</i> (Ehr.) Grun.	+	+	+	B	i	i	b	?
<i>P. gibba</i> f. <i>subundulata</i> A. Mayer	+	+	+	B	i	i	b	?
<i>P. major</i> (Кьтз.) Cl.	+	+	+	B	i	i	b	Я
<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i>	+	+	+	B	i	i	k	o–Я
<i>P. sublinearis</i> Grun.	–	+	+	B	i	?	b	?
<i>P. undulata</i> var. <i>subundulata</i> Grun.	+	–	–	?	?	?	?	?
<i>P. viridis</i> (Nitzsch.) Ehr.	+	+	+	B	i	i	b	o–Я
<b>Род Neidium</b>								
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. var. <i>iridis</i>	+	+	+	B	hb	i	b	?
<i>N. iridis</i> var. <i>amphigomphus</i> (Ehr.) V. H.	+	+	+	B	hb	az	b	?
<b>Род Frustulia</b>								
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) D. T.	+	+	+	B	hb	az	aa	o–β
<i>Frustulia rhomboides</i> f. <i>vulgaris</i> Thw.	+	+	+	B	hb	i	b	o
<b>Сем. ACHNANTHACEAE</b>								

Род <i>Cocconeis</i>								
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	+	+	+	O	i	al	k	o-β
Род <i>Achnanthes</i>								
<i>Achnanthes inflata</i> (Kütz.) Grun.	+	-	-	?	?	?	?	?
<i>A. lanceolata</i> (Breb.) Grun. var. <i>lanceolata</i> f. <i>lanceolata</i>	+	+	+	O	i	al	k	o-β
<i>A. lanceolata</i> f. <i>capitata</i> O. Müll.	+	+	-	O	?	?	?	?
<i>A. lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cl.	+	+	+	O	i	i	aa	?
<i>A. lanceolata</i> f. <i>rostrata</i> (Østr.) Hust.	+	-	+	O	i	i	k	?
Сем. EUNOTIACEAE								
Род <i>Eunotia</i>								
<i>Eunotia arcus</i> var. <i>bidens</i> Grun.	+	+	+	O	i	al	k	?
<i>E. diodon</i> Ehr.	+	+	+	O	?	az	aa	?
<i>E. elegans</i> IIIstr.	+	+	+	O	?	?	?	?
<i>E. exigua</i> (Breb.) Rabenh. var. <i>exigua</i>	+	-	+	O	hb	az	aa	Я
<i>E. gracilis</i> (Ehr.) Rabenh.	+	+	+	O	hb	i	k	?
<i>E. lunaris</i> (Ehr.) Grun. var. <i>lunaris</i>	+	+	+	O	i	az	k	o
<i>E. lunaris</i> var. <i>capitata</i> Grun.	+	+	+	O	i	i	k	?
<i>E. monodon</i> Ehr. var. <i>monodon</i>	+	+	+	O	hb	az	k	o
<i>E. monodon</i> var. <i>bidens</i> (Greg.) W. Sm.	+	+	+	O	hb	az	k	?
<i>E. pectinalis</i> (Dillw.? Kütz.) Rabenh. var. <i>pectinalis</i>	+	+	+	O	i	i	k	o-Я
<i>E. pectinalis</i> var. <i>ventralis</i> (Ehr.) Hust.	+	+	+	O	i	i	k	?
<i>E. pectinalis</i> var. <i>undulata</i> Ralfs	+	-	-	O	?	?	?	?
<i>E. polyglyphis</i> Grun.	-	+	+	O	hb	az	aa	?
<i>E. praerupta</i> Ehr. var. <i>praerupta</i>	+	+	+	O	hb	az	k	?
<i>E. praerupta</i> var. <i>bidens</i> (W. Sm.) Grun.	+	+	+	O	hb	az	k	?
<i>E. praerupta</i> var. <i>inflata</i> Grun.	+	+	+	O	hb	az	aa	?
<i>E. praerupta</i> var. <i>muscolica</i> Boye P.	+	+	+	O	hb	az	aa	?
<i>E. sibirica</i> Cl.	+	+	+	O	i	?	b	?
<i>E. tenella</i> (Grun.) Hust.	+	+	+	O	hb	az	aa	o
<i>E. veneris</i> (Kütz.) O. Мьлл.	+	+	+	O	hb	az	aa	o
Сем. RHOICOSPHENIACEAE								
Род <i>Rhoicosphenia</i>								
<i>Rhoicosphenia curvata</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	O	hl	al	k	β

Сем. CYMBELLACEAE								
Род Cymbella								
<i>Cymbella amphicephala</i> Näg.	–	–	+	O	i	i	b	?
<i>C. aspera</i> (Ehr.) Cl.	+	+	+	O	i	i	aa	β
<i>C. naviculiformis</i> Auersw.	+	+	+	O	i	al	b	β
<i>C. parva</i> (W. Sm.) Cl.	–	+	+	O	i	i	b	?
<i>C. ventricosa</i> Kütz.	+	+	+	O	i	i	k	β
Род Amphora								
<i>Amphora ovalis</i> Kütz. var. <i>ovalis</i>	+	+	+	B	i	al	k	о-β
<i>A. ovalis</i> var. <i>gracilis</i> Ehr.	+	–	–	B	i	al	k	β-о
Сем. GOMPHONEMATACEAE								
Род Gomphonema								
<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehr. var. <i>acuminatum</i>	+	+	+	O	i	az	b	Я
<i>G. acuminatum</i> var. <i>brebissonii</i> (Кütz.) Cl.	+	–	+	O	i	i	b	?
<i>G. acuminatum</i> var. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm.	+	+	+	O	i	i	b	Я
<i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Кütz. var. <i>olivaceum</i>	+	+	+	O	i	i	b	Я
<i>G. olivaceum</i> var. <i>calcareum</i> Cl.	–	–	+	O	i	i	b	Я
Сем. NITZSCHIACEAE								
Род Nitzschia								
<i>Nitzschia acuta</i> Hantzsch	+	+	+	B	i	i	b	β
<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	+	+	+	B	i	i	b	α
<i>N. forticola</i> Grun.	+	–	–	B	i	i	b	о-β
<i>N. gracilis</i> Hantzsch	+	–	+	B	i	i	b	β-о
Сем. SURIRELLACEAE								
Род Surirella								
<i>Surirella angustata</i> Кütz. var. <i>angustata</i>	+	+	+	B	i	i	b	Я
<i>S. capronii</i> Breb.	+	+	+	B	i	i	k	Я
<i>S. gracilis</i> (W. Sm.) Grun.	+	+	+	B	i	i	b	?
<i>S. linearis</i> W. Sm. var. <i>linearis</i>	+	+	+	B	i	i	b	Я
<i>S. robusta</i> Ehr. var. <i>robusta</i>	+	+	+	B	i	i	b	Я
<i>S. robusta</i> var. <i>splendida</i> Ehr.	–	–	+	B	i	i	b	Я
<i>S. tenera</i> Greg.	+	+	+	B	i	i	b	Я
EUGLENOPHYTA								
Класс EUGLENOPHYCEAE								
Сем. EUGLENACEAE								
Род Euglena								
<i>Euglena variabilis</i> Klebs	+	–	–					
Род Phacus								
<i>Phacus striatus</i> Franse	+	–	–					

<b>Род Trachelomonas</b>								
<i>Trachelomonas planctonica</i> Swir.	+	+	+	Π	i	al	k	β-o
<i>T. volvocina</i> Ehr.	+	+	+	Π	hl	i	k	β
<i>T. volvocinopsis</i> Swir.	-	-	+	Π	i	i	k	β
<b>Род Strombomonas</b>								
<i>Strombomonas fluviatilis</i> (Lemm.) Defl.	+	-	-	Π	i	i	k	β
<b>CHLOROPHYTA</b>								
<b>Класс CHLOROPHYCEAE</b>								
<b>Сем. SPHAEROCYSTIDACEAE</b>								
<b>Род Pediastrum</b>								
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh. var. <i>boryanum</i>	+	+	+	Π	i	i	k	β
<i>P. boryanum</i> var. <i>longicorne</i> Reinsch	+	+	+	Π	i	i	k	?
<b>Сем. GOLENKINIACEAE</b>								
<b>Род Golenkinia</b>								
<i>Golenkinia radiata</i> Chod.	+	+	+	Π	i	i	k	β
<b>Род Dictyosphaerium</b>								
<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood	+	+	+	Π	i	i	k	β-o
<b>Сем. RADIOCOCCACEAE</b>								
<b>Род Coenococcus</b>								
<i>Coenococcus planctonicus</i> Korsch.	+	+	+	Π	i	i	k	?
<b>Сем. SELENASTRACEAE</b>								
<b>Род Monoraphidium</b>								
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch.) Hindak	+	+	+	Π	i	i	k	β
<b>Род Actinastrum</b>								
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh. var. <i>hantzschii</i> .	+	+	+	Π	i	i	k	β
<b>Сем. SCENEDESMACEAE</b>								
<b>Род Scenedesmus</b>								
<i>Scenedesmus armatus</i> Chod. var. <i>armatus</i>	+	+	+	Π	i	?	k	β
<i>S. brasiliensis</i> Bohl.	+	+	+	?	?	?	k	β
<i>S. lefevrii</i> Defl.	+	+	+	Π	i	?	k	β
<i>S. magnus</i> var. <i>naegelii</i> (Breb.) Tzar.	+	+	+	?	?	?	?	?
<i>S. obliquus</i> (Turp.) Kütz.	+	+	+	Π	i	?	k	β
<i>S. perforatus</i> Lemm.	+	-	-					
<i>S. quadricauda</i> (Turp.) Breb.	+	+	+	Π	i	i	k	β
<i>S. spinosus</i> Chod.	+	+	+	Π	i	?	k	?

Класс ULOTRICHOPHYCEAE									
Сем. ULOTRICHACEAE									
Род Ulothrix									
<i>Ulothrix variabilis</i> Kütz.	+	-	+	В	i	?	k	?	
Класс CONJUGATOPHYCEAE									
Сем. CLOSTERIACEAE									
Род Closterium									
<i>Closterium acerosum</i> (Schr.) Ehr. f. <i>acerosum</i>	+	+	+	В	i	i	k	β	
<i>C. gracile</i> Breb. f. <i>gracile</i>	+	-	+	П	hb	?	k	o	
<i>C. littorale</i> Gay	+	+	-	П	?	?	?	?	
<i>C. subulatum</i> (Kütz.) Breb.	+	-	+	?	?	?	?	?	
Сем. DESMIDIACEAE									
Род Staurodesmus									
<i>Staurodesmus incus</i> (Breb.) Teil. var. <i>incus</i>	+	-	+	П	hb	?	k	?	
Род Staurastrum									
<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs	+	+	+	П	i	az	k	o-β	

Условные обозначения: М.С. — Малая Сосьва; С.С. — Северная Сосьва; В.Т. — верхнее течение; Н.Т. — нижнее течение; Местообитание: П — планктонный вид, В — бореальный вид, О — обрастатель; Г — галобность: b — галофоб; i — индифферент; hl — галофил; mg — мезогалоб; oh — олигогалоб; А — ацидофильность: az — ацидофил; al — алькалофил; Гео. — географическое распространение: k — космополит, aa — арктоальпийский, в — бореальный; С — сапробность: x — ксеносапроб, o-x — олигоксеносапроб, x-o — ксеноолигосапроб, o — олигосапроб, o-β — олигобетамезосапроб, β-o — бетаолигосапроб, β — бетамезосапроб, β-α — бетаальфамезосапроб, α-β — альфаметамезосапроб, α — альфамезосапроб; «+» — присутствие вида, «-» — отсутствие вида; «?» — вид, малоизученный в биогеографическом и экологическом отношении.

## Глава 6

### КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БАССЕЙНА РЕКИ СЕВЕРНАЯ СОСЬВА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

На основе экспедиционных изысканий, комплексного анализа полученных данных и обзора фондовых материалов района исследования, п.г.т.Берёзово и п.г.т.Игрим, произведена оценка состояния водотоков бассейна р.Северная Сосьва по ландшафтно-гидрологическим, гидрохимическим и гидробиологическим показателям (табл. 36).

Таблица 37

Комплексная оценка качества вод бассейна р.Северная Сосьва

Водные объекты Оценочные компоненты	Северная Сосьва (Игрим — Берёзово)	Малая Сосьва (устье)	Вогулка	Голчен-Дор
1	2	3	4	5
Порядок водосбора	I	II	II	III
Категория водотока	сильно загрязненная	умеренно загрязненная	умеренно загрязненная	сильно загрязненная
Угол наклона рельефе	менее 0,5°	0,5°—1,5°	0,5°—1,5°	0,5°—1,5°
Наличие многолетней мерзлоты	3—20%	1—3%	20—50%	3—20%
Заболоченность	низкая	высокая	средняя	низкая
Литологический состав	суглинки	песок	суглинки	суглинки
Водопроницаемость	низкая	высокая	низкая	низкая
Водоудерживающая способность	средняя	низкая	высокая	высокая

1	2	3	4	5
<b>Наличие техногенных объектов</b>	УТ, водный транспорт, нефтебазы, нефтегазодобывающие предприятия	нефтегазодобывающие предприятия, водный транспорт, нефтяные базы	УТ, нефтегазодобывающие предприятия, водный транспорт, нефтебазы	УТ, нефтегазодобывающие предприятия, водный транспорт, нефтебазы
<b>Загрязнения нефтепродуктами</b>	в 2,4 раза	в 1,4 раза	в 1,4 раза	в 2,0 раза
<b>Загрязнения тяжелыми металлами: Cu</b>	в 63 000 раз	в 43 000 раз	в 34 500 раз	–
<b>Zn</b>	в 18 000 раз	в 15 000 раз	в 14 500 раз	–
<b>Cd</b>	в 220 раз	в 160 раз	в 180 раз	–
<b>Fe общее</b>	в 723 раза	в 349 раз	в 415 раз	–
<b>Mn</b>	в 8 800 раз	в 7 410 раз	в 7 150 раз	–
<b>Pb</b>	в 250 раз	в 183 раза	150 раз	–

*Примечания:* УТ — урбанизированная территория.

Качество вод бассейна р.Северная Сосьва зависит от ряда природных, антропогенных и техногенных факторов. Характеристика класса загрязненности поверхностных вод бассейна р.Северная Сосьва изменяется от слабо загрязнённых до грязных. Основное загрязнение поверхностных вод реки приходится на нижний участок течения — от устья р.Малая Сосьва (п.т.г.Иgrim) до п.т.г.Берёзово.

Из таблицы 36 видно, что превышения загрязнения по гидрохимическим показателям коррелируют с характеристиками природных компонентов и наличием техногенных компонентов.

Природно-климатические условия и ландшафтные структуры участка нижнего течения р.Северная Сосьва отягощают процесс самоочищения вод. Территория Берёзовского района мало заселена, основной процент антропогенной и техногенной нагрузки приходится на нижнее течение р.Северная Сосьва. Здесь сконцентрированы урбанизированные территории, предприятия по добыче

нефти и газа и другие антропогенные и техногенные объекты, являющиеся источниками загрязнения вод.

Многолетняя мерзлота является водоупором и, с одной стороны, загрязняющие вещества не попадают в подземные воды, так как водоносные горизонты защищены мерзлыми породами, с другой — в почво-грунтах отсутствует фильтрация, загрязняющие вещества «соскальзывают» по покатым склонам в поверхностные воды. Особенно ярко это проявляется в нижнем течении р.Вогулка.

Ландшафтные структуры крупных возвышенностей и речных долин бассейна р.Северная Сосьва формируются не только в условиях неодинаковой тепло- и влагообеспеченности, но и при несколько различных соотношениях статей расхода тепла и влаги. Минимальный сток в нижнем течении р.Северная Сосьва равен 9—13 л/сек с км<sup>2</sup>, это позволяет характеризовать стокоформирующее значение ландшафтов как высокое [Антипов, Федоров, 2000]. Достаточная водоотдача осуществляется за счет слабопроницаемой мерзлой поверхности, большого количества ручьев и мелких рек в нижнем течении Северной Сосьвы.

Особенность бассейна р.Северная Сосьва заключается в том, что для левобережья характерен водоупор, формируемый островной мерзлотой (около 50% площади). Правобережная часть бассейна отличается хорошей водопроницаемостью и дренажом четвертичных песчаных и супесчаных отложений.

На качество и процессы самоочищения вод р.Северная Сосьва влияют геоморфологические процессы, обусловленные действием подземных вод (суффозионные явления) и поверхностных вод (овражная эрозия, боковая эрозия), развитием склоновых процессов (умеренно опасного проявления), мерзлотных процессов, гидрологических процессов (половодье, паводки, подпрудное подтопление, заторы, зажоры).

Размыв береговой зоны в нижнем течении р.Северная Сосьва составляет от 5 до 10 м/год, в верхнем и среднем течении преобладают скорости 2—5 м/год.

На большей части бассейна р.Северная Сосьва формирование речных русел происходит с промежуточными условиями развития русловых деформаций (преобладание адаптированных русел). Для северной части бассейна характерно ограниченное развитие русловых деформаций с преобладанием врезанных русел.



Таким образом, плоскосклонные поверхности с темнохвойными лесами северной части бассейна р.Северная Сосьва имеют слабое стокорегулирование, связанное с большой влагоемкостью почв. Болотные ландшафты, напротив, обеспечивают длительное стокообразование, а отсутствие в них хорошего дренажа способствует аккумуляции загрязняющих веществ.

Дальнейшее освоение территории связано с перспективами разработки железорудных месторождений. Прогнозируется увеличение зоны техногенеза, что в свою очередь повлечет за собой ухудшение качества природных вод. При проектировании строительства и обустройства техногенных объектов на месторождениях необходимо изучение опасных природных процессов для дальнейшего прогнозирования ответных реакций ландшафтов на увеличение техногенных нагрузок, установление водоохраной зоны и сохранение качества воды, поступающей с водосборного бассейна р.Северная Сосьва.

Особое внимание должно быть обращено на водоохранные зоны — элементы экологического каркаса. Эти территории требуют установления специального режима использования для предотвращения загрязнения, засорения и истощения вод (ГОСТ 17.1.1.01.77). В состав водоохраной зоны включаются поймы рек, надпойменные террасы, бровки и крутые склоны коренных берегов, а также овражно-балочные системы, непосредственно впадающие в речную долину или озерную котловину. Размеры водоохраной зоны определяются с учетом физико-географических, почвенных, гидрологических и других условий, а также интересов всех водопользователей и утверждаются исполнительными, водохозяйственными и водоохранными органами.

Для рек, стариц и озер водоохранная зона устанавливается от среднемноголетнего уреза воды в летний период, для болот — от их границы (нулевой глубины торфяной залежи). В соответствии с «Рекомендациями по установке водоохраных зон водохранилищ и малых рек» назначаются следующие размеры минимальной ширины: для рек в зависимости от среднемноголетнего уреза воды в летний период и длины реки, для озер — от среднемноголетнего уреза воды в летний период, для водохранилищ — от уреза воды при нормальном подпорном уровне и площади акватории от 2 км<sup>2</sup> — 300 м, более 2 км<sup>2</sup> — 500 м. В водоохраной зоне рек,

озер и водохранилищ запрещается применение ядохимикатов и навозных стоков на удобрение, размещение складов для их хранения, животноводческих комплексов и ферм, мест захоронения, складов горюче-смазочных материалов, складирование отходов производства, мусора, навоза, а также вырубка лесов (кроме санитарной и лесовосстановительной). Кроме того, не допускается стоянка, заправка топливом, мойка и ремонт автотракторного парка и устройство взлетно-посадочных полос для ведения авиационно-химических работ [Козин, 2004].

Региональная система ограничений антропогенной и техногенной деятельности должна противодействовать нарушению естественного экологического баланса. При проектировании создания техногенных объектов необходимо предусмотреть дополнительные природоохранные мероприятия, которые позволят минимизировать отрицательное воздействие объектов на водосборную поверхность р.Северная Сосьва.

В ходе проведения предварительных работ по разработке месторождений или строительства техногенного объекта необходимо учитывать природную специфику территории. Так, северная часть Северо-Сосьвинской возвышенности находится под воздействием многолетней мерзлоты. Она держится под торфяным слоем олиготрофных болот, под моховым покровом кедрово-лиственнично лишайниково-зеленомошных лесов, березово-елово-лиственнично лишайниковых, березово-елово моховых лесов. Исчезновение лесов, мохового яруса и верхнего органоминерального слоя почв приведет к нарушению водорегулирующей функции, оттаиванию многолетней мерзлоты и усилению процессов заболачивания.

В среднетаёжной подзоне необходимо учитывать литологический состав пород — легкий, песчаный; так, при строительстве техногенных объектов из-за возникновения техногенных потоков существует опасность проникновения загрязняющих веществ в подземные воды.

Особое внимание следует обратить на участки, непосредственно примыкающие к акваториям: озера, ручьи, малые и большие реки, а также к болотным системам. А.Н.Антипов (2004) предлагает для характеристики гидросистем оценивать поверхностный

сток (*Приложение 4*) либо выявлять гидрогеологические и геоморфологические особенности территории:

- характеристику происхождения озера (водного объекта);
- параметры водоносных горизонтов, контактирующих с водным объектом;
- мощность отложений;
- прямые потери стока рек и ручьев в прибрежной зоне;
- режим уровней подземных вод в прибрежной зоне;
- строение зоны аэрации и возможности инфильтрации осадков и сбрасываемых вод.

Необходимо также учитывать долговременность перестроения антропогенных ландшафтов. В условиях сурового климата и неустойчивости ландшафтных компонентов к техногенному воздействию и антропогенным нагрузкам существует вероятность быстрого попадания загрязняющих веществ в акватории бассейна р.Северная Сосьва и низкого самоочищения вод. Антропогенные ландшафты значительно снижают водоохранные функции.

Резюмируя вышесказанное можно отметить следующие регламентирующие положения:

1. Выделение водоохранных зон является основным элементом в управлении качеством вод, а значит должно быть обязательным условием для каждого техногенного объекта.

2. Водоохранная зона как комплекс сложных природно-климатических сочетаний обладает особым водно-ресурсным потенциалом и специфической структурой влагооборота; необходимо учитывать все стокоформирующие компоненты водосбора бассейна р.Северная Сосьва.

3. Основная цель водоохранных зон — сохранение качества воды.

Стратегия формирования экологически устойчивого социально-экономического развития ХМАО—Югры в период 2005—2020 гг. [Стратегия..., 2005] включает обеспечение для нынешнего и будущих поколений благоприятной окружающей среды путём рационального и безопасного использования имеющегося природно-ресурсного потенциала, предотвращения вреда природной среде и жизненно важным интересам населения, сохранения и развития природных комплексов и объектов на территории.

В области водной среды это:

— обеспечение населения питьевой водой стандартного качества и уменьшение негативного воздействия на поверхностные водные объекты за счёт реконструкции, модернизации, строительства новых объектов и сетей систем водоснабжения, водоотведения;

— водохозяйственное обустройство бассейна реки Обь в пределах округа за счет строительства водозащитных сооружений, укрепления берегов от размыва, рекультивации нарушенных пойменных земель;

— расширение использования водооборотных схем водоснабжения на промышленных предприятиях.

С 2002 г. на территории района идет реализация программы «Чистая вода»: в Березово впервые построены очистные сооружения на 1500 кубометров в сутки. Жители районного центра получили возможность пить чистую воду. В поселке Игрим расширены четыре водозабора, установлены емкости, которые позволят создать запас и бесперебойно обеспечивать поселок водой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основная роль в формировании современной экологической обстановки в бассейне реки Северная Сосьва принадлежит природным водам как весьма динамичной среде, в которой активно мигрирует большое число различных соединений и элементов. Комплексная оценка показала, что вода в нижнем течении р.Северная Сосьва в районе п.г.т.Берёзово оценивается как «грязная» (4 класс, разряд Б), в ее притоках — «умеренно грязная». Главными источниками загрязнения являются предприятия ЖКХ. Сброс сточных вод после канализационных очистных сооружений осуществляется непосредственно в водные объекты (ручей Голчен-Лор), а также на рельеф долины реки Вогулка. В процессе стокоформирования загрязняющие вещества мигрируют в водоемы и непосредственно в р.Северная Сосьва. Нормативную очистку обеспечивают лишь некоторые канализационно-очистные сооружения.

Большое количество нефтепродуктов и тяжелых металлов мигрируют с нефтегазодобывающих месторождений, расположенных в устье р.Малая Сосьва, а также с нефтебаз и топливных станций, располагающихся непосредственно в водоохранной зоне.

В формировании гидрохимического состава вод большую роль играют особенности района исследований: область питания (истоки) р.Северная Сосьва находится в предгорьях Уральского хребта, а место впадения р.Северная Сосьва в р.Обь относится к ландшафтам, где большое распространение имеют болотные воды.

В представленной коллективной монографии акцентировано внимание на том, что гидрохимический режим водотока является функцией физико-географических, биогенных и антропогенных факторов. Химический состав воды в какой-либо момент времени определяется степенью доминирования того или иного фактора.

Проведена оценка качества воды водотоков с использованием региональной системы комплексной диагностики состояния водных экосистем. Предложенная система позволяет учесть взаимодополняющие и взаимоисключающие факторы, объективно

оценить состояние водного объекта и перспективы его самоочищения.

Во избежание негативных последствий промышленного освоения территории Берёзовского района необходимо учитывать ландшафтные характеристики и особенности стокоформирующего комплекса, исследованные и описанные в данной монографии. Оценив состояние и перспективы освоения природно-ресурсного потенциала, необходимо разработать мероприятия, максимально щадящие окружающую среду. Хрупкая, уязвимая природа Северного Урала изначально предполагает применение экологически безупречных технологий освоения его природных ресурсов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

*Аветов Н.А.* Органогенные почвы // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск; М., Новосибирск, 2004. Т. 2: Природа и экология.

*Алексеев В.Р.* Криогенные структуры и перигляциальные отложения Кондо-Сосьвинского Приобья // Геокриологические исследования. Якутск, 1971. С. 33—52.

*Алисов Б.П., Полтораус Б.В.* Климатология. М., 1962.

*Антипов А.Н., Федоров В.Н.* Ландшафтно-гидрологическая организация территории. Новосибирск, 2000.

*Архипов С.А., Волкова В.С.* Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. Новосибирск, 1994.

*Барышников Н.Б., Рублевская Р.М.* Гидравлические предпосылки образования петлеобразных кривых расходов воды в пойменных створах // Тр. V Всесоюзного гидрологического съезда. Л., 1988. Т. 3: Система гидрологических наблюдений и водный кадастр. С. 287—293.

*Башлаков Я.К.* Снежный покров и его влияние на природные процессы и хозяйственную деятельность Тюменской области. Л., 1988.

*Беляков В.П., Скворцов В.В., Станиславская Е.В.* Оценка экологического состояния некоторых малых рек и озер двух районов Западной Сибири в связи с антропогенным воздействием // Озера холодных регионов: Материалы международной конференции. Якутск, 2000. Ч. 5. С. 5—14.

*Болота* Западной Сибири, их строение и гидрогеологический режим / Под ред. К.Е. Иванова, С.М. Новикова. Л., 1976.

*Боч С.Г.* Четвертичные отложения северо-западной части Западно-Сибирской низменности и вопросы их корреляции // Тр. межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. Л., 1957.

*Володина А.Н., Каретникова Н.А.* Подземные воды // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск; М.; Новосибирск, 2004. Т. 2: Природа и экология.

*Гидрогеология СССР.* М., 1970. Т. XVI. Западно-Сибирская равнина. Гл. III, IV.

*Гидрогеохимические* исследования основных водотоков ХМАО. Ханты-Мансийск, 2001.

*Гаврилова И.П., Тонконогов В.Д.* Автоморфные почвы // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск; М.; Новосибирск, 2004. Т. 2: Природа и экология.

*Городков Б.Н., Неуструев С.С.* Почвенные районы Уральской области // Урал: Техничко-экономический сборник. Екатеринбург, 1923. Вып. 5. С. 3—90.

*ГОСТ 17.1.5.05-85* Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков // РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. URL: <http://www.OpenGost.ru>

*Государственный водный кадастр.* Разд. 1: Поверхностные воды. Сер. 2: Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. 1996 г. Ч. 1: Реки и каналы. Ч. 2: Озера и водохранилища. Т. 1: Рос. Федерация. Вып. 10, 11: Бассейны Оби, Надыма, Пура, Таза / Омское террит. упр. по гидрометеорологии и мониторингу. Омск, 1998.

*Государственный водный кадастр:* Ежегод. данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Разд. 1: Поверхностные воды. Сер. 2: Ежегод. данные. 1990 г., Т. 1: Российская Федерация, Вып. 10—11: Бассейны Оби, Надыма, Пура, Таза. Ч. 1: Реки и каналы. Ч. 2: Озера и водохранилища / Зап.-Сиб. упр. по гидрометеорологии. Обнинск, 1994.

*Государственный водный кадастр:* Ежегод. данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Российской Федерации. Разд. 1 Повехностные воды. 1991 г. Т. 1: Российская Федерация, Вып. 10—11: Бассейны Оби, Надыма, Пура, Таза. Ч. 1. Реки и каналы, ч.2: Озера и водохранилища / Омское террит. упр. по гидрометеорол. и мониторингу окр. сред. Омск, 1993.

*Давыдов Л.К.* Гидрография СССР (воды суши). Л., 1955. Ч. 2: Гидрография районов.

*Захаров Ю.Ф.* Четвертичные отложения Нижнего и Среднего Приобья, Северного Зауралья и их корреляция // Основные проблемы изучения четвертичного периода. М., 1965.

*Земцов А.А.* Озера Западной Сибири. Томск, 1961.



*Земцов А.А.* Геоморфология Западно-Сибирской равнины (Северная и Центральная части). Томск, 1976.

*Исаченко А.Г.* Классификация ландшафтов СССР. Применительно к целям обзорного ландшафтного картографирования // Изв. Всесоюз. геогр. об-ва, 1975. Т. 107. Вып. 5. С. 303.

*Козин В.В.* Источники развития природных систем среднетаёжного Зауралья // Физико-географические основы развития и размещения производительных сил Нечернозёмного Урала. Пермь, 1979. С. 15—32.

*Козин В.В.* Антропогенные звенья в парагенетических ландшафтных комплексах и методы их изучения // Методические указания по комплексной физико-геогр. практике. Воронеж, 1975. С. 26—32.

*Козин В.В.* Методика структурно-ландшафтных исследований // Природные и социально-экономические системы Тюменского Приобья: Науч. тр. Тюм. гос. ун-та. Сб. 87. Тюмень, 1981. С. 84—96.

*Козин В.В.* Ландшафтно-экологический анализ как основа оценки воздействия на окружающую среду месторождения // Природопользование на северо-западе Сибири: опыт решения проблем. Тюмень, 1996. С. 15—28.

*Козин В.В.* Северо-Сосьвинская ландшафтная область // Югория. Энциклопедия Ханты-Мансийского автономного округа. Ханты-Мансийск, 2000. Т. III. С. 87.

*Козин В.В., Петровский В.А.* Геоэкология и природопользование. Понятийно-терминологический словарь. Смоленск, 2005.

*Коломыц Э.Г.* Ландшафтно-теплофизические свойства снежного покрова и типология внутриландшафтных единиц средней тайги Сосьвинского Приобья // Докл. Ин-та географии Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, 1966. № 13. С. 12—23.

*Коркин С.Е.* Особенности геокриологических процессов в центральной части Западной Сибири // Криогенные ресурсы полярных и горных регионов. Состояние и перспективы инженерного мерзлотоведения: Материалы международной конференции. Тюмень, 2008. С. 243—245.

*Лазуков Г.И.* Центры оледенений Западно-Сибирской низменности // Вестник МГУ. Сер. V. География. 1964. № 6. С. 31—37.

*Лапина Е.И.* География растительного покрова Сосьвинского Приобья // Сосьвинское Приобье. Иркутск, 1975. С. 278—352.

*Лёзин В.А.* Реки Ханты-Мансийского автономного округа: Справочное пособие. Тюмень, 1999.

*Лёзин В.А.* Реки и озера Тюменской области: Словарь-справочник. Тюмень, 1995.

*Лисс О.Л., Абрамова Л.И., Аветов Н.* Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение / Под ред. В.Б.Куваева. Тула, 2001.

*Михайлова Л.В., Уварова В.И., Бархович О.А.* Особенности ионного состава и минерализации воды р.Обь и некоторых ее притоков. Реки Северная Сосьва, Конда, Сыня // Водные ресурсы. 1988. № 3. С. 25—35.

*Михеев В.С., Дибцев Е.Н.* Ландшафты Сосьвинского Приобья // Сосьвинское Приобье (очерки природы и хозяйства). Иркутск, 1975. С. 353—404.

*О состоянии* окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа в 2000 году: Обзор/ Ханты-Мансийск, 2001.

*Орлова В.В.* Климат СССР. Западная Сибирь. Л., 1962. 360 с.

*Павлов А.В.* Мерзлотно-климатические изменения на севере России: наблюдения, прогноз // Изв. РАН. Сер. географ. 2003. № 6. С. 22—29.

*Пономарев Г.В., Михеев В.С.* Оценка хозяйственного освоения средней тайги Сосьвинского Приобья // Природные режимы средней тайги Западной Сибири. Новосибирск, 1977. С. 4—16.

*Программа* социально-экономического развития Березовского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры на 2009—2013 гг. URL: <http://www.programa2013.ru> Березовский район.

*Рейнин И.В., Лазуков Г.И., Левковская Г.М.* Итоги изучения четвертичных отложений севера Западно-Сибирской нефтегазональной провинции // Геология и нефтегазоносность севера Западной Сибири. Тр. ВНИГРИ. 1963. Вып. 225. С. 102—120.

*Ресурсы* поверхностных вод СССР / Под ред. Н.А. Панинола. Л., 1972. Т. 15. Алтай и Западная Сибирь. Вып. 2.

*Романова Т.И., Спиридонов А.Н., Спиридонова С.Ф.* Геохимическая характеристика поверхностных вод бассейна реки Северная Сосьва // Вестник Югорского государственного университета. 2009. Вып. 3 (14). С. 74—79.

*РД 52.44.2-94* Комплексное обследование загрязнения природных сред промышленных районов с интенсивной антропогенной нагрузкой. URL: [http://www. OpenGost.ru](http://www.OpenGost.ru)

*Соромотина О.В.* Климатическая характеристика районов // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск; М.; Новосибирск. 2004. Т. 2. Природа и экология.

*Стратегия* социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа — Югры до 2020 года. Приложение к распоряжению Правительства автономного округа от 14 ноября 2008 г. № 491-рп.

*Тальская Н.Н.* Морфометрия // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры. Ханты-Мансийск; М.; Новосибирск. 2004. Т. 2. Природа и экология.

*Трофимов В.Т.* Характеристика состава и свойств аллювиальных и аллювиально-озерных отложений долины р.Северной Сосьвы // Вестник МГУ. Сер. 4. Геология. 1964. № 4.

*Федорова Н.М.* Геокриологические условия и некоторые аспекты почвообразования и мелиорации почв в Кондосовинском Приобье Западной Сибири // Почвенный криогенез и мелиорация мерзлотных и холодных почв. М., 1975. С. 50—52.

*Ханты-Мансийский* автономный округ — Югра в цифрах. 2006 г.: Статистический сборник / ТО ФСГС. Ханты-Мансийск, 2006.

*Характеристика* сложившихся гидрометеорологических условий весной 2007 года на реках Ханты-Мансийского АО // Обзор гидрометеорологических условий весны 2007. URL: <http://www.ugrameteo.ru/obzorgv07g.php>.

*Ярушина М.И.* Физико-географическая характеристика бассейна р.Северной Сосьвы // Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы. Свердловск, 1990. С. 5—14.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

Таблица

### Распространение типов местности по регионально-типологическим комплексам бассейна р.Северная Сосьва

Региональная типологическая единица	Тип местности
Подножья горных сооружений	Грядово-озерково-мочажинный локальных депрессий
	Грядово-озерково-мочажинный подножный
	Грядово-озерково-мочажинный террасовый
	Заторфованных долинообразных понижений
	Минерально-островной
	Озерный
	Пирогенный
	Плоских низинных болот подножий
	Плоскобугристых верховых болот подножий
	Плоскоместный локальных депрессий
	Плоскоместный подножный
	Плоскоместный склоновый горный
	Плоскоместный террасовый горный
	Склоново-осыпной
	Склоново-террасовый
	Склоновый горный
	Склоновый заболоченный
	Террасовый верховых плоскобугристых болот
	Террасовый горный
	Увалистый подножный
	Холмистый горный
	Холмистый подножный
	Холмистый склоновый горный
	Эрозионно-денудационный подножный
Эрозионно-денудационный склоновый горный	

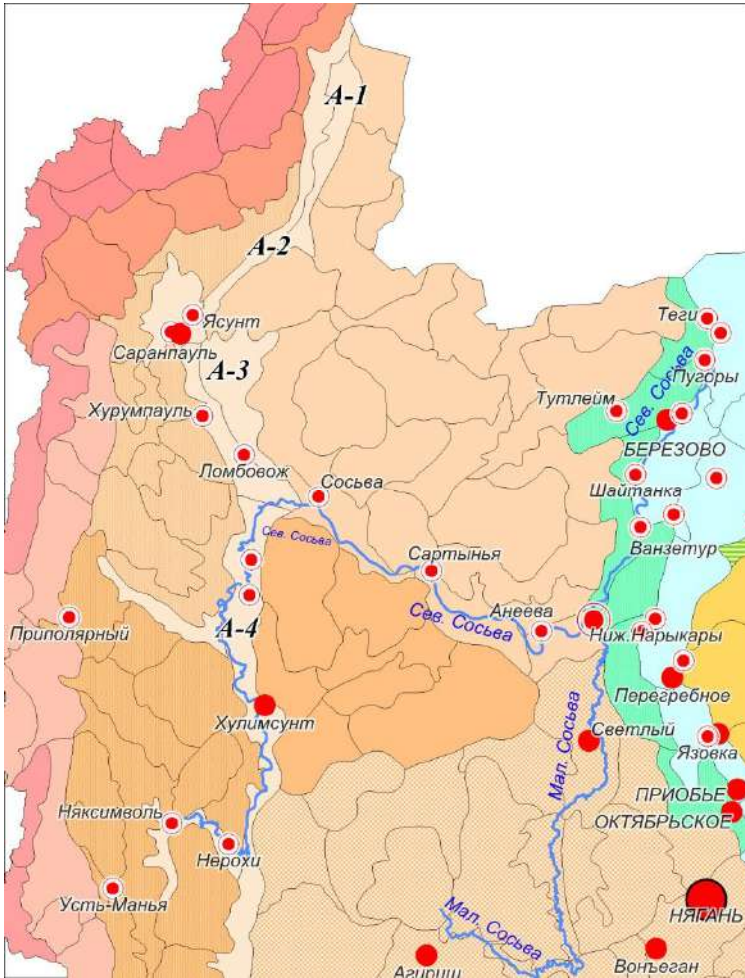
Поймы рек крупных и сверхкрупных порядков	Пойменно-таежный
	Приуслово-припроточный
	Притеррасный
	Центрально-пойменный
Поймы рек средних и малых порядков	Горно-долинный
	Грядово-озерково-мочажинный террасовый
	Долинно-таежный
	Пирогенный
Предуральские возвышенности (Сосьвинские, Вольинские увалы)	Пойменно-таежный
	Волнистый
	Грядово-озерково-мочажинный
	Грядово-озерково-мочажинный склоновый
	Долинно-таежный
	Заторфованных долинообразных понижений
	Минерально-островной
	Озерный
	Пирогенный
	Плоских низинных болот
	Плоскобугристых верховых болот
	Плоскоместный
	Плоскоместный склоновый
	Плоскоместный террасовый горный
	Склоновый верховых плоскобугристых болот
	Склоновый плоских низинных болот
	Склоновый холмисто-увалистый
	Террасовый верховых плоскобугристых болот
	Террасовый горный
	Увалистый
Холмистый	
Холмистый склоновый	
Эрозионно-денудационный склоновый	
Предуральский краевой прогиб	Заторфованных долинообразных понижений
	Криоморфно-болотный
	Минерально-островной
	Озерный
	Плоскоместный

Приполярно-уральское низкогорье	Вершинно-склоновый
	Вершинно-склоновый грядово-увалистый
	Вершинно-склоновый холмистый
	Вершинный
	Вершинный холмистый
	Вершинный хребтовый
	Водосборно-котловинный
	Гляциально-эрозионный
	Горно-перевальный
	Грядово-озерково-мочажинный нагорно-террасовый
	Заторфованных долинообразных понижений
	Озерный
	Пирогенный
	Склоново-осыпной
	Склоново-террасовый
	Склоново-террасовый плоскоместный
	Склоново-террасовый холмистый
Склоново-террасовый эрозионно-денудационный	
Террасовый горный	
Приполярно-уральское среднегорье	Вершинный
	Вершинный скальный
	Гляциально-эрозионный
	Склоново-осыпной
	Склоново-террасовый плоскоместный
Северососьвинская возвышенность	Грядово-озерково-мочажинный
	Грядово-озерково-мочажинный склоновый
	Грядово-озерково-мочажинный террасовый
	Заторфованных долинообразных понижений
	Криоморфно-болотный
	Минерально-островной
	Озерный
	Плоских низинных болот
	Плоскобугристых верховых болот
	Плоскоместный
	Плоскоместный склоновый
Придолинно-дренированный	

	Склоновый верховых плоскобугристых болот
	Террасовый
	Террасовый верховых плоскобугристых болот
	Террасовый плоских низинных болот
	Холмистый
	Холмистый склоновый
	Эрозионно-денудационный склоновый
Североураль- ское низкогорье	Вершинно-склоновый
	Вершинно-склоновый грядово-увалистый
	Вершинно-склоновый останцово-увалисто-холмистый
	Вершинно-склоновый холмистый
	Вершинный останцово-увалисто-холмистый
	Вершинный увалисто-сопочный
	Вершинный холмистый
	Волнистый локальных тектонических депрессий
	Горно-перевальный
	Грядово-озерково-мочажинный локальных депрессий
	Грядово-озерково-мочажинный нагорно-террасовый
	Грядово-озерково-мочажинный подножный
	Грядово-озерково-мочажинный террасовый
	Заторфованных долинообразных понижений
	Минерально-островной
	Нагорно-террасовый верховых плоскобугристых болот
	Озерный
	Пирогенный
	Плоских низинных болот локальных депрессий
	Плоскобугристых верховых болот локальных депрессий
	Плоскоместный локальных депрессий
	Склоново-осыпной
	Склоново-террасовый
	Склоново-террасовый волнистый
	Склоново-террасовый плоскоместный
	Склоново-террасовый эрозионно-денудационный
	Склоновый горный
	Террасовый горный

	Увалистый локальных депрессий
	Холмистый горный
	Холмистый нагорно-террасовый
	Эрозионно-денудационный склоновый горный
Североураль- ское среднего- рье	Вершинно-склоновый
	Вершинный горный
	Вершинный скальный
	Водосборно-котловинный
	Гляциально-эрозионный
	Гляциальный
	Склоново-осыпной
	Склоново-террасовый эрозионно-денудационный
Террасы рек крупных и сверхкрупных порядков	Волнистый террасовый
	Волнистый террасовый горный
	Грядово-озерково-мочажинный террасовый
	Заторфованных долинообразных понижений
	Минерально-островной
	Озерный
	Пирогенный
	Плоскоместный террасовый
	Плоскоместный террасовый горный
	Придолинно-дренированный
	Селитебный
	Террасовый верховых плоскобугристых болот
	Террасовый останцово-холмистый
	Террасовый плоских низинных болот
Холмистый террасовый	





**Карта-схема «Репрезентативные ландшафтные районы Приуральской долинно-низинной провинции бассейна р.Северная Сосьва»**

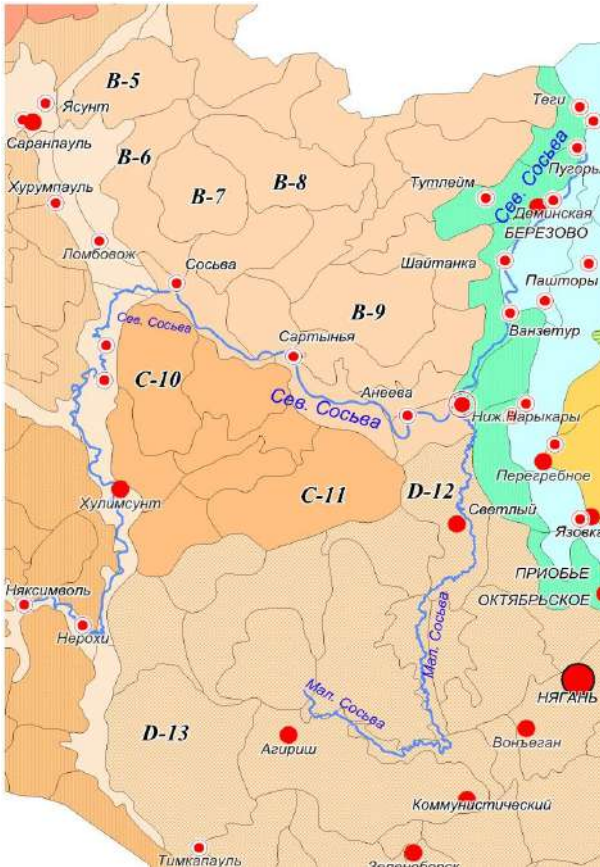
Условные обозначения ландшафтных районов:

Хулгинский левобережный (А-1)

Хулгинский долинный (А-2)

Саранпаульский (А-3)

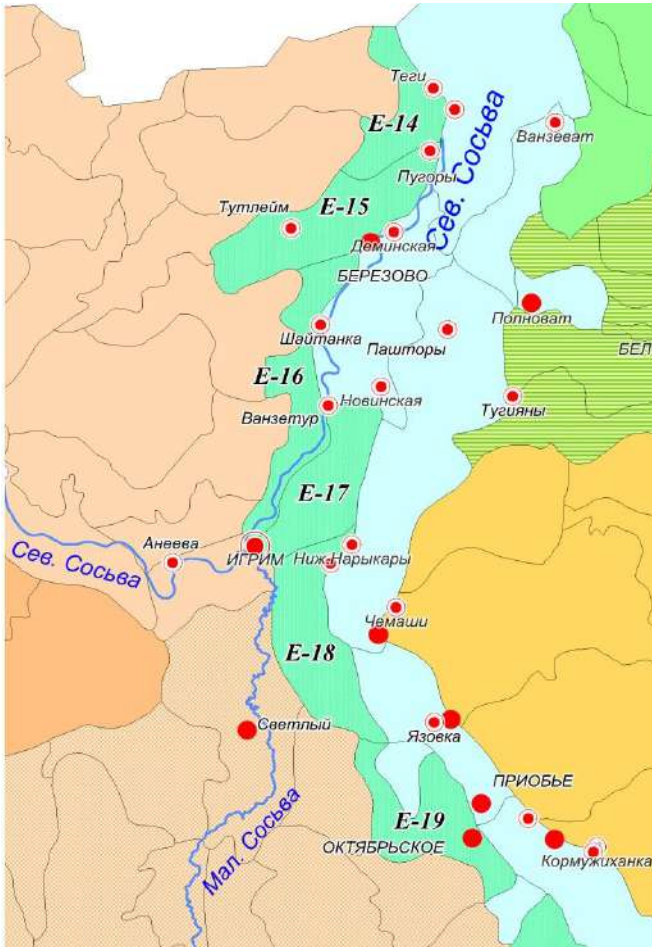
Среднесосьвинский долинный (А-4)



**Карта-схема «Репрезентативные ландшафтные районы Северососьвинской возвышенной расчлененной плоскоувалистой таёжной провинции бассейна р.Северная Сосьва»**

*Условные обозначения ландшафтных районов:*

- Хулга-Кемтажский (V-5)*
- Кемтажско-Шомнянский (V-6)*
- Огуряхско-Шомнянский (V-7)*
- Харьеганский-Лесмиёганский (V-8)*
- Центральное Черногорье (V-9)*
- Люлимворский (C-10, C-11)*
- Усть-Малососьвинский (D-12)*
- Ворыинско-Тапсуйский (D-13)*



**Карта-схема «Репрезентативные ландшафтные районы Обско-Иртышской пойменно-террасовой лугово-болотно-лесной интразональной области»**

*Условные обозначения ландшафтных районов:*

*Усиремский (E-14)*

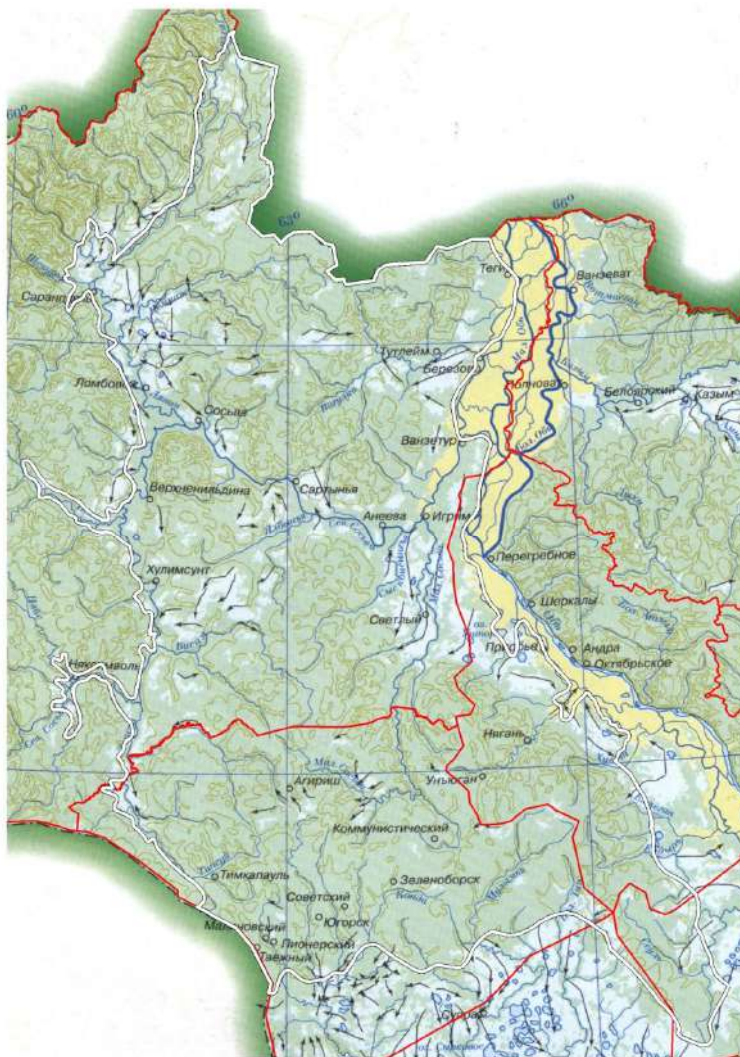
*Малообско-Аксарьеганский (E-15)*

*Вогульско-Малообской (E-16)*

*Северососьвинско-Малообской (E-17)*

*Малососьвинский-Няргиеганский (E-18)*

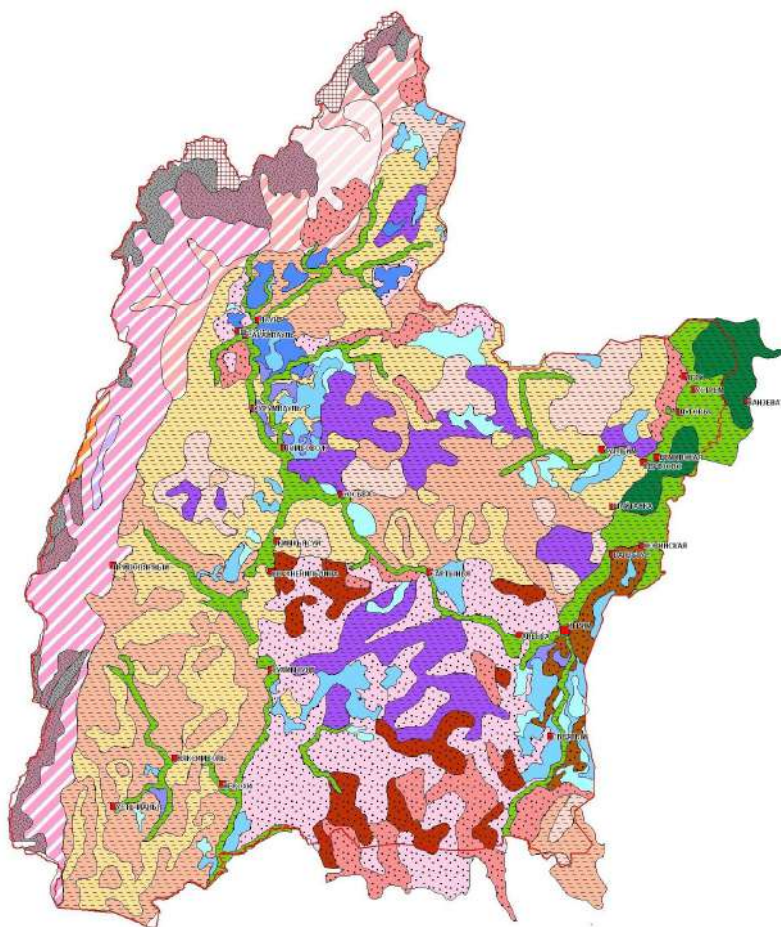
*Вандмторский (E-19)*



**Карта-схема «Направления поверхностного стока  
бассейна р.Северная Сосва»**



Карта-схема «Почвы Берёзовского района»



## Условные обозначения



Граница региона

### Почвы



Торфяно-глеезмы



Аллювиальные дерново-глеевые



Торфяные олиготрофные грядово-мочажинных и грядово-мочажинных озерковых болот



Торфяные олиготрофные глеевые



Подзолы иллювиально-железистые



Органо-криометаморфические



Торфяные олиготрофные сосново-сфагновых болот



Глееземы оподзоленные



Светлоземы иллювиально-железистые



Торфяно-подзолы глеевые



Подзолы иллювиально-железистые языковатые



Слаборазвитые щебнистые и пропитанно-гумусовые



Непочвенные образования



Слаборазвитые щебнистые



Глееземы криометаморфические



Торфяно-кризёмы



Подбуры



Буроземы грубогумусовые



Торфяные подзолисто-глеевые маломощные



Подзолы иллювиально-гумусовые



Аллювиальные торфяно-глеевые



Глее-подзолистые

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. Природная среда бассейна реки Северная Сосьва</b> .....	5
1.1. Географическое положение территории .....	5
1.1.1. Ландшафтно-экологическое районирование бассейна реки Северная Сосьва .....	10
1.2. Геолого-геоморфологическое строение .....	29
1.3. Особенности климатических показателей .....	37
1.3.1. Режим тепла и влаги .....	38
1.3.2. Влагообеспеченность .....	41
1.3.3. Годовой расход тепла и влаги .....	42
1.3.4. Внутригодовые колебания тепло- и влагообеспеченности .....	43
1.3.5. Гидрометеорологические условия .....	45
1.4. Почвы .....	49
<b>Глава 2. Водный режим реки Северная Сосьва: материалы и методы комплексной оценки</b> .....	59
<b>Глава 3. Водные ресурсы и их использование</b> .....	69
3.1. Использование реки Северная Сосьва и ее притоков .....	71
3.2. Качество воды в водном объекте в месте водопользования .....	77
<b>Глава 4. Качество поверхностных и подземных вод по гидрохимическим показателям</b> .....	80
<b>Глава 5. Альгологическая оценка качества поверхностных вод бассейна реки Северная Сосьва</b> .....	93
<b>Глава 6. Комплексная оценка бассейна реки Северная Сосьва и экологические ограничения развития региона</b> .....	118
<b>Заключение</b> .....	125
<b>Библиографический список</b> .....	127
<b>Приложения</b> .....	132

---

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 03.06.2013  
Формат 60×84/16. Бумага для множительных аппаратов  
Гарнитура Times. Усл. печ. листов 9  
Тираж 300 экз. Заказ 1403

*Отпечатано в Издательстве  
Нижевартовского государственного университета  
628615, Тюменская область, г.Нижевартовск, ул.Дзержинского, 11  
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: izdatelstvo@nggu.ru*