

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Нижевартовский государственный гуманитарный университет»  
Научная лаборатория геоэкологических исследований  
Естественно-географический факультет

## **РЕГИОНАЛЬНАЯ ГЕОГРАФИЯ**

### **Западная Сибирь**

---

**Серия научных трудов и монографий**

*Выпуск 3*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА В БАССЕЙНЕ р.ВАХ**

*Коллективная монография*

**Нижевартовск  
2010**

Работа выполнена в научной лаборатории  
геоэкологических исследований естественно-географического факультета  
Нижевартовского государственного гуманитарного университета  
по заказу Института водных и экологических проблем (ИВЭП) СО РАН г.Барнаул,  
по госконтракту 08/20 (договор № 11/09 от 10.10.09)

Координатор проекта:  
доктор географических наук, профессор *Г.Н.Гребенюк*

Коллектив авторов:  
д-р геогр. наук *Г.Н.Гребенюк*; канд. филос. наук *О.Ю.Вавер*;  
канд. геогр. наук *С.Е.Коркин*; д-р техн. наук *А.В.Нехорошева*; канд. биол. наук *И.Е.Клемина*;  
канд. геогр. наук *Е.Н.Козелкова*; канд. геогр. наук *С.Н.Соколов*; канд. геогр. наук *Е.А.Коркина*;  
ст. науч. сотр. НЛ ГЭИ *Е.А.Слива*; науч. сотр. НЛ ГЭИ *Г.К.Ходжаева*; канд. геогр. наук *А.М.Выходцев*;  
ст. препод. *О.Н.Скоробогатова*, студентка 5 курса ЕГФ *В.П.Кузнецова*

Рецензенты:  
доктор технических наук, профессор Сургутского государственного университета *Н.П.Горленко*;  
кандидат химических наук, доцент Югорского государственного университета *М.К.Котванова*

**И 88**      **Исследование современного состояния водохозяйственного комплекса в бассейне р.Вах:** Коллективная монография / Под ред. Г.Н.Гребенюк, О.Ю.Вавер. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. — 133 с. — (Региональная география. Серия научных трудов и монографий. Вып. 3).

**ISBN 978–5–89988–788–8**

В научной работе представлены результаты многолетних геоэкологических исследований восточной части территории ХМАО — Югры — Среднего Приобья (бассейн реки Вах, притока Оби). Авторы ставили перед собой задачи комплексного изучения гидрографического района для целей научного обоснования методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса бассейна р.Вах. В работе отражены особенности и закономерности развития и изменения процессов на исследуемой территории.

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

**ББК 26.22**

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	5
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ</b> .....	7
1.1. Морфометрическая характеристика района .....	10
1.2. Закономерности изменений геологических условий и строения рельефа .....	11
1.3. Пространственные закономерности развития современных экзогенных геологических процессов .....	14
1.4. Климатические особенности территории .....	30
1.5. Ландшафтная структура .....	40
1.6. Почвы .....	44
<b>РАЗДЕЛ 2. ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА р.ВАХ</b> .....	52
2.1. Гидрогеологические условия .....	52
2.2. Особенности водного баланса и гидрологический режим .....	53
2.3. Гидрохимическая характеристика .....	58
2.4. Гидробиологическая характеристика .....	61
<b>РАЗДЕЛ 3. ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС И ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ</b> .....	81
3.1. Социально-экономическая характеристика .....	81
3.2. Антропогенно-техногенное воздействие и источники загрязнения .....	91
3.3. Особенности водопользования .....	97
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ</b> .....	100
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	105
<i>Приложение 1</i> Территория Нижневартовского района на карте Западно-Сибирской равнины .....	105
<i>Приложение 2</i> Космоснимок с выделенным объектом исследования .....	106
<i>Приложение 3</i> Карта-схема физико-географического положения объекта исследования .....	107
<i>Приложение 4</i> Карта-схема морфодинамических типов излучин р.Глубокий Сабун (правый приток р.Вах) .....	108
<i>Приложение 5</i> Температура воздуха — январь .....	111
<i>Приложение 6</i> Температура воздуха — июль .....	112
<i>Приложение 7</i> Атмосферные осадки .....	113
<i>Приложение 8</i> Относительная влажность воздуха .....	114
<i>Приложение 9</i> Снежный покров .....	115
<i>Приложение 10</i> Температурный режим почвенного покрова .....	116

<i>Приложение 11</i>	Атмосферное давление. Антициклоны .....	117
<i>Приложение 12</i>	Атмосферное давление. Циклоны.....	118
<i>Приложение 13</i>	Ветровой режим .....	119
<i>Приложение 14</i>	Карта-схема «Ландшафты» .....	120
<i>Приложение 15</i>	Карта-схема «Почвы» .....	121
<i>Приложение 16</i>	Гидрологическая карта-схема .....	122
<i>Приложение 17</i>	Карта-схема «Месторождения подземных вод».....	123
<i>Приложение 18</i>	Карта-схема «Продолжительность начала ледостава» .....	124
<i>Приложение 19</i>	Карта-схема «Колебания уровня воды».....	125
<i>Приложение 20</i>	Карта-схема «Расход воды» .....	126
<i>Приложение 21</i>	Карта-схема «Температура воды в теплый период» .....	127
<i>Приложение 22</i>	Карта-схема «Запасы и использование пресных вод» .....	128
<i>Приложение 23</i>	Карта-схема «Гидрохимическое состояние вод бассейна р.Вах» .....	129
<i>Приложение 24</i>	Динамика вылова промысловых видов рыбных ресурсов .....	130
<i>Приложение 25</i>	Карта-схема «Лицензионные участки нефтедобывающих предприятий» .....	131
<i>Приложение 26</i>	Карта-схема «Антропогенное воздействие на водные объекты бассейна р.Вах» .....	132
<i>Приложение 27</i>	Водохозяйственное использование вод объекта исследования .....	133

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Региональные комплексные геоэкологические исследования современного состояния природно-территориального комплекса Среднего Приобья являются теоретической основой для решения многих практических задач в области рационального природопользования для целей устойчивого развития.

Монография подготовлена коллективом научной лаборатории геоэкологических исследований Нижневартковского государственного гуманитарного университета в рамках Программы комплексных геоэкологических исследований Восточного региона ХМАО — Югры. Она ни в коей мере не претендует на широту охвата всех проблем, стоящих на пути к устойчивому природопользованию, а тем более на их решение. В ней авторы представили лишь те проблемы, постановка которых в современный период особенно актуальна.

Книга состоит из трех разделов. В первом разделе достаточно подробно дана общая характеристика района исследования (бассейн р.Вах), в том числе морфометрическая характеристика, рассмотрены закономерности изменений геологических условий и строения рельефа, пространственные закономерности развития современных экзогенных геологических процессов, а также погода в условиях изменяющегося климата, ландшафтная структура и почвы.

Во втором разделе описаны гидрографические условия бассейна р.Вах: гидрогеологические условия района, особенности водного баланса и гидрологического режима, гидрохимическая, гидробиологическая характеристика вод района.

В третьем разделе охарактеризован водохозяйственный комплекс и особенности водопользования: социально-экономические условия района, антропогенно-техногенное воздействие и источники загрязнения, особенности водопользования.

Работа достаточно подробно проиллюстрирована картографическим материалом, представленным в приложениях, многие из которых авторские.

Предисловие, введение, разделы 1.1, 1.4, 1.6 написаны Г.Н.Гребенюк; разделы 1.1, 1.2, 1.3 — С.Е.Коркиным; раздел 1.4 — Г.К.Ходжаевой и В.П.Кузнецовой; раздел 1.5 — О.Ю.Вавер; раздел 1.6 — Е.А.Коркиной; разделы 2.1, 2.2, 3.3 — Е.Н.Козелковой; раздел 2.3, 3.2 — А.В.Нехорошевой; раздел 2.4. — И.Е.Клеминой и О.Н.Скоробогатовой; раздел 3.1 — С.Н.Соколовым и А.М.Выходцевым. Картографическое обеспечение монографии является совместной работой Е.А.Слива и всех сотрудников лаборатории.

## ВВЕДЕНИЕ

Качество природных вод на некоторой крупной территории определяется, в первую очередь, географическими особенностями (включая геохимические условия) последнего и типичными исторически развивающимися здесь видами хозяйственной деятельности (в данном случае основным антропогенным воздействием на качество природных вод является нефтедобыча), прежде всего влиянием рассредоточенных источников, распределенных по территории поступления примесей. Качество воды в р.Вах уже на протяжении десятилетий вызывает большие опасения. Вах, наряду с Обью, Пуром, Казымом, Северной Сосьвой, включен в список наиболее загрязненных рек России. Наблюдается тенденция к нарастанию загрязнения речных вод нефтепродуктами, доходящего в пределах нефтяных месторождений до 15—35 ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

Кроме этого, воды бассейна р.Вах активно используются не только для хозяйственных нужд, но и для питьевого водоснабжения. Основной водозабор самого крупного населенного пункта в пределах исследуемого района, г.Нижневартовска (население ок. 250 тыс. жителей), осуществляется из р.Вах. В то же время, истоки р.Вах находятся вне территорий антропогенного воздействия и могут рассматриваться как эталонные по качеству показатели среды для данных природных условий, в связи с чем актуальность темы исследования очевидна.

Объект исследования — бассейн реки Вах.

Предмет исследования — современное состояние водохозяйственного комплекса в бассейне р.Вах.

Целью исследования является изучение современного состояния гидрографического района в бассейнах р.Оби и Иртыша для научного обоснования методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса.

Задачи исследования:

- дать общую характеристику района исследования, включая морфометрические данные, пространственные закономерности изменений и развития геологических процессов и климатические особенности;
- изучить ландшафтные особенности и структуру;
- охарактеризовать гидрологические, гидрохимические и гидробиологические особенности объекта исследования;
- дать оценку социально-экономическим условиям района;
- выявить антропогенно-техногенное воздействие и источники загрязнения;
- изучить особенности водопользования;
- провести картирование полученных результатов исследования с помощью ГИС-методов.

Методы исследования. В ходе работы над темой использовались общепринятые методы эколого-географических исследований, методы статистической обработки данных, полевые методы, картографирование полученных данных в программе Mapinfo и ArcGis, метод SWOT-анализа.

Практическая значимость. Исследования Вахского гидрографического района ведутся уже более 16 лет, в период с 1993 по 2009 гг. проведены две геоботанические и две комплексных эколого-географических экспедиции. Результаты исследований позволяют сделать оценку современного состояния и предложить научное обоснование методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса в бассейне р.Вах. Кроме этого, полученные результаты могут стать основой для комплексных программ устойчивого развития территории Нижневартовского района ХМАО — Югры.

Материалы будут полезны широкому кругу специалистов-природопользователей, преподавателям и студентам вузов.

## Раздел 1

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Река Вах, одна из наиболее полноводных рек второго порядка Нижневартовского района, Ханты-Мансийского автономного округа и всей Тюменской области (после Оби, Иртыша, Таза, Пура, Северной Сосьвы и Тобола) (прил. 1, 2). Она является правым притоком Оби, течет в широтном направлении, примерно по параллели  $61^{\circ}$ , берет свое начало среди водораздельного Вах-Сымского болота на высоте 170 м над уровнем моря (исток реки имеет координаты  $62^{\circ}$  с.ш.  $85^{\circ}$  в.д.), имеет протяженность около 1 124 км и перепады высот от 170 до 32 м над уровнем моря; впадает в Обь на уровне 50 м (устье реки имеет координаты  $61^{\circ}$  с.ш.  $76^{\circ}$  в.д.). Площадь водосбора — 76 700 км<sup>2</sup>. Средняя скорость течения — 2—4 км/час. Ширина русла в верхнем течении 10—15 м, в среднем — 200—300 м, в нижнем — до 500 м. В верховьях и среднем течении реки обычны песчаные перекаты глубиной 0,6—1,5 м. Самые крупные притоки реки Вах — правые: Кыс-Еган, Кулын-Игол, Сабун, Колик-Еган; левые притоки — Мегтыгъеган, Ассес-Еган — невелики. В правобережье на заандровой равнине много больших и малых озер, берега которых зачастую топкие, а дно заиленное. К наиболее крупным относятся озера Самотлор, Торм-Эмтор и Большой Эмтор.

Бассейн реки ограничен с севера Верхне-Тазовской возвышенностью, с запада — Аганским увалом, с юга — Кетско-Тымской равниной, с востока — Вах-Кетской возвышенностью. Основные притоки реки Вах берут начало с Верхне-Тазовской возвышенности (прил. 3). Сам Вах в основном течет по Вахской низменности. Общий характер рельефа района — равнинный со скульптурными разностями форм ледникового или водно-ледникового происхождения.

Долины рек описываемого района выражены довольно ясно. Берега рек по высоте различны. В местах, где русла их проходят по ровной нерасчлененной равнине, долины рек с займищами и сорами, низкие. Там же, где реки текут вдоль грив или приподнятых древних террас, берега рек невысокие (15—30 м), обрывистые. Поймы рек, как правило, двусторонние, с большим количеством стариц с открытой водной поверхностью и заросших, имеют много невысоких дугообразных прирусловых валов.

Бассейн реки Вах в гидрологическом отношении входит в Обский артезианский бассейн. Водоносные горизонты сложены преимущественно четвертичными озерно-аллювиальными и аллювиальными песчано-галечниковыми отложениями.

Половодье здесь весенне-летнее, весьма продолжительное (2—2,5 месяца), т.к. обледененность верховий достаточно высокая. Весенний подъем уровней обычно начинается во второй половине апреля. Уровень паводковых вод может подниматься на 7,5—9 м относительно низкого зимнего уровня. Пойма в этот период в большинстве случаев затопливается, сток по пойме составляет 3—5% стока в русле. Пик половодья наступает в середине июня. После прохождения половодья, в конце августа, устанавливается довольно устойчивая летне-осенняя межень, которая иногда нарушается сравнительно небольшими дождевыми паводками. Низкие зимние уровни устанавливаются в среднем к 4 ноября и продолжают до начала половодья (табл. 1). Водный режим в период зимней межени находится в тесной связи с режимом грунтовых вод и ледовым режимом.

## Сроки наступления минимального и максимального уровней воды в реке Вах

Характеристика уровней	Дата наступления		
	Средняя	Ранняя	Поздняя
Максимальный весенне-летний уровень паводковых вод	11.VI	5.V	2.VII
Минимальный зимний уровень воды	30.III	16.X	13.V

Уровневый режим реки Вах в приустьевом участке в значительной мере зависит от уровня воды в реке Обь, оказывающего подпорное влияние на этот участок.

Наиболее важными климатическими показателями, влияющими на формирование волны половодья, являются осадки и температурный режим.

Устойчивый снежный покров, крайне неравномерно распространенный на территории водосбора, устанавливается в конце октября. Наибольшая его высота образуется во второй половине марта, разрушается снежный покров в конце апреля и окончательно сходит к середине мая. Наибольшая высота снега 70—80 см, а максимальные запасы воды в нем — 140—200 мм. В случае холодной весны и больших запасов снега подъем и спад паводковых вод может оказаться сильно растянутым. В 1998—1999 гг. максимум подъема паводковых вод в нижнем течении реки Вах пришелся на конец июня — начало июля, а спад их продолжался до середины августа.

В различное время года питание рек водами происходит различными путями. В период половодья и длительных паводков в речной сети бассейна преобладают почвенно-поверхностные воды; в период перехода от половодья к летней межени — почвенно-грунтовые воды; в остальное время в питании рек доминируют грунтовые воды.

Сабун — правый приток р.Вах, впадает в него на 402-ом км от устья, у села Ларьяк. Образуется от слияния рек Сармсабун и Глубокий Сабун, берущих начало в пределах восточной части сибирских Увалов. Длина реки — 328 км (от истока р.Сармсабун — 574 км), площадь водосбора — 15,7 тыс. км<sup>2</sup>. Основные притоки: справа — Сармсабун и Котыгъеган, слева — Глубокий Сабун. Питание р.Сабун смешанное, с преобладанием снегового. Половодье начинается обычно со второй половины мая, достигает пика спустя 20—25 дней и заканчивается в июне—июле. Многолетний средний расход воды около 135 м<sup>3</sup>/с, объем годового стока реки — 4,3 км<sup>3</sup>, самый многоводный месяц — июнь, самый мало-водный — март. В 2003 г. наблюдался низкий уровень в летне-осенний период, связанный с климатическими особенностями. Замерзает река в октябре — начале ноября, вскрывается в середине мая. Средняя продолжительность ледостава 200—205 дней.

Вахский озерный район охватывает бассейн р.Вах, а также небольшой участок территории между городами Нижневартовск и Мегион. На западе район граничит с Тромъеган-Аганским, на юго-западе — с Салым-Юганским (левобережным) озерными районами. На юге, востоке и севере его границы совпадают с административными границами Ханты-Мансийского округа (рис. 1). По данным Гидрометслужбы, в районе насчитывается свыше 36 тыс. озер общей площадью около 3,3 тыс. км<sup>2</sup>. Озерность территории района 4,3%. Почти все озера (99,1%), как и в других районах, очень малые (< 1 км<sup>2</sup>), только 20 озер — средние по площади (от 10 до 100 км<sup>2</sup>) и одно озеро (Тормэмтор) — большое, которое и является самым крупным водоемом всей описываемой территории. Основная масса водоемов находится в правобережной части бассейна р.Вах. Подавляющее большинство озер находятся среди болот и являются бессточными. Большое количество крупных и малых внутриводотных озер вместе с озерками грядово-озерковых, грядово-мочажинно-озерковых и грядово-мочажинных комплексных микроландшафтов образуют обширные болотно-озерные системы, характерные для Среднего Приобья.



часть описываемых водоемов имеет котловину, близкую по форме к цилиндрической, остальные ближе к форме полушара или параболоида.

Значения показателя открытости весьма различны. Наиболее высоки они в самых крупных озерах. Открытость мелких озер различна.

Вследствие небольших размеров и малых глубин озера группы содержат незначительные объемы воды. Исключением является оз. Тормэмтор (191 млн. м<sup>3</sup>).

Среди водоемов этой группы преобладают сточные и проточные озера; только 2 озера — бессточные.

Береговая линия изрезана слабо. Берега озер обрывистые, высотой от 0,5 до 3 м. К ним вплотную примыкают сфагновые болота, заросшие багульником и сосной.

Грунты прибрежных участков озер представляют собой плотные торфянистые образования или крупнодетритные жидкие илы с большим количеством растительных остатков. В некоторых озерах (Катынэмтор) литораль песчаная. Ложе центральной части водоемов выстлано плотной глиной серого цвета, которая перекрыта тонким слоем коричневого ила.

Торфянисто-болотное окружение озер и значительный приток в них гумифицированных вод определяют специфические условия для развития кормовой базы, водной растительности и ихтиофауны. Это отражается на прозрачности (в большинстве озер она всего 20—50 см) и на газовом режиме водоемов, в частности, на содержании в воде кислорода. В летний период наблюдается некоторый дефицит кислорода, но повышено содержание углекислого газа, а в придонных слоях озер Ай-Сигтынэмтор и Энтль-Пегэмтор появляется сероводород. В зимний период озера не подвергаются заморным явлениям (количество растворенного кислорода в поверхностных слоях воды не падает ниже 22% нормального насыщения). Исключение составляют водоемы, промерзающие до дна (оз. Сштынэмтор). В водоемах Тормэмторской группы почти не вегетирует высшая водная растительность. Поверхность зеркала воды чистая, лишь в прибрежной полосе отдельных водоемов (Тормэмтор, Катынэмтор, Сигтынэмтор) отмечаются узкие полосы осоки.

Болота широко распространены и встречаются на всех геоморфологических уровнях (кроме низкой поймы). Болота выступают в качестве естественного регулятора стока. Малые продольные уклоны и большая извилистость рек, уменьшающая пропускную способность, обуславливают пониженную дренирующую роль рек в водном режиме территории, что является одним из важных факторов переувлажнения и заболачивания территории (Лис, Березина, 1981).

В административно-территориальном отношении бассейн реки Вах занимает восточную часть Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры Тюменской области.

### *1.1. Морфометрическая характеристика района*

Гидрографическая сеть бассейна находится на высотных равнинных отметках от 100 до 150 м над уровнем моря (прил. 2, 3). В северной части бассейна наблюдается рост высот до 200—250 м, обусловленный вытянувшимися с востока на запад Сибирскими Увалами, также являющимися границей водораздела между бассейнами рек Вах и Таз. В основании лежит Западно-Сибирская плита докойнозойской складчатости, покрытая осадочным чехлом.

Морфометрические показатели земной поверхности бассейна р. Вах (выявленные при сопоставлении геоморфологической и гипсометрической карт) (Атлас..., 2005) обеспечивают возможность объективного анализа рельефа на основе количественных показателей. В условиях слабо дренируемых участков бассейна, где даже небольшие изменения в уклонах и степени расчленения местности имеют существенное значение, особенно важно учитывать

морфометрические характеристики рельефа при решении водохозяйственного районирования для целей выделения «фоновых» участков.

Оценка углов наклона рельефа проводилась нами по шкале, где первая ступень (до  $0,5^\circ$ ) позволяет выделить широко распространенные в пределах исследуемой территории поверхности, практически не имеющие наклона. Они занимают основную площадь центральной части Вахского бассейна и, как правило, сильно заболочены и труднодоступны для освоения. Несколько более благоприятные по условиям дренирования пространства, которые также имеют большое распространение в пределах равнинного рельефа, ограничивает вторая ступень шкалы ( $0,5—1,5^\circ$ ). Третья ступень ( $1,5—6,0^\circ$ ) оконтуривает склоны с хорошо выраженными уклонами, которые имеют малое распространение в пределах Вахского бассейна и встречаются лишь в наиболее возвышенных участках (Верхнетазовская возвышенность). Более крутые склоны (круче  $6,0^\circ$ ) приурочены главным образом к речным долинам, где они протягиваются сравнительно узкими (до 1 км) полосами.

Показатели густоты и глубины расчленения рельефа хорошо передают пространственные изменения в степени горизонтального и вертикального расчленения местности.

Степень вертикального расчленения рельефа исследуемой территории неодинакова для различных крупных элементов рельефа.

Глубина расчленения 50—100 м, а в редких случаях до 150 м, характерна для южных склонов Верхнетазовской возвышенности, Сибирских и Аганских увалов. Существенной глубиной расчленения, достигающей 50 м, характеризуются участки, прилегающие к крупным речным долинам. Для остальной территории характерно вертикальное расчленение в пределах 10 м, а для заболоченных участков — менее 5 м.

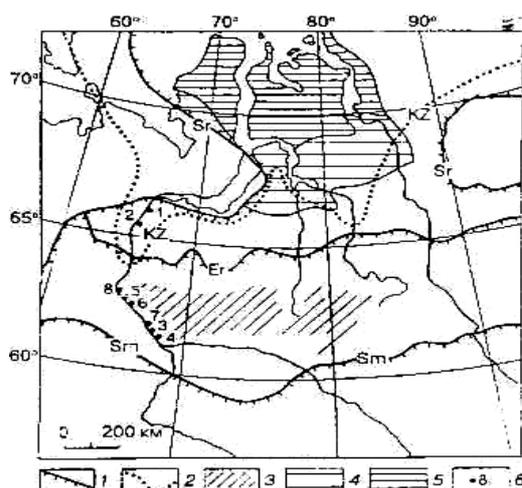
В рамках густоты расчленения рельефа выделяются территории с различной степенью линейного расчленения, обусловленного древними и современными эрозионными процессами, и озерного расчленения, приуроченного к заболоченным районам с большим количеством озер; особо показано русловое расчленение пойм.

Густота расчленения рельефа речной сетью изменяется от 0,2 до  $0,45 \text{ км/км}^2$ . Общая густота расчлененности рельефа возрастает за счет сильной заозеренности территории. На некоторых участках расстояние между озерами разного размера не превышает 0,5—1,0 км.

## ***1.2. Закономерности изменений геологических условий и строения рельефа***

Некоторые результаты исследования закономерностей изменения геологических условий и строения рельефа в пределах Вахского бассейна уже представлены автором в ряде работ (Коркин, 2002, 2003), но в целом этот вопрос требует дальнейшего углубленного изучения.

Широкое распространение на рассматриваемой территории имеют отложения четвертичного возраста, их формирование происходило благодаря неоплейстоценовым оледенениям и межледниковым эпохам (рис. 3). Данная палеорекострукция доказывается в работах С.А.Архипова (1977, 1978, 1980, 1994, 1997, 2000), А.А.Земцова (1976), И.Д.Зольникова (1991, 1994, 2003). В наших исследованиях мы пытаемся фактически доказать участие ледникового покрова в формировании отложений четвертичного возраста.



**Рис. 3. Обзорная схема исследуемой территории с некоторыми палеогеографическими чертами (Зольников, 1996)**

1 — границы распространения ледниковых покровов (Sm — самаровского; Er — ермаковского; Sr — сартанского); 2 — граница распространения казанцевской трансгрессии; 3 — палеозона ледниковых реликтов среднеплейстоценового оледенения; 4, 5 — Заполярная зона, на территории которой до сих пор встречаются погребенные пластовые льды позднеплейстоценового оледенения: 4 — Харасавэй-Новоуренгойская подзона, 5 — Лескино-Антипаютинская подзона; 6 — местоположение обсуждаемых геологических разрезов

Наиболее древними из четвертичных отложений в районе исследований являются отложения ларьякской свиты тобольского горизонта (МИС — 11), представленные аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями, заполняющими глубоко врезаные доледниковые долины (Земцов, 1976). Они залегают на размытой поверхности пород олигоцена и перекрываются валунными суглинками, ленточными глинами и флювиогляциальными песками самаровского оледенения.

Самаровский горизонт (МИС — 10), по данным А.А.Земцова (1976), представлен в восточной части Вахского бассейна тремя генетическими разностями: озерно-ледниковыми глинами, валунными суглинками и супесями (рис. 4, 5), флювиогляциальными песками, которые имеют широкое распространение на Вах-Тазовском междуречье.



**Рис. 4. Валунные суглинки и супеси, правый берег р.Глубокий Сабун (МИС — 10) / 62°29'45,8" с.ш., 82°54'54,8" в.д.**



*Рис. 5. Валунные материал на левом берегу р.Вах  
(МИС — 10) / 61°27'25,0" с.ш., 82°28'14,1" в.д.*

Нижнюю часть разреза слагают озерно-ледниковые глины темно-серого цвета с мелкой параллельно-горизонтальной слоистостью ленточного типа. Озерно-ледниковые глины постепенно переходят в валунные суглинки бурого или темно-серого цвета, оскольчатые, раскалывающиеся на остроугольные обломки, поверхность которых покрыта коркой гидрокислов железа. Галька и валуны или приурочены к песчаным линзам, или распределены равномерно по всей толщине суглинков.

Над моренным материалом располагаются флювиогляциальные пески: косослоистые, слабо окатанные и плохо отсортированные, разнозернистые, с включениями разнозернистой гальки.

Во время тазовской стадии среднеледниковой оледенения (МИС — 6—8) происходило формирование флювиогляциальных отложений — это обычно среднезернистые пески серого или ржаво-желтого цвета с диагональной и реже горизонтальной слоистостью. Более широко развиты эти пески на Таз-Вахском междуречье, к югу от холмисто-моренных возвышенностей.

Казанцевский межледниковый период (МИС — 5е) дает начало верхнему плейстоцену на всем Сибирском субконтиненте. Это был арктобореальный, незамерзавший безледный бассейн, заливавший на севере Западной Сибири всю область сартанских оледенений.

Зырянское (вейхзельское) оледенение (МИС — 4, 2) развивалось в две фазы: ермаковскую (ранний вейхзелий) и сартанскую (поздний вейхзелий), которые в Сибири принято считать самостоятельными оледенениями, они разделены каргинским мегамежстадиалом.

По вопросу максимального позднеплейстоценового оледенения к началу XXI в. определились две альтернативные точки зрения. Согласно первой максимальным в верхнем плейстоцене было сартанское оледенение (МИС — 2) с обширным подпрудным бассейном, затопившим почти всю Западную Сибирь от Салехарда на севере до Тургайского «пролива» на юге. Согласно второй, максимальным считается ермаковское оледенение с гораздо менее обширным подпрудным бассейном. Что же касается сартанского оледенения, то оно реконструируется как горное, горно-долинное в пределах Урала и плато Путорана с выводными ледниками, т.е. не имевшее покровного характера и не сопровождавшееся подпрудным «озером-морем» (Зольников, 2003).

С начала 90-х гг. открывается новый раунд дискуссии, на этот раз в русле концепции ограниченности сибирских оледенений по причине недостаточной влагообеспеченности. Новая модель сартанского оледенения инициировалась гипотезой «замедленной дегляциации» ермаковского (ранневейхзельского) оледенения, согласно которой в каргинско-сартанское (среднепоздневейхзельское) время Западно-Сибирская равнина была замерзшей

тундростепной областью с доминированием эоловой седиментации. Отрицается существование сартанского ледникового щита и подпрудно-ледниковых бассейнов. Вместо отложений выделяется лессово-термокарстовая формация. Типичный ледниковый рельеф оказывается сформированным не столько ледниками, сколько гляциокарстом, и не в ледниковые стадии, а в голоцене (Архипов, 2000).

По представлениям подавляющего большинства исследователей плейстоцена Западной Сибири, в районе Сибирских Увалов, на широте приобского и приенисейского районов, распространены образования поздней стадии среднечетвертичного оледенения (тазовской) или первого верхнечетвертичного (зырянского) оледенения. Такие взгляды отражены на многих геоморфологических и геологических картах, а также в стратиграфических схемах, утвержденных в последние годы Межведомственным стратиграфическим комитетом.

Возвышенная полоса местности, протягивающаяся от Оби на западе к Енисею на востоке, не случайно известна под названием Сибирские Увалы. Эта полоса образует водораздел между речными системами правых притоков широтного отрезка Оби и северной части Западной Сибири. Она возвышается среди плоских слабо расчлененных низменных равнин, в пределах которых господствуют озерно-болотные пространства со слабо врезанными долинами. Верхним пределом распространения таких ландшафтов является горизонталь 125 м. Гипсометрически выше распространены совершенно иные ландшафты с интенсивно расчлененным рельефом.

Очевидно, что в сартанское время на территории Западной Сибири господствовала субаэральная обстановка. При этом часть склонов представляла собой область делювиального перераспределения эолового материала. Формы земной поверхности формируются именно в аридных условиях, когда при небольшой годовой норме осадков они выпадают в течение короткого промежутка времени и прodelывают значительную геологическую работу. Поэтому параллельно-слоистые алевропесчаные толщи, облекающие склоны, следует считать свидетельством не «обводнения», а аридизации (Зольников, 2003).

Образование современной гидросети Вахского бассейна связано с концом позднеледникового и началом голоцена, когда сформировывалась поверхность единой речной первой террасы. По нашему мнению, Сибирские Увалы и Верхнетазовская возвышенность сформировались при прямом участии самаровского и тазовского оледенения, и лишь косвенно сыграло роль вейхзельское оледенение. Данный факт установлен по 20-ти геологическим разрезам в период с 2002 по 2008 гг. В дальнейшем требуется детальная проработка геологических разрезов путем датирования выявленных отложений.

### ***1.3. Пространственные закономерности развития современных экзогенных геологических процессов***

В пределах бассейна р.Вах ведущим современным экзогенным геологическим процессом является эрозионно-аккумулятивная деятельность, а сопутствующими — процессы линейного и плоскостного смыва, обрушения и блокового сползания, а также дефляционно-аккумулятивной деятельности. Для водораздельных пространств ведущим будет процесс болотогенной и озерной деятельности, генетически привязанной к болотным комплексам, а сопутствующими — процессы эрозионно-аккумулятивной деятельности речных потоков, разрезающих своими долинами суходолы, при этом вбирая в себя поверхностно-сточные и подземные воды.

Изучение интенсивности преобразования берега р.Глубокий Сабун, правого притока р.Вах, проводится нами, начиная с летнего периода 2002 г. по настоящее время. Отличительной особенностью данной территории является его географическое положение в зоне

северотаежных ландшафтов, а также уникальность формирования долины, на субстрате, созданном при прямом или косвенном участии четвертичных оледенений. В процессе полевых работ 2002 и 2003 гг. было заложено 6 ключевых участков на берегу р.Глубокий Сабун. С 2003 по 2009 гг. проводилась фиксация интенсивности отступления береговой бровки (табл. 2).

Сущность русловых процессов заключается во взаимодействии потока и русла, транспорте (перемещении) потоком наносов и, как следствие, русловых деформациях, которые представляют собой динамическую форму проявления русловых процессов (Чалов..., 2004). Работая в данном контексте, можно выделить типы русел по признакам, определяющим механизмы, условия развития, формы проявления русловых процессов, причем каждый последующий признак не только не исключает предыдущий, но и дополняет его, делает характеристику типа русла наиболее полнокровной: взаимодействие потока и русла в совокупности с перемещением наносов, геоморфологические условия развития русловых деформаций и морфодинамика самого русла. Морфодинамика отражает единство формы русла и соответствующих ей русловых деформаций.

На территории природного парка «Сибирские Увалы», расположенного в пределах бассейна р.Глубокий Сабун, получили развитие в рамках геолого-геоморфологических условий формирования речных русел районы с промежуточными условиями развития русловых деформаций (преобладание адаптированных русел) и районы распространения заломов на малых реках.

С точки зрения морфодинамической составляющей преобладают широкопойменные типы русел, где излучины свободные, сегментные пологие (с продольным перемещением) и излучины свободные, сегментные крутые с широким распространением омегавидных излучин (с продольно-поперечным перемещением).

Для территории парка характерный радиус кривизны излучин, вычисленный по формуле  $L/l$ , где  $l$  — длина русла по излучине, км,  $L$  — шаг излучины, изменяется от 150 до 200 м, а степень их развитости — от 1,6 до 1,8 км.

Средние скорости размыва берегов р.Сармсабун на карте «Русловые процессы на реках» в Атласе Ханты-Мансийского автономного округа (Том 2. Природа и экология) 2005 г. показаны в пределах от 0 до 2 м/год, и эти данные подтверждаются в полевых исследованиях (табл. 2).

Ширина поймы для территории природного парка в долях от ширины русла, вычисленная по формуле  $\Pi = B/b$ , где  $B$  — ширина поймы,  $b$  — ширина русла, равна 15—20. В целом преобладает консолидированная пойма, не расчлененная пойменными протоками.

Таблица 2

**Ключевые участки, предназначенные для изучения интенсивности береговых деформаций р.Глубокий Сабун**

1.1. устье реки Журавлиной					
Время закладки	Створ I	Створ II	Створ III		
09.07.2002	10/11,8	13,2/15,7	20/20		
2003, 2004, 2005	нет замеров из-за удаленности участка от мест основного базирования				
02.07.2006	9,9(0,1)	11,3(1,9)	17,8(2,2)		
06.08.2007	9,9	11,3	17,8		
05.09.2008	9,6(0,3)	8,0(3,3)	15,0(2,8)		
1.2. «Первая горка»					
	Створ I	Створ II	Створ III	Створ IV	Створ V
12.07.02				12,35/9,25	13,7/15
13.11.03				12,2(0,15)	13,6(0,1)
01.03.05				12,2	13,35(0,25)

25.08.05	12,4	10,8	9,9	12(0,2)	13,2(0,15)
06.07.06	12,4	10,7(0,1)	9,8(0,1)	11,8(0,2)	13,2
07.08.07	12,4	10,7	9,8	11,8	13,2
08.09.08	12,4	10,7	9,8	11,8	12,0(1,2)
07.09.09	12,4	10,7	9,8	11,6(0,2)	12,0
1.3. база «Глубокий Сабун»					
	<b>Створ I</b>	<b>Створ II</b>	<b>Створ III</b>	<b>Створ IV</b>	<b>Створ базы</b>
14.07.2002	11	8,3	13,5	9,3	
13.11.03	9,8(1,2)	8,3	13,1(0,4)	9,3	
01.03.05	9,8	8,3	12,75(0,35)	9,2(0,1)	
27.08.05	9,8	7,9(0,4)	12,75	9,2	12,4
08.07.06	9,8	7,9	12,75	8,9(0,3)	12,4
08.08.07	9,8	7,9	12,75	8,9	12,4
08.09.08	9,6(0,2)	7,85(0,05)	12,75	8,9	12,4
07.09.09	9,6	7,85	12,75	8,9	12,4
1.4. первая излучина пред базой «Брусовой», створы заложены через 50 м					
	<b>Створ I</b>	<b>Створ II</b>	<b>Створ III</b>	<b>Створ IV</b>	<b>Створ V</b>
10.07.03	8,3/9,5	6,4/5,35	7,3/9,4	8,55/8,15	10,7/7,85
01.09.05	7,85(0,45)	5,9(0,5)	7,3	6,4(2,15)	9,8(0,9)
10.07.06	7,85	5,9	7,3	6,4	9,7(0,1)
10.08.07	7,40	5,9	7,3	6,4	9,7
11.09.08	6,30(1,1)	5,8(0,1)	7,0(0,3)	6,2(0,2)	9,7
05.09.09	6,30	5,8	7,0	6,2	9,6 (0,1)
1.5. база «Брусовая» (репера из металлических труб)					
	<b>Створ I</b>	<b>Створ II</b>	<b>Створ III</b>	<b>Створ IV</b>	
11.07.03	10	10	10		
02.09.05	7,45(2,55)	8,55(1,45)	7,6(2,4)	9,4	
10.07.06	6,8(0,65)	7,8(0,75)	7,3(0,3)	-	
10.08.07	6,8	7,5(0,2)	6,9(0,4)	2,4(7,0)	
11.09.08	5,2(1,6)	6,3(1,2)	4,9(2,0)	2,0(0,4)	
05.09.09	4,7 (0,5)	5,5 (0,8)	4,5 (0,4)	2,0	
1.6. излучина после базы «Брусовая»					
	<b>Створ I</b>	<b>Створ II</b>	<b>Створ III</b>	<b>Створ IV</b>	
12.07.03	9,7/9,3	9,15/12,7	4,5/11,5	9,2/15,5	
3.09.05	9,3(0,4)	8,2(0,95)	4(0,5)	8,6(0,6)	
10.07.06	9,2(0,1)	8,0(0,2)	4,0	8,6	
11.08.07	9,1(0,1)	7,9(0,1)	4,0	8,6	
12.09.08	9,1	7,3(0,6)	4,0	8,0(0,6)	
05.09.09	9,0 (0,1)	6,8 (0,5)	3,9 (0,1)	7,8 (0,2)	

По данным 2003 г., на локальном участке максимальный размыв в пределах третьего ключа составил 1,2 м/год со средним значением по участку 0,4 м/год. На втором ключе средний показатель составил 0,12 м/год. Общее среднее значение по двум зафиксированным участкам за год — 0,26 м/год.

По итогам 2004 г., максимальный размыв в пределах третьего ключевого участка составил 0,35 м/год со средним значением по участку 0,11 м/год. На втором участке средний показатель составил 0,13 м/год. Общее среднее значение по двум зафиксированным участкам за год — 0,12 м/год.

По результатам 2005 г., максимальный размыв зафиксирован на пятом участке и составил 2,55 м. Данные по всем створам данного участка показали наличие интенсивного размыва надпойменной террасы в начале изгиба излучины. Средний показатель размыва по створам составил 2,13 м. Размыв для пойменных участков 3 и 4 характеризуется

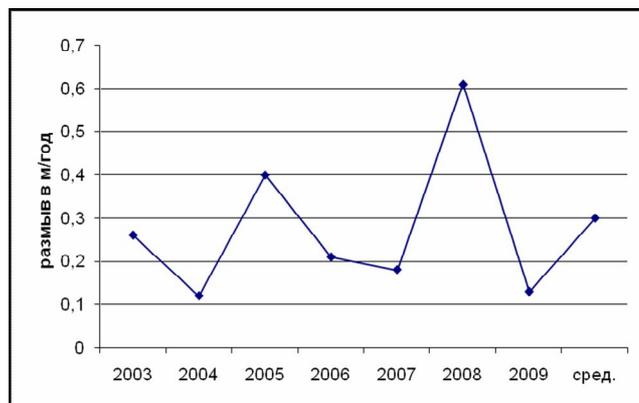
невысокими показателями эрозионной деятельности. Исключением является 4 створ 4 участка, где показатель эрозионной активности составил 2,15 м (за два года). Общий средний показатель по всем участкам в 2005 г. равен 0,40 м/год.

По показателям 2006 г., максимальный размыв зафиксирован на пятом участке и составил 0,75 м/год (створ II). Высокие показатели плановых изменений выявлены на первом ключевом участке, но так как там фиксация произведена впервые за четыре года, полученный показатель 2,2 м делим на 4 и получаем 0,55 м/год на III створе и 0,48 м/год на II створе. Средний показатель размыва по всем створам первого участка за четыре года составил 0,35 м/год. Средний показатель отступления берегового склона в 2006 г. для остальных участков составил: 2 участок — 0,08 м/год; 3 участок — 0,06 м/год.

В 2007 г. размыв зафиксирован только на 5 и 6 участках с максимальным показателем на IV створе 7 метров за два года и принимается равным 3,5 м/год. В связи с этим, средний по участку показатель составил 1,03 м/год. Общий средний показатель за 2007 г. равен 0,18 м/год. Это говорит о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон р.Глубокий Сабун.

В 2008 г. размыв отмечен на всех участках, с максимальным показателем на 5 участке III створа, и равен двум метрам. В связи с этим средний по участку показатель равен 1,3 м/год. Общий средний показатель за 2008 г. равен 0,61 м/год, что указывает на высокое эрозионное воздействие руслового потока на береговой склон р.Глубокий Сабун в 2008 г.

В 2009 г. размыв отмечен только на двух участках (5 и 6) с максимальным показателем на 5 участке II створа и составил 0,8 метра. В связи с этим средний по участку показатель равен 0,4 м/год, а в 2008 г. данный показатель составлял 1,3 м/год, что позволяет сделать вывод о сниженной эрозионной активности в 2009 г. Общий средний показатель за 2009 г. равен 0,13 по сравнению с 0,61 м/год в 2008 г. (рис. 6).



*Рис. 6. Среднегодовой размыв*

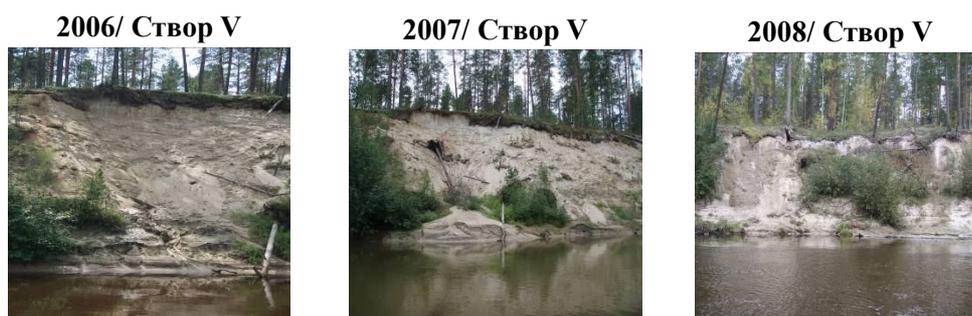
Данный факт свидетельствует о низком эрозионном воздействии руслового потока на береговой склон р.Глубокий Сабун в 2009 г.

Характер, интенсивность и скорость эрозионного разрушения во многом зависят и от состава и современного состояния пород, определяемого как степенью их литификации, так и фазовым составом воды в них. Наиболее быстро разрушаются берега, сложенные мерзлыми и тальными песками и супесями. Берега, сложенные различными по дисперсности суглинками, размываются в меньшей степени. При этом голоценовые суглинистые образования размываются более интенсивно по сравнению с верхнечетвертичными суглинистыми породами того же генезиса. Еще с меньшей скоростью размываются берега, сложенные среднечетвертичными моренными суглинками в пределах долины Глубокого Сабуна, особенно на участках, где нижняя часть склона выложена грубообломочным материалом. Относительно высокой устойчивостью к размыву обладают торфы.

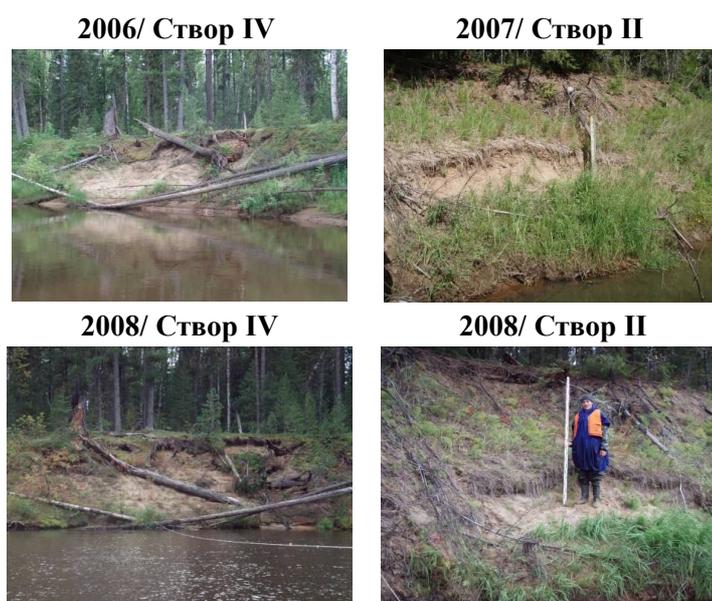
Изучение эрозионно-аккумулятивной активности производилось во время полевых маршрутов, по результатам которых составлена научная инвентаризация и произведено фотодокументирование (рис. 7—11). Полученные результаты представлены графически в качестве карты морфодинамических типов излучин р.Глубокий Сабун (прил. 4). В ходе работы произведена типизация излучин по видам, в рамках морфодинамической классификации Р.С.Чалова (2004), а также на карте представлены морфометрические показатели: степень развитости  $l/L$ , где  $l$  — длина русла по излучине, км,  $L$  — шаг излучины, км, характерный радиус кривизны излучин  $R$ , м, стрела прогиба  $h$ , м. Аккумулятивная деятельность оценивалась по фиксации морфометрических характеристик отмелей, сложенных русловыми фациями аллювия.



*Рис. 7. Устье реки Журавлиной*



*Рис. 8. «Первая горка»*



*Рис. 9. База «Глубокий Сабун»*



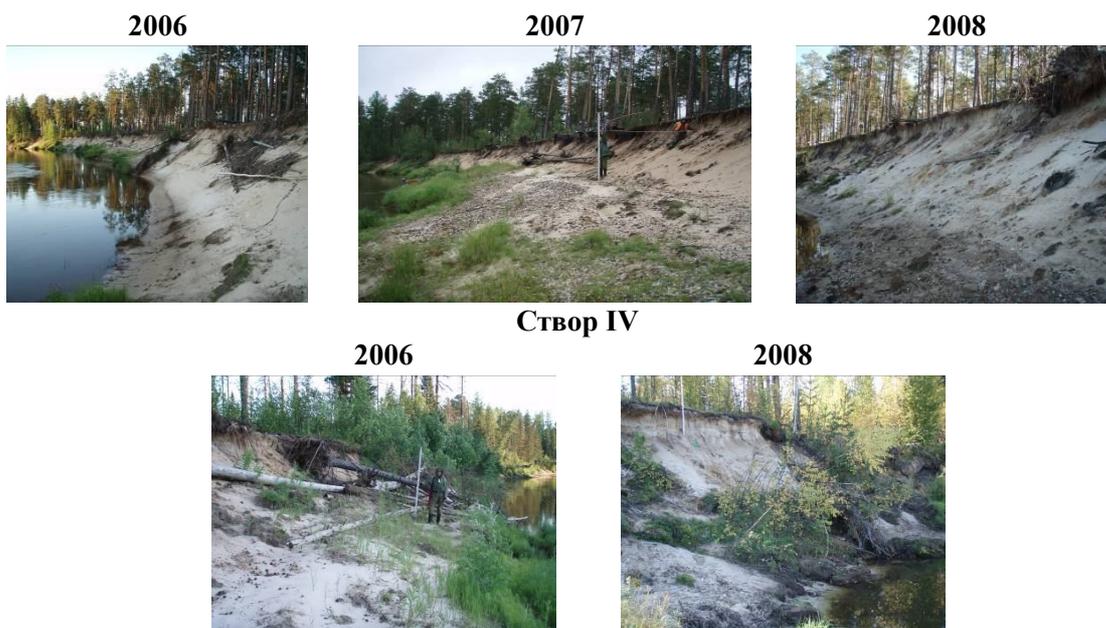
*Рис. 10. Первая излучина перед базой «Брусовой»*



*Рис. 11. База «Брусовая»*

Аккумулятивная деятельность флювиального типа экзогенного преобразования зависит от развития глубокой, боковой эрозии и затопления во время весенне-летнего половодья. Во всех речных долинах исследуемого района идет активное накопление русловой, пойменной и старичной фаций аллювия (рис. 12). Первая из них образуется на всех отрезках долинных комплексов, но наиболее активное ее формирование происходит на меандрирующих участках рек.

Старичные фации формируются в пределах вытянутых замкнутых озер- стариц. Осадки озер-стариц представлены тонкодисперсными, горизонтальнослоистыми образованиями с линзами и прослоями намывного торфа и детрита.



*Рис. 12. Излучина после базы «Брусовая»*

Накопление пойменной фации за период наблюдений фиксировалось в пределах низких уровней поймы и на прирусловых волах.

В настоящее время можно проследить, как изменялся средний показатель преобразования бровки береговых склонов за семь лет: 2003 г. — 0,26 м/год; 2004 г. — 0,12 м/год; 2005 г. — 0,40 м/год; 2006 г. — 0,21 м/год; 2007 г.— 0,18 м/год; 2008 г. — 0,61 м/год; 2009 — 0,13 м/год и общий показатель составил 0,27 м/год.

Средние скорости размыва берегов исследованной территории на карте «Русловые процессы на реках» в Атласе Ханты-Мансийского автономного округа (Том 2. Природа и экология) 2005 г. показаны в пределах от 0 до 2 м/год, и эти данные подтверждаются в наших полевых исследованиях с максимально зафиксированным показателем в 2008 г. на пятом ключевом участке — 2 м/год. В ходе работы было выделено 129 излучин, из которых преобладают свободные петлеобразные, сегментные и заваленные, а из адаптированных — сегментные. Степень развитости излучин изменяется от 1,2 до 19,2, со средним показателем 3,6, это говорит о снижении активизации размывов русла и об увеличении возможных прорывов в узких частях излучин. При превышении критической величины (степень развитости 1,4) свободные излучины либо спрямляются, за счет формирования пойменного протока через шпоры, либо трансформируются в излучины петлеобразной или синусоидальной формы с последующим затуханием деформаций. Но при степени развитости от 2 до 3,5 петлеобразные излучины вновь активизируются, и связано это с развитием вторичных излучин на крыльях петлеобразной. Для Глубокого Сабуна (длина которого в пределах парка — 188 км) ось пояса меандрирования составила 44 км, а суммарная величина длины излучины достигает 117 км, что соответствует 62%. Сегментные излучины делятся на «сегментные пологие» — 1,10—1,40, «сегментные развитые» — 1,40—1,70, «сегментные крутые» — 1,70—2,00.

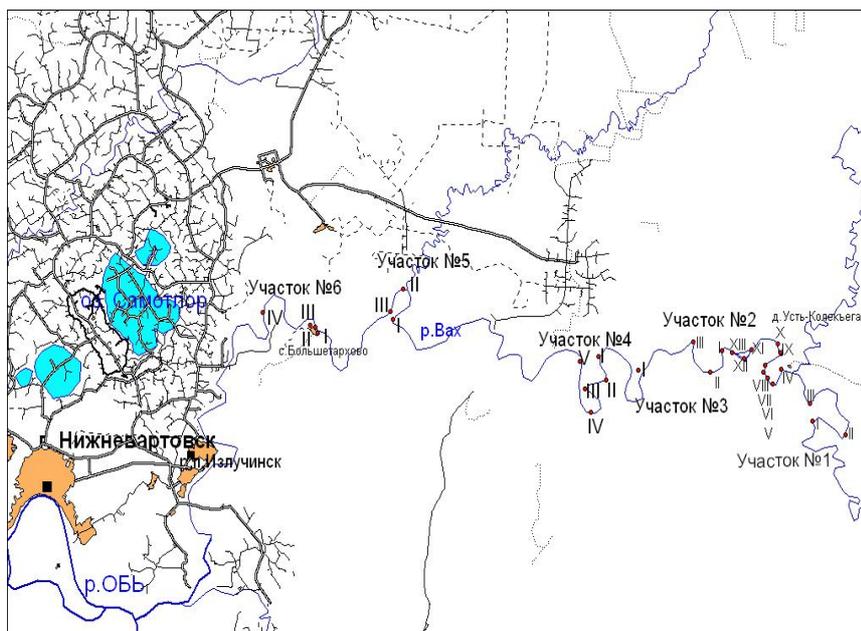
Аккумулятивная деятельность оценивалась по фиксации морфометрических характеристик отмелей, сложенных русловыми фациями аллювия.

Полученные в ходе проведенных исследований данные преобразования экосистем под влиянием современных рельефообразующих процессов можно считать фоновыми для нарушенных ландшафтов.

Анализ территории Природного Парка на наличие проявлений природных опасностей, связанных с экзогенными природными процессами, дает возможность выявления граничных условий оптимального варианта хозяйственного функционирования в рамках геоморфогенезного равновесия, что приведет к обеспечению устойчивого развития вновь вовлекаемых территории со схожими физико-географическими условиями.

Выявление преобразований береговой зоны в пределах нижнего течения долины реки Вах проводилось с 2003 г. по следующим 6 ключевым участкам: 1 — «Усть-Колекьеганский», 2 — «180—190 км», 3 — «Рыбный участок Кирилкина», 4 — «140—155 км», 5 — «Устье Сороминской», 6 — «Большетарховский» (рис. 13). На ключевых участках заложены, в общем, 30 створов, на которых промерялись ежегодно глубины с помощью эхолота, и выявлялся характер отмелей. Основной целью исследований является изучение морфометрических показателей береговых зон по створам.

Территория долины реки Вах характеризуется широким распространением в верхней части разреза песчаных, суглинистых, торфяных пород и, как правило, они обнажаются выше современного эрозионного вреза, обладая низкой водопрочностью. Это обстоятельство создает предпосылки для быстрого развития боковой эрозии. Однако плоский, в большинстве районов слаборасчлененный, рельеф, залесенность и, в большой степени, заболоченность долинных ландшафтов действуют в противоположном направлении. В связи с этим плоские пространства надпойменных террас изменяются эрозионными процессами слабо. Классическим примером служит русло реки Вах практически на всем протяжении исследуемого участка.



**Рис. 13. Ключевые участки р.Вах**

К району исследования примыкают месторождения нефти и газа в рамках следующих лицензионных участков: Ваховского, Аригольского, Западно-Аригольского, Ершового, Пылинского, Западно-Сороминского, Тарховского, Самотлорского, Советского и Нижневартовского.

Нижнее течение Ваха характеризуется свободными излучинами, где наблюдаются крутые сегменты с широким распространением омеговидных излучин и консолидированной поймой. В устье Ваха и долине Оби формируются широкопойменные типы русел, излучины свободные, сегменты развитые с островами в привершинной части, а пойма расчленена многочисленными протоками.

Протяженность ключевого участка «Усть-Колекьеганский» составляет 35 км. Располагается с начала излучины в районе 225 км и заканчивается на 190 км р.Вах. Результаты исследования береговой эрозии по створам представлены в таблице 3. Презентативность заключается в том, что нами при закладке створов предполагалось выявить характер плановых деформаций, связанных с современными неотектоническими движениями, так как район приурочен к системе Колтогорско-Уренгойского разлома.

Первый створ заложен в 2005 г. в пределах второй надпойменной террасы, сложенной песчаным аллювием пойменной фации. Относительная высота на момент измерений составила 14,1 м, из которых 3,4 м от уреза подвержены эрозионному воздействию реки. Бечевник длиной 14,7 м, с уклоном поверхности 5—10°. Наибольшая глубина реки по промерочному створу в центре составила 9,8 м. Исследуемый участок представлен старым горельником, на котором восстанавливается береза пушистая. Склон открыт и эрозионно-активен, хотя в верхней части склона появляются островки, представленные кипреем, ниже к бечевнику наблюдаются оползневые моменты.

Второй створ представлен высокой поймой в центре излучины с высотой над урезом воды 4,7 м и террасированным бечевником длиной 12,7 м, который имеет террасированный вид.

**Результаты исследования береговой эрозии  
Участок 1. «Усть-Колекъеганский»**

Дата	<b>I — (1р)</b> 61°02'59,5"с.ш., 78°20'03,6"в.д.	<b>II — (1р)</b> 61°01'48,1"с.ш., 78°24'05,6"в.д.	<b>III — (1р)</b> 61°03,679"с.ш., 78°19,181"в.д.	
06.08.05	13,7	5,1	5,6	
30.08.06	13,7	5,0 (0,1)	5,6	
14.10.07	10,6 (3,1)	4,7 (0,3)	5,3 (0,3)	
25.09.08	10,6	4,7	5,3	
	<b>IV — (1р)</b> 61°05'37,9"с.ш., 78°15'07,9"в.д.			
20.07.04	14,7			
07.08.05	14,7			
31.08.06	14,4 (0,3)			
14.10.07	14,4			
25.09.08	14,4			
	<b>V — (2р)</b> 61°04'39,7"с.ш., 78°14'26,5"в.д.	<b>VI — (2р)</b> 61°04'39,0"с.ш., 78°13'56,0"в.д.	<b>VII — (2р)</b> 61°04'50,1"с.ш., 78°13'26,1"в.д.	<b>VIII — (2р)</b> 61°04'55,7"с.ш., 78°13'19,7"в.д.
17.09.03	10,4/6,6	8,3/11,7	15,0/6	11,6/8,4
20.07.04	10,3 (0,1)	8,1 (0,2)	14,65 (0,4)	11,6
07.08.05	10,3	8,1	14,3 (0,35)	11,3 (0,3)
31.08.06	10,3	8,1	14,3	11,3
14.10.07	10,3	7,3 (0,8)	13,5 (0,8)	11,3
25.09.08	10,2 (0,1)	7,3	13,5	10,9 (0,4)
	<b>IX — (2р)</b> 61°06'36,7"с.ш., 78°14,57,3"в.д.	<b>X — (2р)</b> 61°06'49,7"с.ш., 78°14'55,2"в.д.		
20.09.03	9,5/10	12,6/7,4		
20.07.04	9,3 (0,2)	11,55 (1,05)		
07.08.05	8,5 (0,8)	11,4 (0,15)		
31.08.06	8,5	11,4		
14.10.07	8,4 (0,1)	11,4		
25.09.08	8,4	11,4		
	<b>XI — (1р)</b> 61°05'59,6"с.ш., 78°10'03,7"в.д.	<b>XII — (1р)</b> 61°06'03,1"с.ш., 78°09'33,0"в.д.	<b>XIII — (1р)</b> 61°06'32,5"с.ш., 78°08'22,0"в.д.	
18.09.03	12,8	12,3	22,1	
21.07.04	12,7 (0,1)	11,6 (0,7)	22,1	
07.08.05	12,7	10,6 (1,0)	21,3 (0,8)	
31.08.06	12,7	10,2 (0,4)	21,3	
14.10.07	12,7	7,60 (2,6)	21,3	
26.09.08	11,6 (1,1)	7,20 (0,4)	21,3	

*Примечание:* в скобках указаны зафиксированные результаты отступления берега в м/год.

Бровка третьего створа располагается на высоте 4 м от уреза воды, бечевник составляет 12,2 м, а вертикальная стена берега равна 1 м и закрыта нависшей дерниной. Нижняя часть склона осложнена микротеррасами, которые возникли благодаря колебаниям уровня реки. В геоморфологическом отношении данный створ соответствует высокому уровню поймы в конечной точке излучины, где наибольшему размыву подвержен левый берег. Описанные

выше створы были заложены в 2005 г. для увеличения информативности первого ключевого участка.

На высокой пойме 20.07.04 был заложен створ № 4. Исследуемый участок представлен елово-березовой растительностью с примесью пихты и подростом кедра. Моховый покров представлен в основном зеленомошными мхами. Бровка берега возвышается над урезом на 5,7 м. Бечевник в длину имеет 13,4 м и уклон  $10^\circ$ . Нижняя часть склона покрыта тальником. Вертикальная стена в верхней части берегового склона имеет высоту 1,7 м. Ее перекрывает карниз из дернины, в пределах 0,7 м.

В пределах останца II надпойменной террасы заложен следующий ряд створов (V, VI, VII). В 2003 г. установлен створ VIII, расположенный в пойме, которая сопряжена с II террасой. Участок представлен сосняком кустарничково-зеленомошным в подросте с кедром. Нижняя часть склона в длину составляет 17,1 м, в высоту 4,4 м. Именно эта поверхность испытывает воздействие речной эрозии. Выше располагается верхняя часть берегового склона, составляющая по высоте 8,8 м. Здесь карниз из дернины равен 0,9 м. Общая высота — 13,2 м. Уклоны нижней части склона изменяются от  $5^\circ$  до  $12^\circ$ .

На створе VI нижняя часть берегового склона сильно захламлена древесными останками. Верхняя часть склона имеет высоту 10,7 м с карнизом из дернины 1,7 м. Приурочен данный створ к центру излучины.

На седьмом створе общая высота берега составляет 18,5 м, из которых на верхнюю часть склона приходится 15,5 м с абсолютно вертикальной поверхностью в самом верху 2 м. Нижняя часть берегового склона имеет ширину 11 м с уклоном от  $15^\circ$  до  $20^\circ$ .

Створ VIII располагается в пределах поймы. Вертикальная стена составляет 2 м, из которых 1,4 м — плащеобразный карниз. Нижняя часть берегового склона сильно захламлена древесными наносами. Рядом наблюдаются свежие упавшие деревья. Растительность представлена смешанным лесом, где встречаются кедр, ель, береза в подросте с рябиной. В травяном ярусе встречается хвощ, костяника, майник, мятлик.

Створ IX расположен в пределах береговой зоны д. Усть-Колекъеган, в непосредственной близости от дизельной установки. В последние два года наибольшему воздействию подвержен размыв бечевника, который по ширине составил 18 м с превышением над урезом 3,2 м с уклоном  $4-8^\circ$ . Высота склоновой части берега составила 9,8 м, а в верхней части вертикальная стенка 2,3 м. В пределах от 4,7 до 8,4 располагается кипрей. Общая высота склона равна 13 м. Данная поверхность соответствует останцу второй надпойменной террасы. Растительность представлена молодым сосновым лесом.

На X створе отступление бровки в 2005 г. составило 0,15 м по сравнению с 2004 г., когда размыв был равен 1,05 м. Эта величина незначительна. Вертикальная составляющая склона на 07.08.2005 была равна 1,4 м, из которых 0,6 м в виде плащеобразного карниза. Нижняя часть склона (бечевник) имеет ширину 17 м с превышением над урезом воды на 3,4 м и с общим уклоном  $10^\circ$ . Общая высота бровки над урезом 4,8 м. Для сравнения приведем данные за 20.09.2003, где вертикальная стена составляла 1,5 м, а ширина бечевника 16,6 м. Общая высота бровки над урезом 4,3 м. В результате сравнения установлено, что наибольшее воздействие претерпела нижняя часть берегового склона (бечевник). Данный участок представляет собой бывшей горельник, где идет восстановление смешанными древесными породами. Прибровочная часть берега заросла молодой березой.

Одиннадцатый створ располагается в пределах поймы. Вертикальная составляющая склона 1,3 м закрыта дерниной, ширина бечевника составила 11,5 м с уклоном  $10^\circ$ . В 2003 г. данный бечевник был более террасирован. Общая высота была равна 4,3 м. Растительность соответствует смешанному древостою, состоящему из осины, кедр и березы, в подросте преобладает рябина.

По геоморфологическому уровню XII створ соответствует второй надпойменной террасе с превышением над поймой в пределах 10 м. Отступление бровки связано с плоскостным

и линейным смывом при участии гравитационного оползания, обусловленного подмывами нижней части склона, боковой эрозией русловых вод. В 2003 г. в средней части берегового склона наблюдался оползень объемом 144 м<sup>3</sup>. Высота склона от бровки до бечевника составляла 11 м, ширина бечевника 12 м с превышением над урезом воды 4,2 м. Общая высота 15,2 м. Для 2005 г. общая высота составила 16 м. Растительность представлена интенсивными зарослями молодой березы, в послепожарной сукцессии на месте соснового леса. Наибольшему размыву подвержен примыкающий слева участок из-за активного воздействия гидродинамического потока речного русла.

Тринадцатый створ также соответствует II надпойменной террасе и располагается в районе отметки 190 км. Вертикальный склон соответствовал 11,5 м, бечевник 3,1 м. Ширина нижней части склона равна 14,9 м. Наибольшая террасированность наблюдается на стыке вертикального склона с бечевником, и связано это с колебаниями уровня воды р.Вах.

Участок номер два представлен тремя створами, первый и второй приурочены к пойме, третий — к первой надпойменной террасе. Для третьего створа зафиксирована самая большая глубина по промерам, которая равна 20 м при ширине русла 200 м. I и III характеризуются сильным перегибом русла, под острым углом, этим и обусловлены достаточно большие глубины в пределах русла. Участок номер три представлен одним створом, размещенным на Кирилкиной протоке. Характер эрозионной активности по второму и третьему участку представлен в таблице 4.

Четвертый участок привлекает своей интересной конфигурацией. Все створы соответствуют пойме. Анализируя полученные гидрографы, по результатам полученных данных за 2005 г. можно отметить тот факт, что глубины по промерочным поперечникам не превысили 10 м, и наблюдается тяготение наибольших глубин к наиболее размываемому берегу. Отступление береговой бровки представлено в таблице 5.

«Усть-Сороминский» ключевой участок приурочен к излучине, которая в своем развитии находится в завершающей стадии меандрирования (табл. 6). На III промерочном створе зафиксирована наибольшая ширина отмели, которая равна 300 м.

Таблица 4

Результаты исследования береговой эрозии  
Участок 2 — «180—190 км» и участок 3 — «рыб. уч.Кирилкина»

	<b>I — (2p)</b> 61°06'45,6"с.ш., 78°06'38,9"в.д.	<b>II — (1p)</b> 61°05'39,0"с.ш., 78°07'05,5"в.д.	<b>III — (1p)</b> 61°07'04,4"с.ш., 78°03'07,7"в.д.	<b>I — (1p)</b> 61°05'29,5"с.ш., 77°56'25,4"в.д. (участок 3)
21.07.04	9,3	11	9,8	12,6
08.08.05	8,9 (0,4)	10 (1,0)	9,7 (0,1)	12,6
31.08.06	8,9	9,7 (0,3)	9,5 (0,3)	12,2 (0,4)
14.10.07	8,9	9,7	9,5	12,2
26.09.08	8,4 (0,5)	8,7 (1,0)	9,2 (0,3)	12,2

Таблица 5

Результаты исследования береговой эрозии  
Участок 4 — «140—155 км»

	<b>I — (1p)</b> 61°05'55,2"с.ш. 77°49'39,5"в.д.	<b>II — (1p)</b> 61°04'33,6"с.ш., 77°50'55,9"в.д.	<b>III — (1p)</b> 61°03'56,2"с.ш., 77°48'05,1"в.д.	<b>IV — (1p)</b> 61°02'23,0"с.ш., 77°49'08,2"в.д.	<b>V — (1p)</b> 61°05'23,3"с.ш. 77°47'54,6"в.д.
22.07.04	9,2	7,8	14,3	8,7	6,1
09.08.05	9,2	7,8	13,6 (0,7)	6,5 (2,2)	6,1
01.09.06	9,2	7,8	13,1 (0,5)	6,4 (0,1)	6,1
15.10.07	9,2	7,8	9,0 (4,1)	6,0 (0,4)	4,5 (1,6)
26.09.08	8,7 (0,5)	7,8	9,0	5,5 (0,5)	4,5

**Результаты исследования береговой эрозии  
Участок 5 — «Устье Сороминской»**

	Доп. перед ручьём	I — (1р) 61°07'26,4"с.ш., 77°20'42,1"в.д.	Доп.	II — (1р) 61°09'14,9"с.ш., 77°22'25,6"в.д.	III — (2р) 61°07'32,4"с.ш., 77°20'32,0"в.д.	IV — (1р) 61°07'32,6"с.ш., 77°20'31,2"в.д.
22.07.04		13,5		11,3		13,8
10.08.05		13,4 (0,1)		9,1 (2,2)	6,0/9,7	12,3 (1,5)
01.09.06		13,4		8,9 (0,2)	6,0	12,3
15.10.07	6,7	12,2 (1,2)	10,5	8,9	6,0	12,3
27.09.08	6,6(0,1)	12,2	10,5	8,1 (0,8)	4,11 (1,89)	8,3 (4,0)

На «Большетарховском» ключевом участке заложено четыре створа, из которых три — непосредственно в пределах береговой части деревни Большитархово, а четвертый — в районе Гришкиной протоки (табл. 7). В геоморфологическом отношении створы, заложенные в пределах деревни, относятся к III надпойменной террасе. Первый створ в верхней части зарос кедром. Общая высота берегового склона составляет 19 м, где в верхней части под углом 25° располагается заросший древесной растительностью почти 11-метровый участок, ниже находится более обрывистая часть склона, заросшая кипреем. Нижняя часть склона имеет ширину 15 м с уклонами 5—8° и с превышением над урезом воды 4,4 м. Второй створ имеет общую высоту 23 м, где почти вертикальная стена равна 19 м. На склоне наблюдается травянистая растительность. Бечевник шириной 23,5 м с превышением над урезом воды 4 м. На третьем створе высотой 18,7 м, вертикальная составляющая 14,7 м, а нижняя часть склона крутизной 10—20° с превышением 4 м. Береговой склон открыт.

Таблица 7

**Результаты исследования береговой эрозии  
Участок 6 — «Большетарховский»**

	I — (1р) 61°06'40,5"с.ш., 77°09'50,8"в.д.	II — (1р) 61°06'20,8"с.ш., 77°10'08,4"в.д.	III — (2р) 61°06'14,7"с.ш., 77°10'29,7"в.д.	IV — (1р) 61°07'29,2"с.ш., 77°02'29,9"в.д.
22.07.04	11,5	29,0	16,8/19,8	
11.08.05	11,4(0,1)	29,0	15,2(1,6)	10,3
02.09.06	11,4	29,0	15,0(0,2)	8,3(2,0)
15.10.07	11,4	29,0	15,0	7,5 (0,8)
27.09.08	11,4	27,5 (1,5)	13,8 (1,2)	5,2 (2,3)

Проанализировав полученные результаты преобразования береговых зон р.Вах, мы зафиксировали интенсивное изменение в 2007 и 2008 гг. по сравнению с периодом 2004—2006 гг.

В 38 км от пос.Ваховск ниже по течению взята на контроль излучина, где шаг составляет 44 м. Интересно развивается ситуация в районе Гришкиной протоки, где перешеек между руслом Ваха и протокой в 2005 г. составлял 10,3 м, а в 2008 г. этот показатель соответствует 5,2 м. Спрямление русла, если физико-географические условия сохранятся, может произойти к 2010 г.

В настоящее время в населенных пунктах Охтеурье, Большетархово ведется работа по берегоукреплению, начатая в 2007 г. Из-за неправильных действий при строительстве в с.Большетархово возведенная вдоль береговой зоны терраса из руслового аллювия р.Вах способствовала активизации эрозионной активности в 2008 г., что привело к разрушению защитной дамбы.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии активной эрозионно-аккумулятивной деятельности р.Вах, под действием как естественных факторов, так и антропогенных, приуроченных к населенным пунктам, инфраструктурным объектам нефтегазоперерабатывающей отрасли, опорам ЛЭП, расположенным в береговой зоне.

Процессы заболачивания в пределах исследованной территории развиты чрезвычайно широко. По характеристике В.В.Бронгулеева, М.П.Жидкова, А.Г.Макаренко (2003) современных экзогеодинамических режимов Западной Сибири, территория Среднего Приобья оценивается режимом, в котором доминирующим процессом является болотный морфогенез. Наибольшим площадным распространением пользуются обширные плоские (равнинно-западинные) болота в комплексе с грядово-мочажинными, грядово-озерковыми и грядово-озерными; приурочены к увалистой водораздельной поверхности (табл. 8, рис. 14). Современное развитие болотного типа экзогенных процессов в пределах бассейна р.Вах обладает прогрессивными особенностями (табл. 9, рис. 15). Обусловлен данный процесс, в первую очередь, характером рельефа, климатическими условиями, литологическим составом поверхностных отложений, уровнем залегания грунтовых вод (табл. 10, рис. 16).

Таблица 8

**Пункт отбора проб № 1.**  
62°30'12,8''с.ш., 81°43'48,3''в.д.  
09.09.2008 г.

№ пробы	№ слоя	Мощность, м	Глубина подошвы, м	Условные обозначения	Фото (3 и 4 проба)	Характеристика породы
1	2	3	4	5	6	7
1	1	0,25	0,25			Очес сфагновый
2	2	0,25	0,50			Торф верховой
3	2	0,25	0,75			Травяно-сфагновый верховой
4	3	0,25	1,0			Травяной переходный
5	4	0,25	1,25			Травяной низинный
6	5		1,35			Тяжелый суглинок серый



Рис. 14. Пункт отбора проб (болото Центральное 1)

Таблица 9

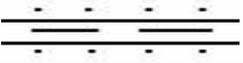
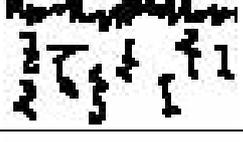
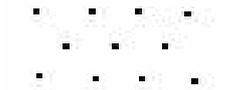
**Пункт отбора проб № 2.**  
 62°26'33,1" с.ш., 81°36'22,3" в.д.  
 13.09.2008 год / старица заболоченная в районе ручья Ягодный

№ слоя	Мощность, м	Глубина подошвы, м	Условные обозначения	Фото (1 и 2 слой)	Характеристика породы
2	3	4	5	6	7
1	0,25	0,25			Очес сфагновый
2	0,75	1,0			Торф верховой светло-коричневый слаборазложившийся
3	1,0	2,0			Вода
4	0,2	2,2			Ил, плавно переходящий в суглинок



Рис. 15. Пункт отбора проб № 2

**Пункт отбора проб № 3.**  
 62°26'02,4''с.ш., 81°38'22,2''в.д.  
 14.09.2008 год / пойменное болото в районе ручья Ягодный

№ слоя	Мощность, м	Глубина подошвы, м	Условные обозначения	Фото (3 и 4 слой)	Характеристика породы
2	3	4	5	6	7
1	0,25	0,25			Очес сфагновый
2	0,25	0,50			Торф верховой светло-коричневый слаборазложившийся
3	1,0	1,5			Торф переходный темно-коричневый, со средней степенью разложения, обводненный
4	0,25	1,75			Торф низинный, темно-бурый, с высокой степенью разложения
5	0,10	1,85			Песок плотный темно-серый



**Рис. 16. Пункт отбора проб № 3**

Склоновый водно-эрозионный (временных водотоков) тип экзогеодинамических процессов приурочен к склоновым береговым поверхностям и проявляется в комплексе с процессами гравитационно-склоновым и склоновым гидрогенного сползания и течения (рис. 17, 18). Наибольшая выраженность характерна для верхних участков склонов уровней I, II надпойменных террас, водораздельных пространств, подмываемых речным руслом. Боковая эрозия при высоких уровнях воды способствует размыву нижних частей склонов, что обуславливает проявления гравитационно-склоновых и склоновых гидрогенного сползания и течения. Главной движущей силой склоновых водно-эрозионных процессов является движущаяся вода, возникающая после выпадения осадков или таяния снега. Склоновый водно-эрозионный тип в рамках поверхностно-водного класса подразделяется нами на два

подтипа — плоскостного смыва и линейного размыва. Плоскостной смыв развивается, как правило, на открытых склонах уступов надпойменных и пойменных террас, причем капельная эрозия и струйчатый смыв — взаимодополняющие виды процессов площадной эрозии. Развитие данного подтипа процессов в большинстве случаев зависит от литологического состава пород, слагающих открытые береговые склоны при участии климатического фактора. Эрозионная деятельность линейного размыва обуславливает образование путем развития ручейковой эрозии, промоин, мелких и глубоких, что в дальнейшем приводит к возникновению и развитию оврагов на различных геоморфологических уровнях. Данный вид процессов имеет, по нашему мнению, локальное развитие и характеризуется второстепенным значением на рассматриваемой территории.

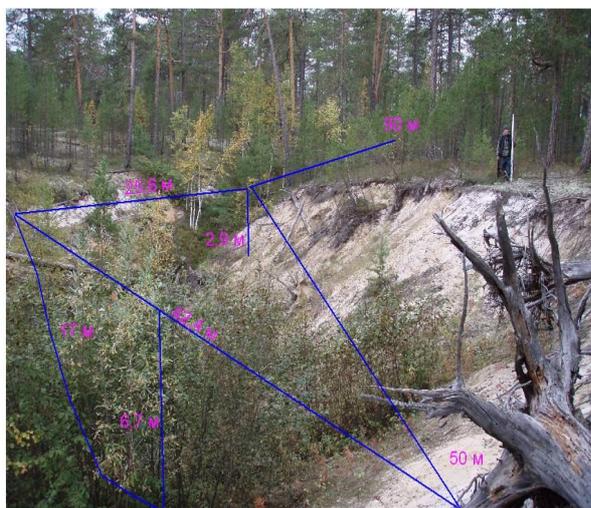


*Рис. 17. Развитие плоскостного смыва (береговой склон в районе базы «Брусовая»)*



*Рис. 18. Развитие ручейковой эрозии на склоне (62°36'15,5''с.ш., 82°05'08,3''в.д.)*

Рассматриваемая территория характеризуется активным развитием оврагов, в основном, на приречных участках выше от базы «Глубокий Сабун» (рис. 19). На остальной ее площади овраги развиваются и распространены слабо, вследствие сильной заболоченности, залесенности и равнинности территории.



*Рис. 19. Пример изучения оврага (62°29'46,7''с.ш., 81°54'54,3''в.д.)*

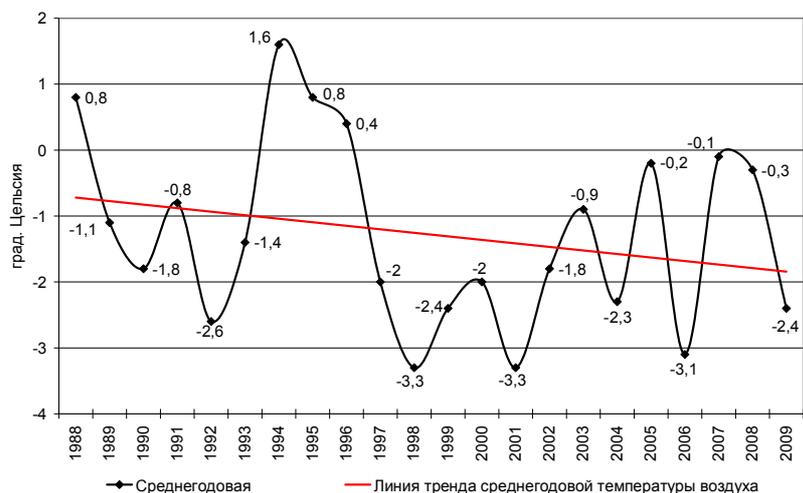
#### **1.4. Климатические особенности территории**

Климат правобережья Средней Оби резко континентальный. Здесь наблюдается быстрая смена циклонов и антициклонов, что способствует большой изменчивости погоды.

В ходе анализа метеорологических данных в период с 1988 по 2009 гг. исследовались следующие метеорологические элементы:

- среднемесячная температура воздуха (°С);
- минимальная температура воздуха (оС);
- максимальная температура воздуха (оС);
- атмосферное давление (мм. рт. ст.);
- относительная влажность воздуха (%);
- количество выпавших осадков (мм);
- минимальная температура почвы (оС);
- максимальная температура почвы (оС);
- средняя скорость ветра (м/с);
- высота снежного покрова (см).

*Температура воздуха.* Среднегодовой ход температуры воздуха на протяжении исследуемого периода времени разнообразен: относительно высокие среднегодовые температуры отмечаются в середине 1990-х гг. с максимальным значением 1,6 °С — в 1994 г., а минимум (-3,3...-3,1 °С) приходится на 1998, 2001 и 2006 гг. В целом, за 22 года линия тренда показывает тенденцию к снижению среднегодовой температуры воздуха (рис. 20).

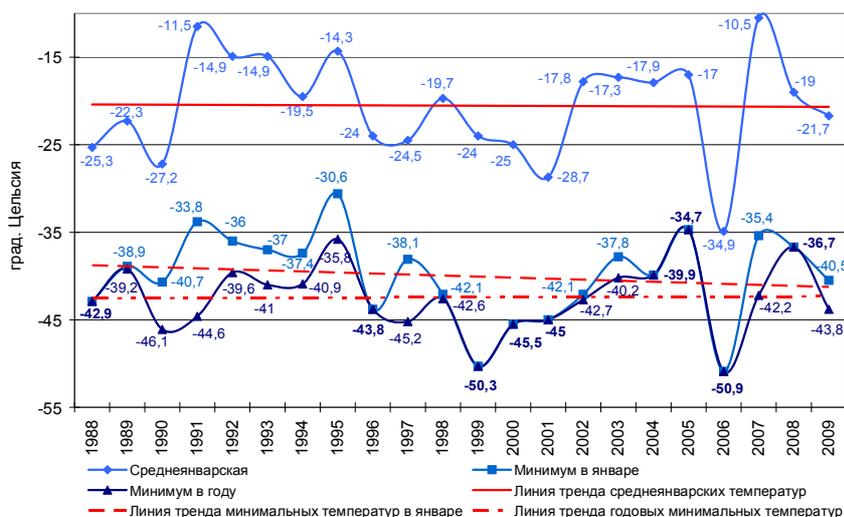


**Рис. 20. График среднегодовой температуры воздуха (°С) г. Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

Показатели средней температуры воздуха самого холодного месяца в году — января — характеризуются значительными колебаниями (прил. 5). Минимальное значение —  $-34,9^{\circ}\text{C}$  — ниже климатической нормы — приходится на 2006 г. В январе 1991, 1995 и 2007 гг. среднемесячная температура воздуха находилась в пределах  $-10,5$  —  $-14,3^{\circ}\text{C}$ , что не характерно для данного времени года на нашей территории (рис. 21).

Абсолютные минимальные значения температуры воздуха в январе отмечаются в суровые зимние периоды 1999 и 2006 гг. — в это время зафиксированы аномально низкие показатели температуры, достигающие отметки ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ . Относительно теплым за последние два десятка лет был январь 1995 г., когда минимальная температура воздуха опустилась до значения всего  $-30,6^{\circ}\text{C}$ . Можно выделить периоды, когда несколько лет подряд минимальные значения температуры воздуха января почти не отличаются друг от друга: 1992—1994 гг. и 2000—2001 гг. (рис. 21).

Несмотря на то, что январь считается самым холодным месяцем, не всегда самые низкие температуры года приходятся на этот период. В ряде случаев за рассматриваемый промежуток времени абсолютный минимум температуры воздуха зафиксирован в не менее суровые зимние месяцы — декабре или в феврале (рис. 21).

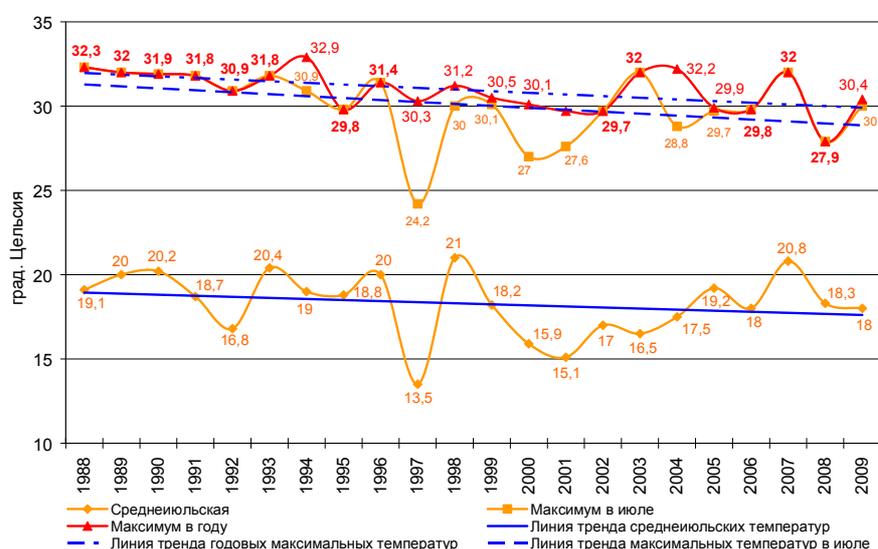


**Рис. 21. График средней и минимальной температуры воздуха января. Минимальная температура воздуха года (°С) г. Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

В отличие от среднеянварских значений, июль имеет достаточно однообразный ход средней температуры воздуха того же периода (прил. 6). Минимальный показатель средней температуры июля — намного ниже климатической нормы — зафиксирован в 1997 г. и составляет 13,5 °С. Вслед за этим, в 1998 г. отмечено наивысшее значение среднемесячной температуры воздуха июля на протяжении исследуемого периода, которое составляет 21 °С. С 2001 по 2007 гг. в июле прослеживается постепенный рост средней температуры воздуха. Но в целом за 22 года температура воздуха самого теплого месяца года имеет тенденцию к снижению (рис. 22).

За исследуемый период наивысшие показатели температуры воздуха июля, преодолевая 30-градусный рубеж (с максимумом 32,3 °С в 1988 г.) наблюдаются в конце 1980-х — начале 90-х гг. Минимальное значение (24,2 °С) приходится на 1997 год (рис. 22).

Годовой максимум температуры воздуха в 32,9°С приходится на 1994 г. Также довольно высокие показатели зарегистрированы в 1988 и 2003 гг. Временной отрезок конца 1980-х — начала 90-х гг. отличается максимальными значениями годовых показателей температуры воздуха, которые наблюдались в июле. Существуют периоды, когда максимум зафиксирован в июне и августе (рис. 22).

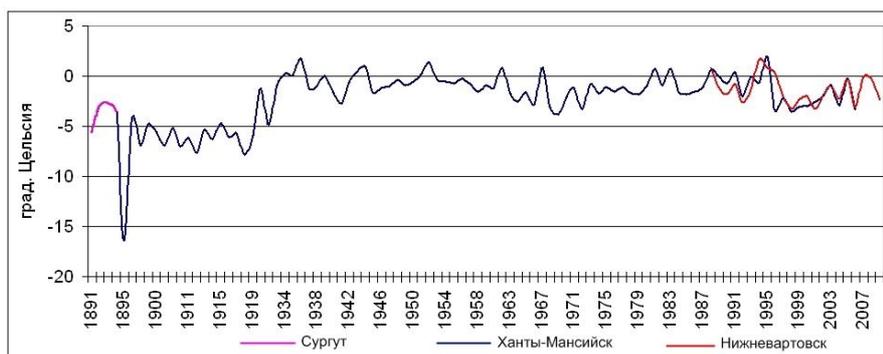


**Рис. 22. График средней и максимальной температуры воздуха июля. Максимальная температура воздуха года (°С) г.Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

В работе приводится многолетний ход среднегодовой температуры воздуха с 1891 г. по гг.Сургуту и Ханты-Мансийску в связи с тем, что в тот период отсутствовали метеостанции на территории Нижневартовского района. Эти данные можно соотнести, восполнив пробел за эти годы по г.Нижневартовску, поскольку города находятся приблизительно в одних широтах (60—61° с.ш.).

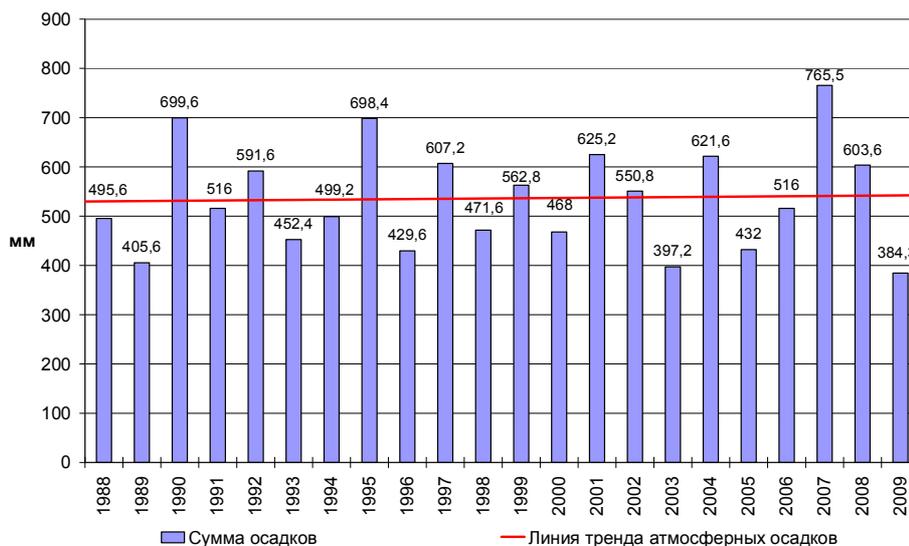
Самым холодным за рассматриваемый период времени было окончание XIX столетия. Минимальное среднегодовое значение температуры воздуха — -16,4 °С зафиксировано в 1895 г. К 30-м гг. XX в. начинается постепенный рост годовой температуры воздуха, который в конце 1970-х гг. сменился незначительным похолоданием. Самая высокая среднегодовая температура воздуха отмечалась сравнительно недавно — в 1995 г. — и составила 1,9 °С.

Показатели среднегодовой температуры воздуха Нижневартовска с 1988 г. немного ниже в конце 80-х гг. по сравнению с температурой Ханты-Мансийска, а с середины 1990-х гг. превышают значения температуры воздуха в окружном центре того же периода. В последние годы установлено общее небольшое снижение температуры воздуха, которое наблюдалось в 70-х гг. XX столетия (рис. 23).



**Рис. 23. График среднегодовой температуры воздуха Сургута за 1891—1894 гг. (по А.А.Дунину-Горкавичу), Ханты-Мансийска за 1895—2006 гг. (ГУ «Ханты-Мансийский окружной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды») и Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

*Атмосферные осадки.* Осадки — один из важнейших элементов климата. Среднее количество осадков за 1988—2009 гг. в Нижневартовске составляет 536 мм (прил. 7). Их сумма изменяется из года в год — происходит чередование периодов дефицита и избыточного количества осадков. В некоторые годы количество осадков отклоняется от нормы. Минимальное количество осадков выпало в прошлом, 2009 г. (384,3 мм), а 2007 г. отмечен рекордной суммой осадков, которая составила 765,5 мм (рис. 24).

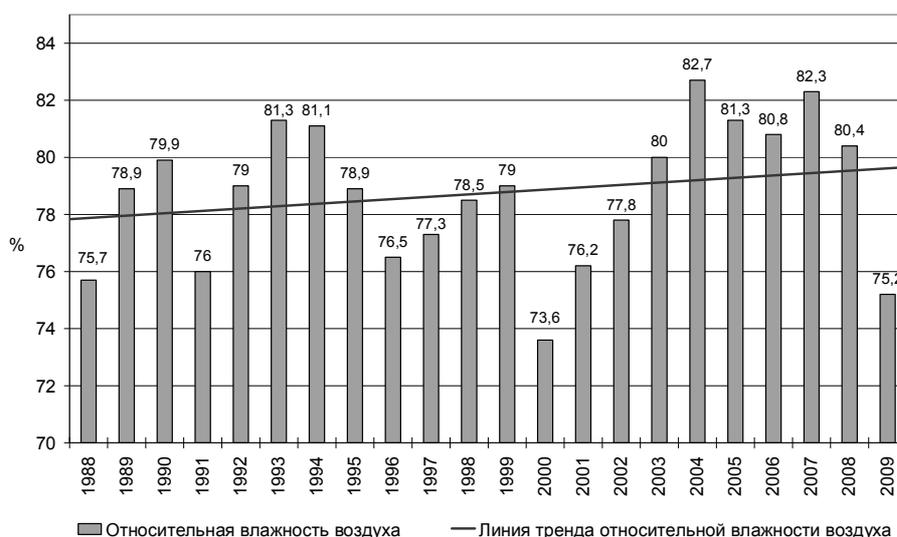


**Рис. 24. Количество выпавших осадков (мм) г.Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

*Относительная влажность воздуха.* Территория нашего региона расположена в условиях влажного климата, поэтому влажность воздуха является одним из главных факторов, влияющих на окружающую среду.

Наибольшие значения относительной влажности воздуха характерны для осенних и зимних периодов, а минимум отмечается при переходе от весеннего к летнему сезону года.

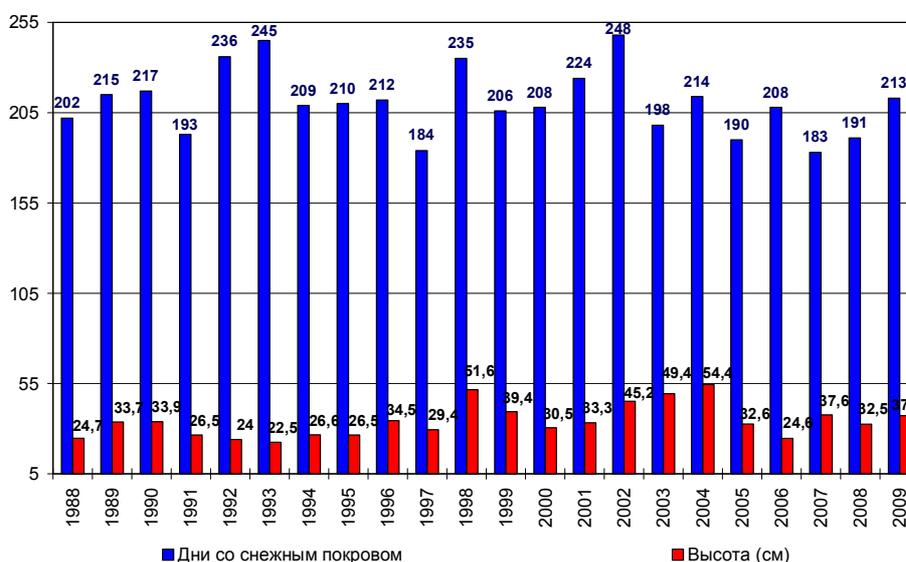
Средняя, более чем за 20-летний период, годовая относительная влажность воздуха в районе г.Нижневартовска составляет 78,7% (прил. 8). В отдельные годы отмечаются небольшие величины данного метеопоказателя (1988, 2000, и 2009 гг.). С 2004 г. наблюдается заметное увеличение средней относительной влажности воздуха (82,7%), и эта тенденция сохраняется, несмотря на невысокий показатель прошлого года (рис. 25).



**Рис. 25. Относительная влажность воздуха (%) г.Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

*Снежный покров.* На протяжении исследуемого периода существенно варьируется мощность снежного покрова. Среднегодовое ее значение равно 34,1 см (прил. 9). Вплоть до 1997 г. данная величина изменяется незначительно, затем резко возрастает и достигает максимального значения в 2004 г. (54,4 см), минимальна в 1993 г. (22,5 см) (рис. 26).

Число дней со снежным покровом в среднем составляет 211 дней. В 1991, 1997, 2003, 2005, 2007 и 2008 гг. количество дней с покровом снега менее 200 (минимум в 2007 г. — 183 дня). Самый продолжительный морозный период — 248 дней — наблюдался в 2002 г. (рис. 26).



**Рис. 26. Число дней со снежным покровом, мощность снежного покрова (см) в районе г.Нижневартовска за 1988—2009 гг.**

Сроки образования и схода снежного покрова являются одним из главных индикаторов динамики климатических условий нашей местности и характеризуют продолжительность морозного периода (табл. 11).

На протяжении многих лет постоянный снежный покров устанавливается во второй половине октября. Исключениями являются 1989, 1990, 1993, 1995, 1998 гг., когда образование снежного покрова происходило в конце сентября — первых числах октября. В июне

1992 г. метеорологические условия способствовали образованию кратковременного снежного покрова мощностью 6 см. Аномально высокие температуры воздуха осенью 2008 г. привели к позднему залеганию снежного покрова — в начале ноября и, как следствие, нарушению биоритмов представителей фауны. Сход снега главным образом происходил в мае, а в 1991, 1997 и 2007 гг. — в апреле (табл. 11).

Таблица 11

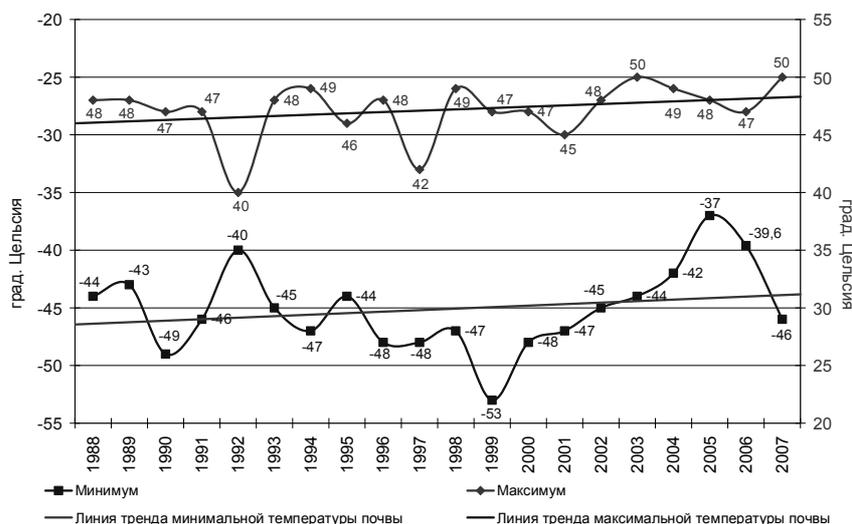
**Образование и сход снежного покрова в г. Нижневартовске за 1988—2009 гг.**

Год	Образование снежного покрова	Сход снежного покрова
2009	20 октября	07 мая
2008	02 ноября	10 мая
2007	21 октября	21 апреля
2006	13 октября	18 мая
2005	29 октября	06 мая
2004	15 октября	15 мая
2003	22 октября	07 мая
2002	13 сентября	18 мая
2001	11 октября	22 мая
2000	17 октября	11 мая
1999	21 октября	15 мая
1998	02 октября	24 мая
1997	18 октября	19 апреля
1996	17 октября	15 мая
1995	10 октября	07 мая
1994	22 октября	18 мая
1993	23 сентября	25 мая
1992	05 октября	25 мая
1991	15 октября	25 апреля
1990	07 октября	11 мая
1989	10 октября	13 мая
1988	16 октября	04 мая

*Температура почвы.* В ходе исследования проанализирован многолетний термический режим почвы (прил. 10). Показатели температуры почвы теснейшим образом зависят от температуры воздуха.

Средне многолетняя (1988—2007 гг.) минимальная температура на поверхности почвы достигает  $-45,1$  °С. Самое низкое значение температуры почвенного покрова зафиксировано в 1999 г. и составляет  $-53$  °С. Наиболее высокая из минимальных температур —  $-37$  °С — наблюдается в 2005 г. (рис. 27).

На поверхности почвы в районе Нижневартовска максимальная температура ( $50$  °С) приходится на 2003 и 2007 гг. В 1992 г. зафиксировано самое меньшее из максимальных значений температуры почвы —  $40$  °С. Среднее ее значение за данный период времени —  $47,2$  °С (рис. 27).

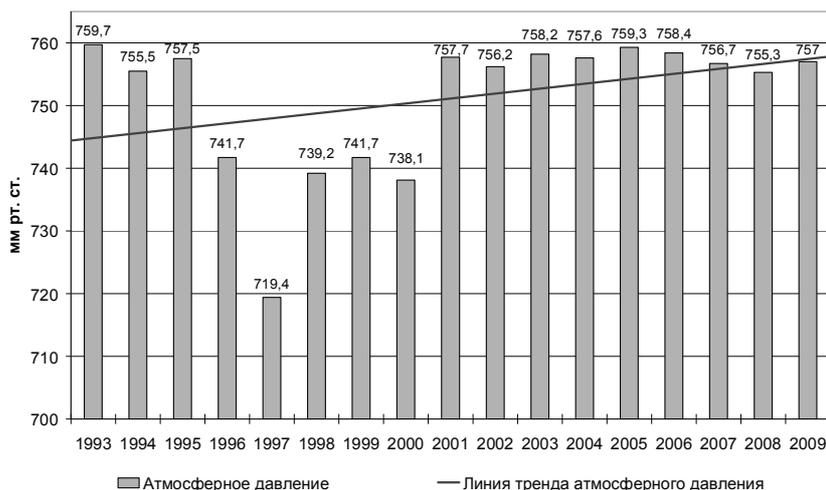


**Рис. 27. Минимальная и максимальная температура почвы г. Нижневартовска (°C) за 1988—2007 гг.**

Атмосферное давление воздуха определяет господство циклональных и антициклональных типов погод, является важной характеристикой климатических и погодных условий. Максимальных значений в течение года на нашей территории оно достигает в морозные периоды, когда воздух сильно охлажден.

По анализу многолетних значений атмосферного давления можно проследить изменение (рост или падение) данной величины. Так, среднемноголетняя величина данного метеопказателя с 1993 по 2009 гг. составляет 751,1 мм рт. ст. Четко выражены периоды с минимальными значениями атмосферного давления (конец 1990-х гг.). Минимум — 719,4 мм. рт. ст. зафиксирован в 1997 г. (рис. 28).

В последнее время наблюдается тенденция повышения среднегодовой величины атмосферного давления, что является результатом господства антициклональных типов погод (прил. 11), и не в последнюю очередь это связано с усилившимися устойчивыми морозами, которые приобретают аномальный характер (рис. 28).



**Рис. 28. Среднее атмосферное давление воздуха (мм рт. ст.) г. Нижневартовска за 1993—2009 гг.**

**Ветровой режим.** Ветры возникают в результате неравномерного распределения атмосферного давления и характеризуются скоростью и направлением. Показатели направления

ветра связаны с деятельностью воздушных масс в данной местности (циклональные и антициклональные типы погод). Ветер оказывает большое воздействие на погодные условия в приземном слое воздуха.

Погодные условия в летний период определяются сложным соотношением циклонов и антициклонов. Существенное значение приобретает меридианальный перенос арктических воздушных масс, весенние и осенние вторжения которых приносят заморозки.

В летний период, пройдя над прогретой землей, арктический воздух преобразуется в достаточно теплую и сухую континентальную воздушную массу.

В это же время на территорию округа с юга поступает большое количество тепла с континентальными воздушными массами тропического типа. Устанавливается теплая и сухая погода.

Южные циклоны связаны с образованием полярного фронта. Они составляют около 30% циклонов и наиболее активны в первую половину лета. Их вторжения сопровождаются грозами, сильными ветрами и интенсивными дождями.

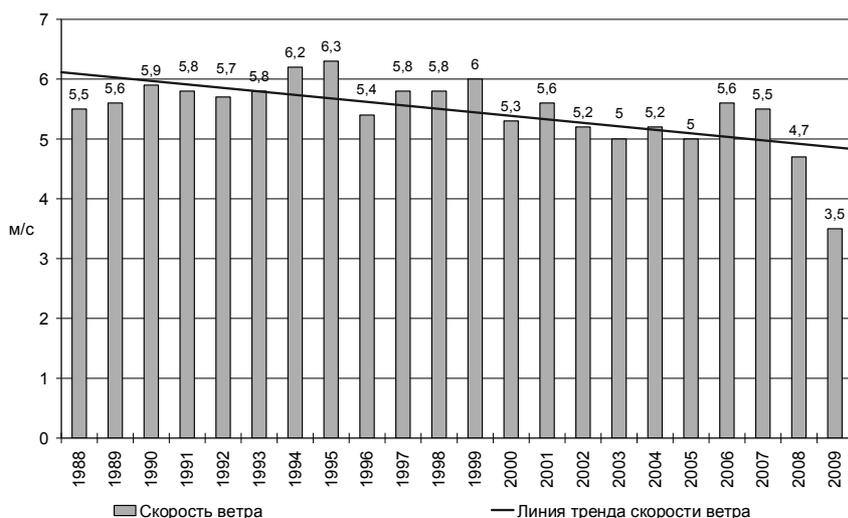
В меньшей степени характерны, но отчетливо заметны северо-западные (арктические) циклоны (прил. 12). Они определяют резкие похолодания, особенно ощутимые в переходные сезоны года.

Западные вхождения атлантических масс формируют до 50% циклональных типов погод. Они приносят пасмурную погоду с «обложными» дождями.

Атмосферное давление является показателем смены циклонов и антициклонов и имеет наименьшие значения в период 1996—2000 гг.

Ветровой режим зависит от основных циркуляционных факторов и орографических условий (Климатическая., 1982). Преобладающими являются ветры западного и юго-западного направлений, повторяемость этих румбов за год составляет около 17%. В теплый период господствуют северные ветры, в холодный период максимальная повторяемость приходится на юго-западные, юго-восточные ветры. В переходные сезоны самыми частыми являются западные и юго-восточные, а самыми редкими — северо-восточные и северные ветры. Наиболее распространенная скорость ветра фиксируется до 5 м/с.

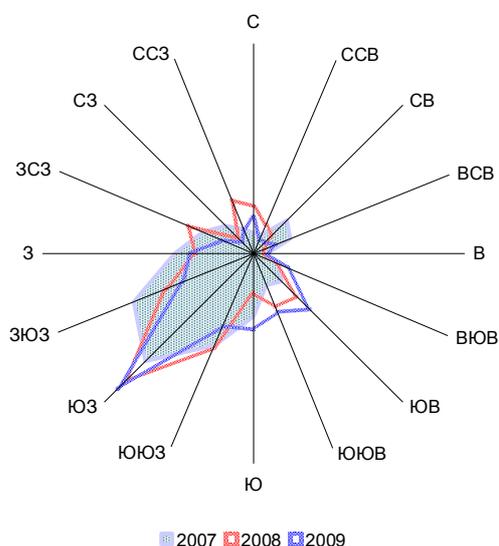
Средняя годовая скорость ветра в Нижневартовске за 1988—2009 гг. равна 5,4 м/с (прил. 13). В 1994—1995 гг. скорость ветра имеет наибольшие значения (6,2 и 6,3 м/с). Минимальный показатель зафиксирован в 2009 г. — скорость ветра составила 3,5 м/с (рис. 29).



**Рис. 29. Средняя скорость ветра г.Нижневартовска (°С) за 1988—2009 гг.**

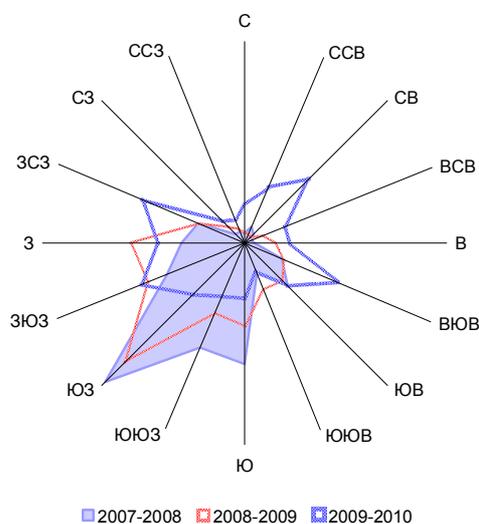
Ветер со скоростью 8—11 м/с в 13% случаев отмечается в июне. В переходные сезоны возможен ветер со скоростью 12—15 м/с. Преобладающее число дней со штилем фиксируется в январе, наименьшее — в мае.

На исследуемой территории в осенний период преобладают ветры юго-западной составляющей. Незначительно повторяются северные, северо-восточные и юго-восточные (рис. 30).



**Рис. 30. Роза ветров. Сезон — осень 2007, 2008, 2009 гг.**

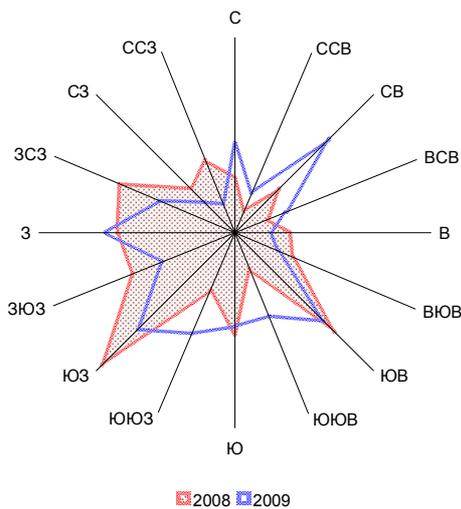
В зимний период, как и осенью, ветер дует преимущественно юго-западный — он характеризуется наибольшей интенсивностью, в отличие от осеннего. Также преобладают ветры северо-восточные (рис. 31).



**Рис. 31. Роза ветров. Сезон — зима 2007—2008, 2008—2009, 2009—2010 гг.**

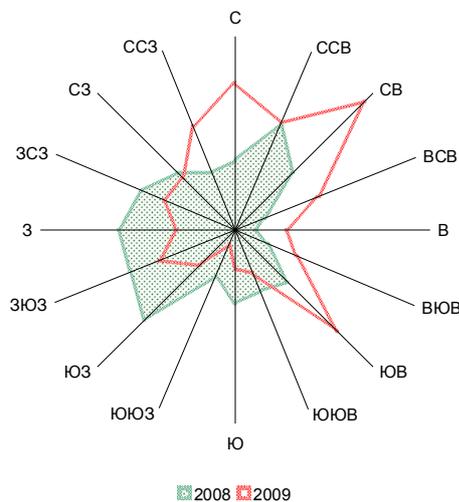
В теплое время года преобладают ветры различных направлений, в весенний сезон характеризующиеся высокой скоростью.

Весной в Нижневартовске преобладают западные, юго-западные и юго-восточные ветры. Небольшая доля приходится на северо-восточные ветры (рис. 32).



**Рис. 32. Роза ветров. Сезон — весна 2008, 2009 гг.**

Летний сезон характеризуется господством северо-восточных, юго-западных, западных и северо-западных ветров. В летний сезон 2009 г. ветер западных четвертей (северо-западный и юго-западный) не так интенсивен по сравнению с летом 2008 г. (рис. 33).



**Рис. 33. Роза ветров. Сезон — лето 2008, 2009 гг.**

В переходные периоды отмечается наибольшая средняя скорость 4,6—4,9 м/с, которая приходится на северо-западные ветры. В теплый период средняя скорость составляет 4,2—4,4 м/с при северо-западных и северных ветрах, а минимальная — 2,8—2,9 м/с — при южных и восточных ветрах. В холодный период максимальная средняя скорость достигает 4,2 м/с и наблюдается у юго-западных ветров, а минимальная — 1,6—1,8 м/с — у северных и северо-восточных ветров.

Данная особенность играет важную роль для развития процессов дефляции и аккумуляции аэрогенного класса. Наиболее ярко это явление представлено в пределах субширотной долины Оби и широтной долины притока первого порядка Ваха. Учитывая максимальные скорости по направлениям, можно сделать следующие выводы: в теплый и переходный периоды подвергаются воздействию отдели, открытые крутые берега левого берега, а также песчаные косы в пределах пойменных террас; как правило, это приходится на период августа—сентября. В весенний период это явление отсутствует из-за быстрого подъема уровня воды, вызванного таянием снега и началом ледохода. Юго-западное направление

ветра с максимальной средней скоростью в холодный период дает все предпосылки для аэрогенного воздействия на открытые в большинстве случаев склоны надпойменных террас правого берега.

Доля прямой и рассеянной солнечной радиации имеет суммарной годовой ход. Наименьший вклад прямой радиации отмечается в период с ноября по январь (25—30%). Зимой преобладает рассеянная солнечная радиация. Наиболее благоприятны условия для поступления прямой радиации летом, когда вклад ее в суммарную составляет 46—57%. Максимум месячных сумм суммарной радиации приходится на июнь—июль; минимум — на декабрь. Для годового хода суммарной солнечной радиации характерно резкое увеличение (в 3 раза) месячных сумм от февраля к марту, что объясняется увеличением высоты солнца и продолжительности дня и уменьшением облачности. В отдельные годы в зависимости от облачности общий приход солнечной радиации значительно отличается от средних значений. Поступая на земную поверхность, суммарная солнечная радиация в большей своей части поглощается в верхнем тонком слое почвы или в более толстом слое воды и переходит в тепло, а частично отражается. Количество поглощенной солнечной радиации зависит от альбедо поверхности, которое летом составляет 18—20%, зимой при наличии снежного покрова — 78—80%. В сумме за год поверхность отражает около 35% приходящей солнечной радиации.

Одной из характеристик радиационного режима является продолжительность солнечного сияния, которая зависит от географической широты (длины дня), облачности и рельефа. Она позволяет судить о световых ресурсах территории, знание которых важно для сельского хозяйства, здравоохранения, курортологии и т.д. Продолжительность солнечного сияния определяется главным образом астрономическими факторами и режимом облачности, некоторое уменьшение ее наблюдается также из-за большого загрязнения воздуха в промышленных городах и в районах интенсивной нефтегазодобычи при сжигании попутного нефтяного газа в факелах.

Наибольшее число часов солнечного сияния отмечается в июле (270—290), наименьшее — в декабре (14—27). Весной число часов солнечного сияния в 2,5—3 раза больше, чем осенью, что связано с годовым ходом облачности (весной преобладает антициклональный тип погоды). В среднем за год облачность снижает число часов солнечного сияния на 57—60%.

Косвенной характеристикой условий освещенности служит число дней без солнца, когда солнечные лучи не достигают поверхности земли из-за облачности или тумана. В Нижневартковском районе число дней без солнца варьирует, увеличиваясь с 80 до 120 дней. Закономерности пространственного распределения солнечной радиации и продолжительности солнечного сияния определяются также облачностью. На радиационный баланс существенно влияют степень покрытия неба облаками, их высота и мощность. Осенью и зимой в связи с наибольшей циклонической активностью преобладает высокостроенная, слоисто-дождевая облачность, наибольшая повторяемость у облаков слоистых форм. Летом в связи с прогреванием подстилающей поверхности и развитием конвективных токов отмечается максимальная повторяемость кучевых и кучево-дождевых облаков, при растекании которых после полудня увеличивается повторяемость слоисто-кучевой облачности.

### *1.5. Ландшафтная структура*

Ландшафты бассейна р.Вах относятся в основном к равнинным среднетаежным, ледниковым и водноледниковым с супесчано-суглинистыми, песчаными, валунно-суглинистыми и суглинистыми отложениями возвышенным; аллювиальным и озерно-аллювиальным с песчаными, супесчано-суглинистыми отложениями низменным и низинным. Междуречья

правых притоков представлены равнинными переувлажненными среднетаежными болотными комплексами. Пойменные комплексы относятся к интразональным пойменным малых и средних рек, аккумулятивным с песчаными, супесчано-суглинистыми, суглинистыми отложениями, лесным.

В ландшафтной структуре выделяются: природные комплексы верхней части бассейна; природные комплексы левобережной части бассейна; природные комплексы правобережной части бассейна (с ландшафтной дифференциацией верховий правых притоков и остальной площади правобережной части бассейна); природные комплексы приустьевой части бассейна р.Вах (прил. 14).

*Верхняя часть бассейна р.Вах.* Междуречья представлены ландшафтами Верхневаховской провинции возвышенных расчлененных дренированных равнин Вахско-Приенсейской среднетаежной области возвышенных расчлененных равнин. Большую часть территории занимают дренированные плоские и слабоувалистые равнины с елово-кедрово-лиственничными с примесью березы, лишайниково-мохово-кустарничковыми лесами на подзолистых глееватых почвах, глееземах оподзоленных, местами с кустарничково-сфагновыми болотами.

Поймы рек плоские и гривистые, со старицами и протоками с ивняками, с елово-кедровыми с примесью березы и сосны мохово-кустарничковыми лесами, мелколиственными травяно-кустарничковыми лесами на пойменных оподзоленных почвах, в комплексе с травяными лугами на аллювиальных луговых почвах.

*Левобережная часть бассейна.* Междуречные ландшафты представлены Ваховско-Тымской провинцией пологоувалистых расчлененных возвышенностей Кетско-Вахской равнинной среднетаежной области.

От верховий до среднего течения р.Вах (включительно) на территории левобережной части бассейна преобладают ландшафты ледниковых и водно-ледниковых равнин. В дренированных условиях увалисто-грядовых, пологоувалистых расчлененных равнин и плоских, местами слабо холмисто-грядовых, равнин сформировались природные комплексы лиственнично-темнохвойных с примесью мелколиственных пород, сосново-лиственничных зеленомошно-кустарничковых лесов на подзолах иллювиально-гумусовых и иллювиально-железистых, местами глееземах криометаморфических, подзолистых глееватых почвах; елово-кедровых зеленомошно-кустарничковых лесов по холмам; сосново-кедровых, сосновых беломошных лесов на подзолах иллювиально-железистых языковатых по песчаным гривам; елово-кедрово-сосновых с примесью березы зеленомошно-кустарничковых лесов на светлоземах иллювиально-железистых на выровненных участках в комплексе с грядово-мочажинными болотами на олиготрофных торфяных почвах и заторфованными долинообразными понижениями.

В относительно дренированных условиях на плоско-западных и плоских слабонаклонных равнинах, местами с заторфованными долинообразными понижениями преобладают сосновые, сосново-кедровые с примесью лиственницы леса на подзолистых глееватых почвах, местами заболоченные сосновые и лиственнично-сосновые сфагново-кустарничково-лишайниковые леса и редколесья на торфянисто- и торфяно-подзолисто-глееватых почвах, березово-осиновые с кедром и ольхой кустарничково-зеленомошные леса на светлоземах глееватых и глеевых, с участками грядово-мочажинных, плоскобугристых болот и заторфованных долинообразных понижений на олиготрофных торфяных почвах.

На участках левобережной территории бассейна ближе к низовьям преобладают аллювиальные и озерно-аллювиальные плоские дренированные равнины и пологие слабо расчлененные склоны междуречий с елово-березовыми с примесью пихты, кедра, сосны кустарничково-зеленомошными, сосновыми кустарничково-моховыми, иногда вторичными березово-осиновыми и осиновыми, местами с кедром, мелкотравно-зеленомошными лесами на светлоземах, местами глееватых с лиственнично-березовыми, елово-кедрово-березовыми

с лиственницей мохово-кустарничковыми лесами на органо-криометаморфических контактных почвах, в комплексе с грядово-мочажинно-озерковыми болотами на олиготрофных торфяных почвах.

Пойменные комплексы левых притоков — плоские, слабо гривистые с темнохвойно-березовыми и темнохвойно-сосновыми с лиственницей мохово-кустарничковыми лесами на пойменных оподзоленных почвах.

*Правобережная часть бассейна.* Природные комплексы междуречий в верховьях правых притоков р.Вах представлены Верхнетаэзовской провинцией возвышенных расчлененных равнин Сибирско-Увальской среднетаежной области возвышенных равнин. Преобладают ледниковые и водно-ледниковые плоские, слабоувалистые, местами слабо холмисто-грядовые равнины с елово-кедрово-лиственничными с примесью березы лишайниково-мохово-кустарничковыми лесами на подзолистых глееватых почвах, глееземах оподзоленных, с елово-кедровыми зеленомошно-кустарничковыми лесами по холмам, сосново-кедровыми, сосновыми беломошными лесами на подзолах иллювиально-железистых языковатых по песчаным гривам и елово-кедрово-сосновыми с примесью березы зеленомошно-кустарничковыми лесами на светлоземах иллювиально-железистых на выровненных участках в комплексе с грядово-мочажинными болотами на олиготрофных торфяных почвах и заторфованными долинообразными понижениями.

Остальная площадь правобережной части бассейна представлена Вахской провинцией болотных и озерно-болотных низин Кондинско-Сургутско-Вахской среднетаежной области озерно-болотных низин, называемой Вахское полесье. Занимает долину р.Вах и бассейны его правых притоков. Поверхность слабо наклонена в сторону долины Ваха, сильно заозерена, с линейными гривами. Гряды с относительной высотой 20—30 м и протяженностью в десятки километров расчленяют поверхность на ряд обособленных и полуизолированных болотно-озерных массивов (заболоченность до 70%). Абсолютные высоты от 80 до 100 м, максимальные — 130 м. Рельеф осложнен озерными котловинами (заозеренность до 10—15%) и эоловыми формами в пределах древних прирусловых валов. По площади преобладают озерно-болотные, грядово-мочажинные, плоскобугристые болота. Распространены также выпуклые олиготрофные и грядово-озерково-мочажинные. На дренированных гривах преобладают сосняки долгомошно-сфагновые и кустарничково-сфагновые. Менее распространены кедровые и лиственничные субори, лишайниковые, кустарничково-зеленомошные и кустарничково-сфагновые, долинные кедрачи. Повышенные участки восточной части провинции в бассейнах Кулын-Игола, Кысьегана и Верхнего Ваха включают пологоволнистые междуречья с сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами. Грядово-таежные поверхности с высокоствольными густыми кедровыми лесами (с елью, березой, сосной) более характерны для территории бассейна в пределах среднего течения Ваха.

Ландшафтное разнообразие дополняют поймы рек с сосново-кедрово-еловыми моховыми лесами и мерзлыми бугристыми торфяниками с лишайниково-кустарничковыми сообществами.

*Приустьевая часть бассейна р.Вах* представлена Среднеобской пойменной подпровинцией Обской провинции сегментно-островной лугово-лесной поймы Обско-Иртышской северо- и среднетаежной (долинной) области. Ландшафты лесо-луговые, соровые, с большим количеством проток и рукавов, периодически длительно затопляемые, с разнотравно-полевицевыми лугами на аллювиальных луговых, местами иловато-торфянисто-глеевых почвах, с кедрово-березовыми, с примесью осины, тополя и сосны, лесов на пойменных оподзоленных почвах по дренированным участкам.

На территории бассейна выделены особо охраняемые природные территории: природный парк «Сибирские Увалы» (в верховьях правых притоков), заказники «Верхне-Вахский» (в верховьях Ваха) и «Мегтыгъёганский» (в бассейне левого притока), а также родовые

угодья коренных малочисленных народностей Севера. В средней части бассейна р.Вах зарегистрированы местообитания редких и исчезающих растений.

Наибольшее антропогенное воздействие на ландшафты бассейна р.Вах проявляется в низовьях. В связи с чем важно оценить устойчивость ландшафтов к антропогенному воздействию, которую можно определять по геохимической составляющей на основании трех основных групп факторов:

1. Скорости миграции и выноса продуктов техногенеза из почв и грунтов (зависит от механического состава почв и грунтов, атмосферных осадков и объема стока по сезонам, степени увлажнения);

2. Энергии разложения вещества, которая зависит от суммарной радиации, суммы температур выше 0 °С, интенсивности фотохимических реакций;

3. Интенсивности закрепления продуктов техногенеза в почвах, грунтах и их исходной емкости (зависит от геохимических условий, наличия геохимических барьеров, количества гумуса).

В целом для районов таежной зоны характерна относительно медленная минерализация нефтепродуктов в почвах и в водоемах, осаждение и накопление их на седиментационных барьерах. Избыточное атмосферное увлажнение, промывной режим почв создают условия для вымывания водно-растворимых органических и минеральных загрязняющих веществ, их дальнейшей миграции с грунтовыми и поверхностными водами, разбавления и рассеивания. В болотах происходит аккумуляция нефтепродуктов на геохимических барьерах.

Устойчивость природных комплексов рассматривается в двух аспектах: упругая устойчивость, т.е. способность ландшафта сохранять свою структуру под воздействием антропогенных факторов, и пластичная устойчивость, как способность ландшафта к самовосстановлению (данная устойчивость рассматривается по отношению к любому другому антропогенному воздействию, т.к. по отношению к прямому воздействию нефтегазопромисла все ландшафты являются не устойчивыми).

Анализ устойчивости ландшафтов к комплексному антропогенному воздействию позволяет сделать вывод, что в бассейне р.Вах преобладают: неустойчивые, легко нарушаемые болотные комплексы с низким потенциалом самовосстановления, характеризующиеся чередованием грунтовых отложений (минеральных и торфяных), наличием участков водных пространств, сочетанием сорбционного органогенного барьера, кислородного (на приозерных участках) и латерального на переувлажненных междуречьях; переменные устойчивые комплексы речных долин, придолинных поверхностей, подболоченных лесов и «минеральных островов», обладающие низким потенциалом самовосстановления, для которых характерно режимное увлажнение, пестрота литологического состава, наличие глеевого, сорбционного и кислородного барьеров.

Меньшие площади на дренированных междуречных поверхностях занимают устойчивые ландшафты с относительно высоким потенциалом самовосстановления, относительной однородностью грунтов, глубоким залеганием грунтовых вод, значительной контрастностью радиальных барьеров.

Самой небольшой по площади на территории бассейна р.Вах является группа абсолютно неустойчивых комплексов открытых водных и озерно-болотных объектов с низким потенциалом самовосстановления, которые характеризуются кумулятивным накоплением углеводородов в гидрокарбонатах, накоплением тяжелых фракций в грунтовых и донных отложениях, хроническим повторным загрязнением, отсутствием геохимических барьеров.

## 1.6. Почвы

Пространственно-территориальное изучение почв данной территории подробно провели Новосибирские ученые И.М.Гаджиев и С.М.Овчинников в 70-х гг. Результаты исследований были изданы в труде «Почвы средней тайги Западной Сибири» (1977). Исследователи-почвоведы подробно изучали особенности природных условий, факторы почвообразования и почвенные процессы бассейна р.Вах. Однако до сих пор остаются не выявленными специфичность почв территории среднего течения р.Вах, влияние почвообразующих пород на почвообразование. Целью исследований является характеристика морфогенетических и химических особенностей и определение классификационного положения почв средней тайги.

Исследования проведены в среднем течении р.Вах. Водораздельная поверхность р.Вах представлена аккумулятивной равниной с абсолютными отметками 70—88 м, сложенной флювиогляциальными песками плейстоценового оледенения (прил. 15). Бассейн р.Вах с притоком Корлики отличается большей пересеченностью рельефа. Почвообразующими породами являются флювиогляциальные пески, двучленные отложения: пески, подстилаемые с 60—80 см суглинками.

Исследуемая территория в пределах  $82^{\circ}35'$ — $82^{\circ}74'$  с.ш. представлена первой надпойменной террасой р.Вах и р.Молкъеган. Названия почв даны в соответствии с «Классификацией почв России» (2004).

Основными условиями формирования автоморфных почв территории среднего течения р.Вах являются длительно-сезоннопромерзающий тип температурного режима, дренированность территории: бугристая (зандровая) поверхность, сформированная на флювиогляциальных песках.

Остановимся на характеристике подзола иллювиально-железистого, как наиболее интересного и уникального объекта для охраны.

Подзолы иллювиально-железистые развиваются под сосняками зеленомошно-брусничниковыми (рис. 34), на речных водоразделах, поверхность которых представлена холмистостью: западины, бугры. Материнская порода представлена флювиогляциальными песками. Почвенный профиль представлен горизонтами (рис. 35).



*Рис. 34. Сосняк зеленомошно-брусничниковый*

Морфологически профиль подзола иллювиально-железистого дифференцирован (O-E-BF-BC<sub>Fe</sub>-C). Верхняя часть представлена белесым горизонтом. В горизонтах отмечается минимальное содержание гумуса, не превышающее 1% (варьируется в пределах 0,5—0,9% масс), общего азота и фосфора, а также резкое снижение их с глубиной профиля. Почвы бедны усвояемой (минеральной) формой азота, подвижного фосфора и калия. Происходит вынос поглощенных оснований из подподстилочных горизонтов и их иллювиирование в

нижележащие горизонты. Серия иллювиальных горизонтов отличается яркой охристой окраской и однотипным сложением, для них характерна слабокислая реакция pH 5,7—6,3. Верхняя часть профиля характеризуется соотношением полуторных оксидов химических элементов Mg:Fe:Al, в том числе их аморфных форм — 2:3:1. Насыщенность обменными основаниями характеризуется пределами от 86,7 до 97,3%. Содержание соединений железа варьируется в пределах 2900±12,67, соединения марганца 110±6,67 мг/кг сухой почвы. Содержание SiO<sub>2</sub>, в средней части почвенного профиля, горизонт BF, не превышает 75%. Этот факт доказывает минералогический анализ. Наличие прозрачного и молочного кварца в образцах почв составляет 80%. Уплотненность BF горизонта в верхней части и в средней части горизонта BCfe (по корню сосны) представлена желваками, состоящими из песчаного материала, сцементированного оксидами железа и марганца. Концентрация соединений железа варьируется в пределах 7500±87,01, соединения марганца — 233±5,97 мг/кг сухой почвы. По комплексу диагностических показателей почва относится к подзолам иллювиально-железистым, т.к. в иллювиальном горизонте содержится большое количество Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Рис.	Индекс, глубина, в см	Описание горизонтов
	O 0—2	Состоит из органических остатков, травяной растительности, мха, живых корней — 40%, с примесью минеральных частиц кварца, свежая, рыхлая, граница ровная, переход резкий по цвету, нижняя граница представлена угольками.
	E 2—10(29)	Белесый, рыхлый, свежий, бесструктурный песок, живые корни — 2%, неживые — 10—15%, граница карманная, переход резкий.
	BF 10(29)—40(56)	Ярко охристый, верхняя граница ярко окрашена, к низу оттенок светлеет, свежий, бесструктурный песок, рыхлый, верхняя граница имеет цементированность песка оксидами железа, неживых корней — 15%, граница затечная, переход заметный.
	BCfe 40(56)—133	Охристо-палевый желтоватый, свежий, рыхлый, бесструктурный песок, в верхней границе примазки марганца, корни 1%, граница ровная, переход постепенный, по имеющемуся корню стекает оксид железа в виде выраженной сцементированным уплотненным песком охристого цвета.
	C 133—220	Светло-желтовато-палевый, свежий, бесструктурный песок, рыхлый, прослойки желтоватые шириной по 1 см, с 2 м песок влажный, вскрыт уровень грунтовых вод.

*Рис. 35. Подзол иллювиально-железистый на флювиогляциальном песке*

Морфологический профиль подзолов иллювиально-железистых сформирован на наиболее повышенных элементах рельефа с глубоколежащими грунтовыми водами, что приводит к увеличению почвенного профиля. Гумусированность горизонтов почвенного профиля также дифференцирована и нарастает с глубиной. Содержание гумуса на глубине 10—40 см в 2,2 раза выше, чем в верхнем слое (10 см).

Подзолы языковатые сформированы на холмисто-западинном рельефе зандровой равнины, Вахского бассейна. Сложены флювиогляциальными песками. Именно данный рельеф определяет развитие языковатости подзолов.

Типичный разрез для этих почв заложен на склоне реликтовой западины. Растительность представлена ассоциацией сосняка-брусничника. Состав древостоя — сосна, возраст — 90—100 лет. В подросте — сосна. Живой надпочвенный покров — кукушкин лен, ягель, осока, брусника, маслята, подосиновики. На современном этапе происходит послепожарное восстановление леса (низовой пожар).

Легкие флювиогляциальные пески, формирующие профиль подзола, обеспечивают в условиях атмосферного увлажнения свободное проникновение почвенных растворов вниз по профилю и вынос образующихся органо-алюможелезистых комплексных соединений. Содержание соединений железа и марганца сильно варьируется по профилю, гораздо в значительно большей степени, чем Al, концентрация в верхних горизонтах практически в 2,5—3 раза меньше, чем в средних и нижних. Подобное перераспределение продуктов почвообразования обуславливает четкую дифференциацию профиля на генетические горизонты. Морфологическое описание типичного подзола языковатого (рис. 36) достаточно хорошо показывает это.

Рис.	Индекс, глубина, в см	Описание горизонтов
	О 0—2,5	Черная, рыхлая, свежая, хорошо разложившаяся органика, уголь, корни мхов 85%, зернистый, граница ровная, переход ясный.
	Е 2,5—41(78)	Белесый, ровный, свежий, бесструктурный, мелкозернистый песок, рыхлый, угли, живых корней 10%, граница языковатая, переход ясный по цвету.
	Bh 41(78)— 50(117)	Охристо-кофейный, с единичными белесыми пятнами, неоднородная окраска, мелкозернистый песок, плотный, угли, корней 1%, граница языковатая, переход заметный по цвету.
	BHFy 50(117)— 99(132)	Верхняя граница горизонта ярко рыжая, основная часть желтовато-охристая, неоднородный, свежий, мелкокомковатый, с рыхлостью, среднезернистый песок, уплотненный, песчинки в «рубашках» железа, уголь, корни 5%, граница волнистая, переход постепенный по цвету, мощность ордзанда 7 см.
	BC 99(132)—150	Желтовато-палевый, неоднородный, свежий, мелкокомковатый, среднезернистый песок, граница ровная, переход постепенный по характеру окраски.
	С 150—170	Желтовато-палевый, неоднородный, свежий, бесструктурный песок.

**Рис. 36. Подзол языковатый на флювиогляциальном песке**

Подзолистый горизонт почвенного профиля подзола представлен языками, заполненными осветленным кремнеземом мощностью 70 см. Очертание нижней границы иллювиально-железистого языковатого горизонта, окрашенного охристыми или ржаво-бурыми тонами, повторяет очертания языков. Под языками фрагментарно сформирован плотный маломощный слой ордзанда (1—2 см), состоящий из песчаного материала, сцементированный оксидами железа и марганца. Профиль имеет ясно выраженные горизонты: подзолистый языковатый, иллювиальный, с резкими переходами и языковатыми границами между ними.

Исследуемые автоморфные почвы территории правобережья р.Вах характеризуются небольшой грубогумусной подстилкой. Периодические пожары, происходящие на данной территории, уничтожают накопленный органический материал. Исследуемый участок был подвержен низовым пожарам примерно 30 лет назад (это возраст подрастающей сосны), которые уничтожили верхнюю органогенную подстилку. За данный период сформировалась подстилка мощностью 2,5 см.

Формирование подзолов поверхностно-глеевых почв связано с переувлажнением профиля близко залегающими грунтовыми водами (1,5 м).

Подзолы поверхностно-глеевые залегают на небольших слабодренированных пространствах, примыкающих к речным долинам, переходных от сильно заболоченных водоразделов

к хорошо дренированным территориям. Подзол поверхностно-глеевый сформирован на останце флювиогляциального происхождения, под пологом кедрача зеленомошного. В настоящее время происходит послепожарное восстановление леса. Состав древостоя — береза, кедр, сосна. Подлесок — береза, подрост — кедр. Живой надпочвенный покров представлен брусникой, багульником, осокой, черникой, хвощом лесным. Почвенный профиль данной почвы представлен горизонтами (рис. 37):

Рис.	Индекс, глубина, в см	Описание горизонтов
	О 0—8	Коричневый цвет, рыхлая, свежая, пронизана корнями растительности, верхней границе имеется большое количество мелкого угля.
	Е 8—20(35)	Сизовато-белесый, мелкозернистый песок, влажный, слегка уплотненный, встречаются угли, корней деревьев 10%, структура комковатая, граница фистическая, переход по цвету.
	BFg 20(35)—65	Сизовато-коричнево-охристый, неоднородный, слегка уплотненный, мелкозернистый песок, комковатый, конкреции марганца диаметром до 5 мм, зерна железа, корней 5—7%, граница ровная, переход постепенный по характеру оттенка.
	BC 65—...	Палево-охристый песок, комковато-зернистый, среднезернистый, конкреции марганца, имеются скелетоны песка, корней 5%.

*Рис. 37. Подзол поверхностно-глеевый на флювиогляциальном песке*

Приведенные морфологические описания подзолистых поверхностно-глеевых почв свидетельствуют о том, что наиболее общей характерной особенностью их, несмотря на приуроченность к достаточно приподнятым пространствам, является наличие признаков оглеения в подзолистом горизонте при общем слабом его развитии.

Вскрытый разрез подзола поверхностно-глееватого представляет вариант альфегумусовых почв, формирующийся под воздействием поверхностного переувлажнения, следы которого проявляются на поверхности сизовато-охрастных пятен в иллювиальном горизонте. Концентрация соединений железа варьируется в пределах  $7100 \pm 72,03$ , соединения алюминия —  $7033 \pm 544,5$  мг/кг сухой почвы. Четкое морфологическое проявление в профиле происходит благодаря процессам подзолообразования и достаточно сильного оглеения. Гумусное состояние почв характеризуется соотношением гуминовых и фульвокислот (Сгк/Сфк) — 0,2—0,7. Краткий период биологической активности приводит к формированию почвенных профилей на территории исследования с преобладанием фульватного типа гумуса. Формируется почвенный профиль, содержащий слабоконденсированные гумусовые вещества, преимущественно группы фульвокислот, в том числе высокодисперсных, так называемых агрессивных фульвокислот. Сезонные изменения температуры и влажности почвы, и как следствие состав почвенных растворов и характер миграции вещества в профиле почв и ландшафте, темпы и направленность процессов трансформации органического вещества, — все это определяет динамику биологической активности почвы рассмотренного района. По экспериментальным данным процесс трансформации органического вещества и формирования гумусовых веществ характеризуется значительной скоростью. В качестве показателей процесса трансформации были приняты: содержание углерода, общего и нитратного азота. Содержание компонентов по экспериментальным площадкам варьируется в пределах: общий азот 12,5—35,1 мг/кг почвы; нитратный азот 2,1—7,5 мг/кг почвы; углерод 420,1—600,0 г/кг почвы.

Большая концентрация углерода в почвах находится в функциональной зависимости от интенсивности процессов деструкции. Анализ данных, отражающих накопление химических элементов в подстилке и наземном опаде, а также позволяющих оценить количественный

и качественный состав химических элементов в мертвых растительных остатках, показал, что существуют несколько зависимостей. Количество химических элементов в подстилке на исследованной территории превалирует над данными показателями в опаде. Это свидетельствует о довольно невысокой устойчивости ареала, т.к. значительная часть химических веществ выносится за пределы почвенного профиля, гумусовый горизонт сформирован преимущественно фульвокислотами, соотношение C/N минимальное. Этому способствует ограниченный период в течение года, когда в почве существуют благоприятные для нормальной вегетации растений и жизнедеятельности почвенной биоты условия. Сезонная динамика климатических условий (ПБА — 0...70 дней) приводит к тому, что продукты гумификации в основном представлены максимальным содержанием фульвокислот и незначительной концентрацией высокомолекулярных перегнойных кислот. Таким образом, в подстилке, в гумусовом горизонте рассмотренного региона отсутствуют буферные зоны, призванные обеспечить устойчивость экосистемы в случае внешнего воздействия климатических, антропогенных и других факторов.

В северной части первой надпойменной террасы правобережья р.Вах обширное развитие получили болота. Нами были исследованы три типа болотных ландшафтов: олиготрофный, мезотрофный, эуротрофный.

Верховое болото с явными признаками переходного болота располагается на 61°317' с.ш. и 82°317' в.д. Абсолютная высота составляет 74 м. Растительность представлена: мхом сфагнумом, кукушкиным льном (обильно), осокой (много), пушицей влагалищной (довольно много), ивой (единично), березой пушистой, сосной обыкновенной (14 лет), сухостем. Мощность торфяной залежи 0,55 м. Торф хорошей степени разложения. Почвенный профиль представлен на рис. 38.

Типичная торфяная олиготрофная почва представлена олиготрофно-торфяным горизонтом, имеющим светлую окраску, залегающим под очесом. Торфяные горизонты состоят преимущественно из сфагновых мхов разной степени разложенности от 30 до 50%. Зольность торфяного горизонта низкая и характеризуется соотношением Ca:Si — 2,4, на долю данных элементов приходится до 61% минерального состава золы. Данная почва характеризуется кислой реакцией среды. Максимальная мощность залежи верхового торфа данного олиготрофного болота составляет 1,50 м. В пределах 0,5 м вскрывается минеральная толща, представленная легким желтовато-коричневым суглинком. В центральной части исследуемого болотного ландшафта, там, где мощность торфяной залежи доходит до 1,5 м, снижается биологическая активность и водопроницаемость за счет создания анаэробных условий.

Рис.	Индекс, глубина, в см	Описание горизонтов
	O 0—20	Очес: светло-коричневый; неразложившийся слой мха сфагнума, корни кустарничков, 40% влажность.
	ТО 20—30	Торфяной горизонт 30% степени разложения: буровато-коричневый, встречаются стебель и листья сфагнума, 60% влажность.
	ТТ 30—55	Торфяной горизонт 50% степени разложения. Черновато-коричневый, встречаются чехлики корней гидрофильных растений, 75% влажность.
	С 55—...	Легкий суглинок: желтовато-коричневый, встречаются чехлики растений, влажность 60%.

**Рис. 38. Почва верхового болота с явными признаками переходного болота**

Мезотрофный болотный ландшафт располагается на абсолютной высоте 69 м. Растительность представлена: осокой (обильно), сфагнумом (обильно), косандрой (группами), подбелом (группами), клюквой (довольно много), карликовой березой (группами), вахтой трехлистной (довольно много) (рис. 39).



*Рис. 39. Переходное (мезотрофное) болото*

Мощность торфяной залежи исследуемого участка составляет 1,20 м. Почвенный профиль представлен следующими горизонтами:

Индекс, глубина, в см	Описание горизонтов
О 0—20	Очес: светло-коричневый; мох сфагнум, корни растений, растущих на поверхности, степень разложения 5%.
TJ 22—54	Сухоторфяный: коричневый, 20—35% степень разложения, включения: кедровые орехи, корни растений.
TE 54—120	Эуротрофно-торфяный: буро-темный, включения: корни растений, неразложившиеся остатки растений, мхов, 55% степень разложения.
С 120—...	Песок, сизовато-коричневый.

Торфяная залежь мезотрофного тофяного профиля состоит из остатков гидрофильной растительности. Максимальная степень разложения торфа в данном профиле составляет 55%. Содержание органического вещества составляет 2—5%. В течение вегетационного периода профиль, кроме верхней его части, насыщен водой. Данный тип почвы сформирован на песках. Сизоватость минеральной толщи объясняется застойным водным режимом, анаэробными условиями, в которой формируется закислая форма железа.

Аллювиальные почвы бассейна р.Вах приурочены в основном к высокой пойме. В зависимости от положения по рельефу и характера растительности их можно разделить на аллювиальные дерновые оподзоленные и аллювиальные торфяно-минеральные.

Аллювиальные дерновые оподзоленные почвы — распространенная категория в группе аллювиальных почв. Занимают они бортовую часть высоких речных пойм, испытывающих иногда паводковое затопление, или совсем не затопляются.

Почвы развиваются преимущественно под луговой злаковоосоковой растительностью разнообразного видового состава или же под травянистыми пойменными лесами (главным образом из ивы, березы, черемухи и рябины).

Развитие луговых элементов в растительном покрове обуславливает главную генетическую черту долинных почв — их образование под влиянием дернового процесса. Это находит свое отражение, прежде всего, в формировании слабообособленного гумусового горизонта, в котором сосредотачиваются значительные запасы элементов плодородия. Наличие этого горизонта — признак аллювиальных дерновых оподзоленных почв. Более глубокая часть профиля этих почв не имеет ясно выраженных генетических горизонтов, а представляет слоистые аллювиальные наносы.

О морфологическом строении характеризуемых почв можно судить по следующему описанию типичного разреза.

Разрез заложен в 3 км на запад от с.Ларьяк. Центральная часть поймы р.Вах. Много кочек и небольших промоин. Осоково-вейниковый луг. Сенокос.

Почвенный профиль представлен следующими горизонтами:

AY 0—3	Серый, слабозадернованный, супесчаный, влажный, сильно заиленный, переход заметный.
AYe 3—17	Серый, супесчаный, слоистый, влажный, с неясно выраженной структурой. По всему горизонту ржавые пятна. Много живых корешков. Переход резкий.
EL 17—44	Белесый с ржавыми и глеевыми пятнами, супесчаный, влажный, слоистый, уплотнен, много живых корней. Переход резкий.
B1 44—63	Охристо-сизый, опесчаненный, иловатый суглинок, влажный, слоистый, очень тонкие илестые прослойки. Встречаются живые и мертвые корни. Переход резкий.
B2 <sup>~</sup> 63—110	Сизый, с ржавыми пятнами, пылеватый суглинок, мокрый, меньше живых и мертвых корней. Переход резкий.
C <sup>~</sup> 110—190	Палево-охристый, супесчаный, охристый, мокрый. Сочится вода.

Аллювиальные дерновые оподзоленные почвы на высокой пойме в сторону понижений сменяются более гидроморфными аллювиальными торфяными почвами, а в сторону при-террасной части — аллювиальными торфяными.

Аллювиальные торфяно-минеральные почвы приурочены к внутренней части высокой поймы. Они развиваются под пологом пойменных темнохвойных лесов с мохово-кустарничковым напочвенным покровом и являются старейшей стадийной формой на пути эволюции аллювиальных почв от гидроморфных к автоморфным типам. В настоящее время они, за редким исключением, не затопляются паводковыми речными водами, а увлажняются главным образом за счет атмосферных осадков (при возможном участии почвенно-грунтовых вод). Таким образом, почвообразование совершается в основном под влиянием относительно «нормальных» для данного района климатических и биологических факторов и слабо осложняется отложением свежего аллювия.

Вследствие усиления режима увлажнения атмосферными осадками и наличия более легких аллювиальных отложений на описываемых почвах резко меняется растительность в сторону формирования таежных ассоциаций, регрессируют черты пойменного гидроморфного почвообразования и развиваются свойства, постепенно приближающие эти почвы к зональным типам (подзолам).

Профиль аллювиальных торфяно-минеральных почв большей частью остается еще слабо дифференцированным на генетические горизонты. Заметно формирование грубогумусового горизонта. Вглубь по профилю прослеживается слоистость и признаки переувлажнения в виде охристых и сизых выделений.

Аллювиальные торфяно-минеральные почвы характеризуются типичным разрезом, заложенным на левом берегу р.Вах в 500 м севернее от озера Ваньга-Ай-Урия. Высокая часть центральной поймы. Растительность представлена елово-пихтово-кедровыми ассоциациями с единичными березами. Возраст деревьев 60—100 лет. Среди кустарников чаще всего встречаются ива, рябина, шиповник. Из кустарничков — брусника. Хорошо развит моховой покров из зеленых гипновых мхов. Из травянистой растительности — осока, кислица, грушанка.

Почвенный профиль представлен следующими горизонтами:

Т 0—10	Оторфованная подстилка из растительного опада, остатков мха, влажная, видны мицелии грибов.
A <sub>Уе</sub> 10—20	Светло-серый, супесчаный (связный песок), влажный, много живых корней. Переход резкий.
ЕL 20—30	Белесовато-бурый, связный песок, рыхлый, влажный. Много корней, по всему горизонту встречаются мелкие угольки. Переход резкий.
G 30—40	Сизовато-бурый, рыхлый песок, влажный, много корней. Переход постепенный.

По механическому составу аллювиальные почвы разнообразны. Наиболее тяжелые почвы — аллювиальные дерновые, относящиеся к пылеватым суглинкам. Закономерности в распределении по профилю илистых частиц нет никакой. Хорошо выражено значительное обеднение физической глиной нижних горизонтов, что связано с особенностями аллювиальных наносов. Наиболее легкие по механическому составу аллювиальные торфяные почвы, которые до 80% состоят из тонкопесчаных частиц и относятся к рыхлым или связным пескам. Это обусловлено характером отложений.

Анализ микроморфологических свойств исследуемых почв показывает, что для автоморфных почв территории бассейна р.Вах характерны подзолообразовательные процессы, благодаря легкому гранулометрическому составу породы почв; накопление оксида железа, марганца в иллювиальных горизонтах в виде примазок, желваков, ордзанда. Основными формами новообразований в подзолах иллювиально-железистых являются: марганцевые конкреции, псевдофибры и ортштейны.

Микроморфологическое изучение подзолистого горизонта показывает, что минеральный скелет состоит преимущественно из неокатанных зерен кварца. Микроагрегированность хорошая. На поверхности агрегатов пленки либо отсутствуют, либо тонким слоем обволакивают обращенную сторону. Аморфные соединения железа образуют мелкие конкреции темно-бурого или почти черного цвета.

Отличительные морфологические признаки показал профиль подзола иллювиально-глеевого. По профилю отмечаются признаки гидроморфизма (железистые пятна, стяжения, бобовины, цементированность песка по ходам корней, марганцевые примазки), элювиально-иллювиальные процессы (белесые пятна), четкая дифференциация иллювиальных горизонтов, низкая биологическая активность, крайняя бедность органики и холодность нижних горизонтов. Почвы с неблагоприятным воздушным, тепловым, водным режимами и условиями снабжения питательными веществами.

## Раздел 2

# ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАСЕЙНА р.ВАХ

### 2.1. Гидрогеологические условия

На формирование территории бассейна р.Вах существенное влияние оказывают гидрогеологические условия, в особенности водоносные горизонты и комплексы отложений четвертичного эоцен-олигоценового возраста с мощностью около 300 м, относящиеся к водам верхнего гидрогеологического этажа. Данный гидрогеологический комплекс характеризуется безнапорным или слабонапорным режимом фильтрации, интенсивным водообменом, совпадением области питания и разгрузки, наличием пресных и ультрапресных преимущественно гидрокарбонатных кальциевых вод. Этот комплекс подстилается мощным водоупором, состоящим из глин, кремнисто-глинистых и карбонатно-глинистых осадков эоцен-мелового возраста (Отчет..., 1972).

Формирование химического состава подземных вод первого гидрогеологического комплекса происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных вод, дальнейшая их трансформация осуществляется в условиях среды таежных ландшафтов кислого и кислослеевого классов с активным промывным режимом при отсутствии в разрезе активно выщелачивающихся коллекторов.

Атмосферные осадки, попадая в преимущественно рыхлые (песчаные) отложения олигоцен-четвертичного возраста, свободно циркулируют в них как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Со временем они обогащаются продуктами выщелачивания водосодержащих пород, в основном карбонатами кальция и магния.

По химическому составу рассматриваемые подземные воды почти повсеместно гидрокарбонатные, пресные с минерализацией 0,15—0,7 мг/л. Значения рН изменяются в основном от 7,1 до 7,7. По величине общей жесткости (которая изменяется от 0,3 до 5,8 мг-экв/л) вода относится к грациям от очень мягкой до умеренно жесткой.

Подземные воды олигоцен-четвертичных отложений повсеместно характеризуются повышенным содержанием железа, и присутствуют как в окисной, так и в закисной формах (прил. 16, 17). Общее содержание колеблется до 11,8 мг/л. Как правило, чем выше залегает водоносный горизонт, тем больше в нем железа. Средняя концентрация железа составляет 3,9 мг/л, что в 13 раз превышает норму. Максимальное содержание железа в водах отложений атлым-новомихайловской свиты наблюдается в районе Самотлорского месторождения нефти, где достигает 57,12 мг/л. Фосфатные соединения железа и кальция составляют 6,5—7,8 мг/л при среднем значении 7,0 мг/л.

Содержание фенолов и нефтепродуктов в подземных водах первого гидрогеологического комплекса обычно не превышает установленных норм. При этом на отдельных участках концентрация фенолов в четвертичных водоносных горизонтах составляет от 4 до 20 норм ПДК, нефтепродуктов — от 4 до 10 ПДК. В составе растворенного газа преобладает азот (60—66 об.%), метан (18—21 об.%), углекислый газ (5—8 об.%), кислород (6—7 об.%); обнаружены сероводород, тяжелые углеводороды (Обзор..., 2001).

Для долинных ландшафтов данный комплекс характеризуется наличием следующих водоносных горизонтов (комплексов), имеющих причастность к современным процессам рельефообразования. Комплекс голоценовых болотных отложений располагается в пределах болотных массивов I и II надпойменных террас. Амплитуда колебания уровня не превышает 0,3 м, максимум приходится на период с мая по июнь. Минимальный уровень приходится на июль—август, что обусловлено сильным испарением в эти месяцы.

Относительным водоупором для вод болотных отложений служат прослой хорошо разложившихся торфяников мощностью 0,5—1,0 м. В нижней части залежи располагаются сильно оглеенные прослой суглинков и супесей, благодаря чему прямая гидравлическая связь с нижележащими водоносными горизонтами затруднена или совсем отсутствует. Воды горизонта чаще всего прозрачные, светло-желтые, с характерным болотным запахом и буровато-серым осадком. Температура их связана с температурой воздуха и изменяется от 3 до 15° С, чаще всего —7—8 °С. Воды ультрапресные, в исключительно редких случаях — пресные. Минерализация изменяется от 0,01 до 0,14 г/л, чаще всего 0,02—0,04 г/л. По химическому составу — гидрокарбонатные хлоридные, кальциево-магниевые, кальциево-магнезио-натриевые. Реакция вод кислая, рН изменяется от 5,0 до 6,9.

Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений имеет широкое распространение. Естественные водопрооявления горизонта можно наблюдать в период максимального летне-осеннего спада уровней рек, коэффициенты фильтрации водоносного горизонта изменяются от 0,1 до 11,4 м/сут, составляют в среднем 0,8—1,0 м/сут. Мощность горизонта непостоянна, изменяется от первых метров до 20—25, составляя в среднем в поймах притоков 5—10 м и в пойме рр.Оби и Ваха — 10—20 м. В связи с небольшой глубиной залегания грунтовых вод мощность зоны аэрации в среднем составляет 3—4 м и представлена в большей степени суглинками. Глубина залегания уровня в течение года значительно меняется и зависит от уровенного режима реки. Воды горизонта бесцветные или светло-желтые, прозрачные, без запаха, после отстаивания имеют незначительный серовато-бурый осадок. Их температура изменяется от 1,5 до 6 °С, преобладает 4—5 °С. По величине минерализации, не превышающей 0,22 г/л, воды относятся к пресным, реже — к ультрапресным. Реакция вод слабокислая, близка к нейтральной, в единичных случаях — слабощелочная. Величина рН меняется от 6,2 до 7,6 (Отчет..., 1972).

Комплекс вод верхнечетвертичных аллювиальных отложений естественно водопрооявляется в виде родников и пластовых высачиваний в уступах I и II надпойменных террас. Водовмещающие породы представлены преимущественно песками и реже — супесями и суглинками, со средним коэффициентом фильтрации 0,4—0,7 м/сут. Мощность комплекса непостоянна, в среднем в долине р.Обь составляет 20—30 м, сокращаясь в долине притоков до 5—10 м. Глубина залегания уровней горизонта изменяется от 0,95 до 12,0 м. Абсолютные отметки зеркала грунтовых вод закономерно возрастают от долины р.Обь к долинам ее притоков от 35 до 65 м. На большей части территории комплекс залегает на водоносном горизонте нижнечетвертичных аллювиальных отложений, реже — на водоносных комплексах среднечетвертичного и эоцен-олигоценного возрастов. Воды данного горизонта прозрачные, без вкуса, без запаха, при отстаивании образуется хлопьевидный осадок бурого цвета. Температура воды — около 3—4 °С, которая в течение года колеблется. Самые низкие показания — в октябре—ноябре, что обусловлено низкой температурой воздуха и отсутствием устойчивого снежного покрова. По характеру минерализации воды комплекса пресные, в единичных случаях — ультрапресные. Их минерализация изменяется от 0,02 до 0,50 г/л. По химическому составу преимущественно гидрокарбонатные кальциевые и кальциевые магниевые. Реакция вод слабокислая, близка к нейтральной, в единичных случаях слабощелочная. Величина рН меняется от 4,6 до 8,0. Суммарное содержание железа ( $Fe^{2+}+Fe^{3+}$ ) не превышает 12 мг/л.

## **2.2. Особенности водного баланса и гидрологический режим**

Основными факторами, определяющими гидрологический режим речного стока, являются климат, геолого-геоморфологические и почвенно-растительные условия. Не все вышеперечисленное влияет на формирование режима стока в одинаковой степени. На территории

Средней Оби на первый план выходит климат, под воздействием которого происходит распределение климатических факторов — осадков и температуры воздуха. Роль остальных факторов затушевывается.

Изменение на протяжении года климатических показателей, их различные сочетания способствуют формированию в створах рек разнообразных внутригодовых режимов. Для всего бассейна р.Вах характерен максимум выпадения осадков летом, обычно в августе, а минимум — зимой. Такой режим выпадения наряду с длительностью холодного периода формирует неравенство в объемах осадков, составляющих жидкую (дождь) и твердую (снег) фазы.

Жидкие летние осадки частично инфильтруются, частично стекают поверхностным путем. Осенние дожди, выпавшие на увлажненную почву, большее количество которых дают поверхностный сток, приводят к формированию паводков. Остальная часть идет на пополнение запасов грунтовых вод, поддерживающих подземное питание рек зимой (прил. 16, 17).

Важное гидрологическое значение твердых осадков заключается в том, что они накапливаются на водосборе в течение всего холодного периода, участвуя в питании реки.

С наступлением положительных температур воздуха начинается быстрое стаивание снежного покрова, приводящее к формированию половодья. Потери твердых осадков на испарение невелики. Поэтому именно количество накопившегося за зиму снега является основным фактором формирования как объема половодья, так и годового стока.

В бассейне р.Вах режим стока определяется, главным образом, температурным режимом. С зимними температурами воздуха связывают глубину промерзания почвогрунтов, что сказывается на их инфильтрационной способности и, следовательно, на условиях пополнения подземных вод в период таяния снега, их дренирования и формирования меженного стока. Внутригодовой ход температуры воздуха определяет сроки наступления и сроки окончания, а также продолжительность холодного и теплого периодов, в которые имеют принципиально отличные условия формирования речного стока. Наступление также связано с ходом температуры воздуха. Если река получает значительную долю своего питания от таяния снега, то именно температурный режим во многом определяет интенсивность таяния, а значит, и наступление максимальных значений стока.

Частично можно учитывать и воздействие залесенности водосбора на внутригодовое распределение стока в бассейне. Влияние леса выражается в растягивании половодья за счет затягивания снеготаяния в лесу. А также за счет большей продолжительности таяния.

Таким образом, совместное воздействие осадков и температуры воздуха формирует характерный внутригодовой режим стока бассейна р.Вах.

Водный режим бассейна р.Вах рассматривается в рамках гидрологического периода, за начало которого принимается 1 ноября 1996 г., а за конец — 31 октября 2009 г.

Осенние гидрометеорологические условия в значительной степени предопределяют режим зимней межени и условия формирования весенне-летнего половодья.

Гидрометеорологические условия осенне-зимнего сезона характеризуются следующими особенностями. Осень в целом на территории округа характеризовалась теплой погодой. В октябре и начале ноября имели место положительные аномалии температуры воздуха.

Суммарное количество осадков в сентябре—октябре, характеризующее осеннее увлажнение водосборов, было выше нормы на 20—30%.

Первые осенние ледяные образования появляются в октябре. В 2002 г. ледовые образования появились раньше нормы на 3—6 дней, но с учетом синоптических условий не получили развития. Осенний ледоход проходит в среднем в период между 18—26 октября. Ледостав установился только во второй декаде ноября — на 8—15 дней позже нормы между 10 октября и 10 ноября, в среднем 25—26 октября — и продолжается от 178 до 222 дней (прил. 18), а в среднем 200 дней. Средняя толщина льда в марте 60—75 см, наибольшая

превышает 110 см. 31.03.02 г. толщина льда составила 64 см (рис. 40). Зимний меженный уровень на реке — близкий к норме и выше на 0,4—1,4 м.

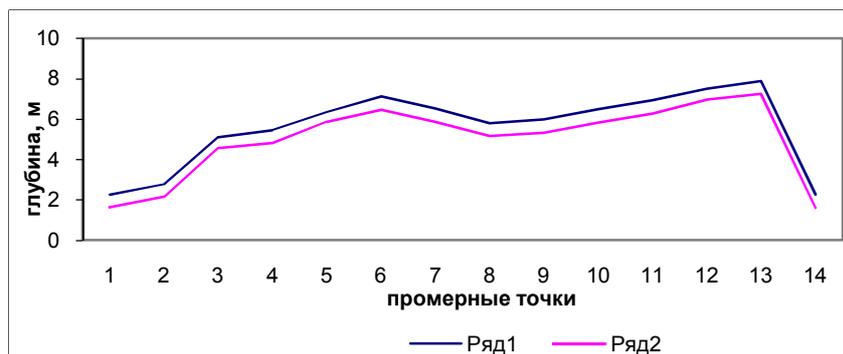


Рис. 40. Колебание толщины льда в период зимней межени (ряд 1 — март, ряд 2 — декабрь)

Процесс вскрытия рек полностью зависит от хода развития климатических факторов и определяется характером весны (интенсивность снеготаяния, дополнительные осадки в период формирования половодья). Вскрывается река в последних числах апреля — мае. Средняя дата начала весеннего ледохода — 13 мая, окончание (очищение реки от льда) — 17 мая. В некоторые годы ледохода не бывает (особенно в верхнем и среднем течении), в другие, напротив, он может продолжаться до 8—14 дней (особенно в низовьях). В 2002 г. дата вскрытия была 12 мая, в 2003 г. — 9 мая. Средняя продолжительность ледохода в среднем и нижнем течении 4 дня.

На р.Вах имеются все фазы водного режима: половодье, паводки, межень. Основной фазой является весенне-летнее половодье, в период которого проходит 60% годового стока. Как правило, половодье начинается в конце мая — начале июня. Продолжительность фазы варьирует от 2,5 до 3,2 месяцев, составляет в среднем 100 суток. 2002 г. характеризуется как многоводный с растянутым половодьем и высокими уровнями, высший уровень составил 789 см 19-20.06.02 г. (рис. 41).

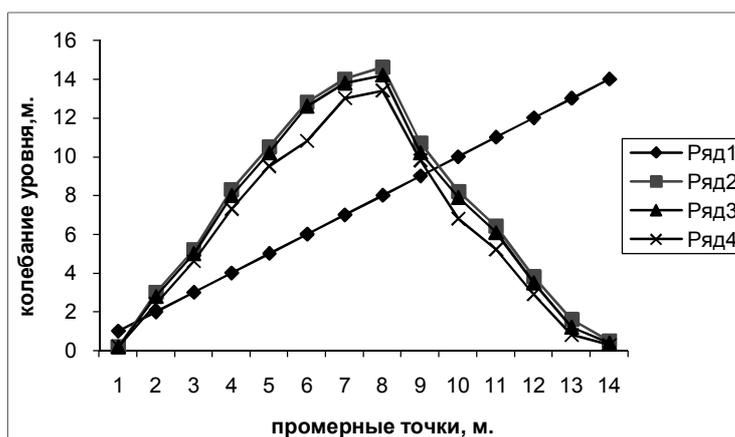


Рис. 41. Колебания уровня в районе Нижневартковского водозабора в период половодья 2003—2005 гг. (ряд 2 — 2003 г., ряд 3 — 2004 г., ряд 4 — 2005 г.)

Летне-осенняя межень неустойчивая, часто неявно выраженная, нарушается дождевыми паводками, количество которых колеблется от 5 до 10. Высота подъема уровня в зависимости от количества и интенсивности осадков в период прохождения паводков составляет 10—100 см (прил. 19). Сток в исследуемую фазу составляет 25—30% от годового (рис. 42, 43).

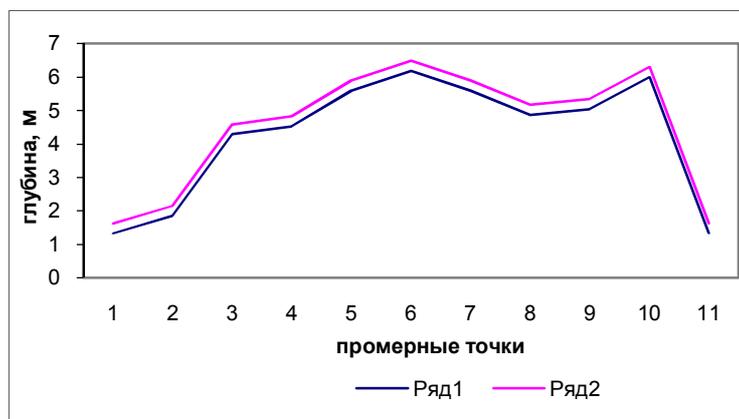


*Рис. 42. Межень на р.Вах (август 2003 г.)*



*Рис. 43. Межень на р.Вах (август 2005 г.)*

Зимняя межень низкая, устойчивая, в начальный период часто наблюдается значительное снижение уровня и стока, что связано с резким понижением температуры воздуха и забором воды на ледообразование. Сток в эту фазу составляет 5—10% от годового (рис. 44).



*Рис. 44. Колебание уровня воды в период зимней межени (ряд 1 — декабрь, ряд 2 — март)*

Анализ расчленения гидрографов по типам питания за многолетний период показал, что основное питание реки снеговое и составляет от 55 до 70%, дождевое — 25—40% и подземное — 2—5% от годового.

Наибольший размах многолетних колебаний уровня у с.Ларьяк составляет 6,1 м (высший уровень наблюдался 22 июня 1983 г., низший — 24 октября 1945 г.), у с.Ваховск — около 8,0 м, у с.Большетархово — свыше 8,0 м (высший уровень 22 июня 1979 г., низший — 25 октября 1989 г.) (рис. 45, 46).

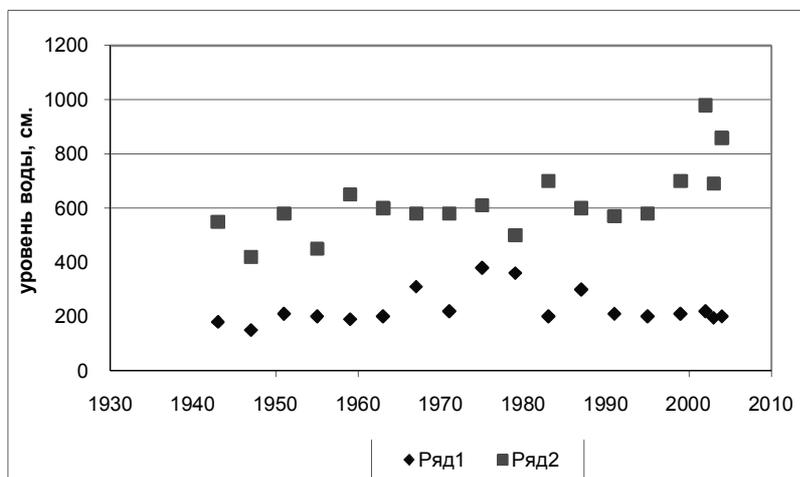


Рис. 45. Максимальный и минимальный уровни р.Вах за период 1943—2006 гг. по Вахскому водомерному посту с «0» графика: 40,65 м. (ряд 1 — минимальный, ряд 2 — максимальный)

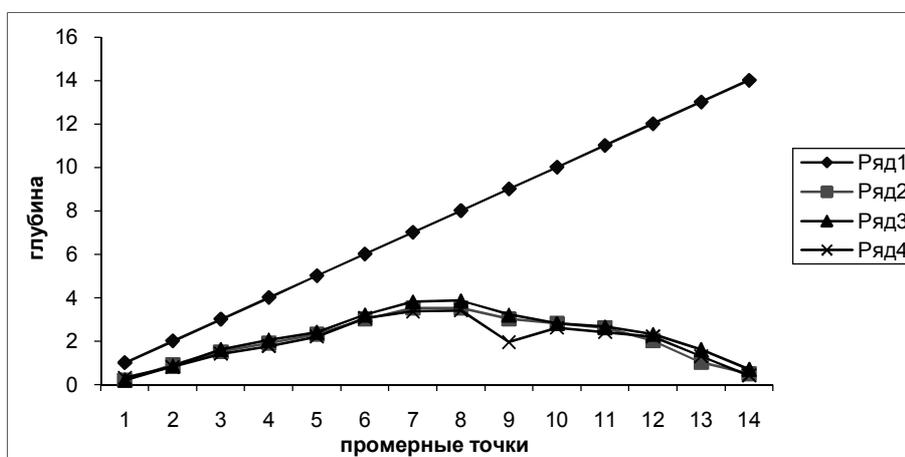


Рис. 46. Динамика глубины р.Вах в районе Нижневартовского водозабора в период межени 2004—2006 гг. (ряд 1 — увеличение глубины, ряд 2 — 2004 г., ряд 3 — 2005 г., 4 ряд — 2006 г.)

Средний многолетний расход воды в районе с.Ваховск и с.Охтеурье (за период наблюдений с 1953—1975 гг. и с 1984 г. до середины 1990-х гг.) составляет 515 м<sup>3</sup>/с, наибольший — более 3500 м<sup>3</sup>/с (21 июня 1950 г.), наименьший — 135 м<sup>3</sup>/с (7 апреля 1969 г.). В устье реки средний годовой расход воды 665 м<sup>3</sup>/с (прил. 20).

Средний объем годового стока реки 21 км<sup>3</sup> (у с.Ваховск — свыше 16 км<sup>3</sup>, а 95%-ной обеспеченности — 5,4 км<sup>3</sup>), в том числе за период весенне-летнего половодья происходит 55—58% годового стока.

Самые многоводные месяцы — июнь (26% объема годового стока) и июль (17%), самый маловодный — март (менее 3%).

Температура воды изменяется во времени в больших пределах, особенно резко это выражено весной и осенью. Так, средняя температура второй декады мая колеблется по годам на участке между с.Ларьяк и с.Ваховск от 0° до 6,8° С, третьей декады мая — от 1,3° до 13,1°, средняя месячная температура воды июня — от 10,7° до 15,9°, июля — от 15,7° до 22,7°, августа — от 13,4° до 18,3°, сентябре — от 5,9° до 11,7°, первой декады октября — от 1,3° до 7,5°, второй декады октября — от 0° до 4,4° (прил. 21).

Самая высокая температура воды — у с.Ларьяк (25,5) и с.Ваховск (25,8), наблюдалась 13—15 июля 1967 г.

Минерализация и химический состав существенно меняются во времени. Вода очень мягкая (общая жесткость ее в 1991 г. составляла, по данным Омского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, 1,15 мг-экв/л у с.Ларьяк и 1,8 мг-экв/л у с.Большетархово), слабокислая (рН = 6,6 – 6,7).

Содержание растворенного в воде кислорода в безледоставный период обычно близко к норме насыщения, а в марте—апреле снижается нередко до 3—5 мг/л.

В воде содержится много растворенных органических веществ. Так, цветность воды возрастает от 17—20 град. в летне-осеннюю межень до 150—250 град., на подъеме периода половодья, а средняя величина бихроматной окисляемости составляет 30—35 мг/л (данные за 2007 г.).

Годовой сток взвешенных наносов р.Вах в районе с.Ваховск и с.Охтеурье составляет в среднем 300 тыс. т, средняя годовая мутность воды 18 мг/л.

Таким образом, внутригодовое распределение стока бассейна р.Вах зависит от соотношения источников питания, сезонного распределения осадков, интенсивности снеготаяния и водоотдачи и, несмотря на прогрессирующее потепление и антропогенное воздействие, остается стабильным.

Все описанные выше факторы — годовой сток, минерализация, годовой расход воды, межень, температура воды, содержание растворенных органических веществ, половодье — влияют на формирование химического состава природных вод р.Вах.

В целом бассейн р.Вах можно оценить как достаточный для нужд водопользования, водопотребления и запаса водных ресурсов (прил. 22). Однако распределение речного стока внутри года крайне неравномерно, и именно это обуславливает неблагоприятные условия для решения вопросов водообеспечения промышленности и населения региона.

В целом оценка водохозяйственной ситуации в бассейне р.Вах показывает, что в лимитирующие периоды маловодных лет крайне низкие расходы воды в реке делают невозможным нормальное водоснабжение региона. Проблема усугубляется резким ухудшением качества воды за счет нефтяной промышленности.

### *2.3. Гидрохимическая характеристика*

В задачи комплексного исследования территории Восточного региона ХМАО — Югры, в пределах которого находится бассейн р.Вах, входило определение уровня загрязненности вод. Данный химический скрининг необходим для построения прогнозов устойчивого развития территории, не подверженной техногенезу.

Регион исследования стандартно относят к районам с крайне высоким уровнем загрязнения объектов окружающей среды. Высказываются мнения, что на севере Западной Сибири, в Обь-Иртышском бассейне, практически не осталось незагрязненных нефтью рек. Большинство исследований, подготовленных современными исследователями, подчеркивается, что более 70% рыбохозяйственных рек в Нижневартовском регионе загрязнены нефтью и нефтепродуктами. Утверждается, что в регионе из-за загрязнения углеводородами более 200 рек полностью безжизненны.

Формирование химического состава речных вод происходит под влиянием климатических условий, характера почв, растительности, а также особенностей геоморфологии и геологии. Природные речные воды бассейна р.Вах слабоминерализованные, гидрокарбонатные. 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. Это проявляется в увеличении цветности воды и снижении величины рН. Общая минерализация воды в озерах колеблется от 52 до 158 мг/л. По химическому составу, согласно классификации О.А.Алекина (1970), озера принадлежат ко всем трем классам, группе натрия и кальция; тип воды первый, второй и третий. Встречаются хлоридно-натриевые, сульфатно-натриевые и гидрокарбонатно-кальциевые озера. Активная реакция воды слабощелочная (рН = 5,1 – 6,0). Болотный водосбор влияет на минеральный состав воды, которая бедна биогенными элементами. Отсутствуют фосфаты, нитратный азот, кремний. В большинстве озер не обнаруживается нитритный азот. Содержание железа невелико (0,1—0,5 мг/л). Дистрофные мелководные озера обладают высокими показателями окисляемости в условиях теплого лета (до 15,3 мгО<sub>2</sub>/л), что объясняется усиленным притоком в них гуминовых кислот с болотными водами. По степени гумификации обследованные озера относятся к олигогумозным, дистрофированным водоемам.

Низкое качество природных вод определяется двумя факторами: природными и техногенными. Воды рек Западной Сибири отличаются высоким содержанием растворенного органического вещества, повышенной цветностью, очень высокой концентрацией железа и марганца, что объясняется вымыванием этих соединений из подстилающих пород. Первые упоминания об этих геохимических свойствах речных вод севера Западной Сибири относятся к XIX веку (1877): «вода зимой в реках начинает краснеть, и иметь неприятный вкус. Лед дает неприятную, горькую на вкус воду». Это определяет в целом неблагоприятную биогеохимическую обстановку в регионе.

Техногенная составляющая изменения химического состава вод р.Вах связана с эксплуатацией месторождений нефти. Это нефтяное загрязнение в связи с добычей и транспортировкой нефти и химическое воздействие, связанное с бурением и испытанием скважин. Помимо нефти угрозу представляют пластовые воды, характеризующиеся высокой минерализацией (до 200 г/л), наличием взвешенных веществ минерального и органического происхождения (до 2,0 г/л), хлора, йода, железа, хрома и др.

Исследования 2008—2009 гг. продолжают серию работ по исследованию состояния и научному обоснованию методов и средств обеспечения устойчивого функционирования водохозяйственного комплекса рек Оби и Иртыша.

Было проведено параметрическое, покомпонентное определение состояния природной (водной) среды и выявление химических характеристик водотока р.Вах (верховья). Анализ результатов проведенных биогеохимических исследований позволяет констатировать, что уровень воздействия на водоток, сложившийся в настоящее время на исследованной территории, невысок, отличается малой степенью воздействия. В августе 2008 г. в верховьях водотока Вах было отобрано 14 проб природной воды, проанализированных по 14 показателям. Отбор проб воды на химический анализ осуществляли с глубины 0,5 м в полиэтиленовые флаконы. На каждой стоянке в период отбора проб производили определение температуры воды, рН, растворенного в воде кислорода, биологического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>), фиксировали пробы воды для дальнейшего определения в них макро- и микроэлементов, содержания органических, биогенных и загрязняющих веществ. Химико-аналитические работы проводили в стационарных условиях по общепринятым методикам.

Отличительной особенностью региона, под влиянием которой идет процесс формирования химического состава поверхностных вод, является его сильная заболоченность. Водотоки и водоемы, питающиеся главным образом атмосферными и болотными водами,

очень бедны солями и имеют низкую минерализацию воды. Таким образом, диапазон колебаний минерализации в водоемах региона небольшой.

Приведем основные данные по исследованному участку водотока (прил. 23). Во всех отобранных пробах нами были определены значения  $pH > 7$ . Наблюдается отклонение  $pH$  от характерных для вод данной ландшафтной зоны значений 5,50—7,00. Максимальное значение  $pH$  пробы воды наблюдалось на уровне с. Корлики — 8,40, что свидетельствует о нарушениях в водотоке, так как формирование химического состава вод рек региона осуществляется на заболоченных водосборах, для которых характерна кислая и слабокислая реакция водной среды.

Концентрация аммонийного азота в водах водотока немного превышала ПДК<sub>рбхз</sub> (0,42—0,55 мг/дм<sup>3</sup>). Для рек с заболоченными водосборами характерно высокое содержание восстановленных форм минерального азота. Высокие концентрации нитратного азота не характерны для водотоков региона. Высокое содержание нитратного азота в водотоке закономерно наблюдалось в период спада воды — 0,72 мг/дм<sup>3</sup>. Показатель биологического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>), характеризующий присутствие легкоокисляющегося органического вещества, в районе верхнего течения соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (3 мг/дм<sup>3</sup>), однако уже на уровне с. Корлики наблюдается некоторое превышение данного показателя. Данные изменения химического состава поверхностных вод, увеличение величины БПК<sub>5</sub> свидетельствуют об уменьшении содержания кислорода в водах, которого и так вследствие большого содержания органики (гуминовых веществ) и закисных форм железа немного в воде региона.

Содержание фосфатов в водотоке варьировало от 0,03 до 0,07 мг/дм<sup>3</sup>. Присутствие фосфат-ионов в воде реки объясняется процессами трансформации органического вещества, так как на данном участке стоков антропогенного происхождения не наблюдалось.

По результатам проведенных исследований средняя концентрация железа составила 1,75 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание марганца варьировало от менее 0,15 до 0,18 мг/дм<sup>3</sup>, что свидетельствует о превышении нормативов для водоемов рыбохозяйственного значения по железу в 5 раз, по марганцу в 1,5 раза. Высокое содержание данных элементов характерно для водотоков бореальных ландшафтов.

Концентрация хлоридов в реке 6,2 мг/дм<sup>3</sup>. Полученное значение типично для вод региона в период спада уровня воды. Отсутствие anomalно высоких концентраций хлоридов свидетельствует, что солевого загрязнения, связанного с разливами минерализованных пластовых вод при бурении, не было обнаружено. Содержание нефтепродуктов в водах р. Вах менее 0,2 ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения, это типично для водоемов округа и может быть объяснено протеканием биохимических процессов образования нефтеподобных углеводов в почве, донных осадках, живых организмах. При сопоставлении с данными предшествующих мониторинговых исследований, выполненных в соответствующий гидрологический сезон, очевидно, что уровень нефтяного загрязнения был стабильно низким.

Загрязнение тяжелыми металлами (кадмий  $2,9 \times 10^{-4}$  мг/дм<sup>3</sup>; свинец  $4,3 \times 10^{-3}$  мг/дм<sup>3</sup>) и фенолами (менее 0,001 мг/дм<sup>3</sup>) не выявлено. Содержание взвешенных веществ варьировало от 16 до 20 мг/л, хотя в данный период для водотоков характерно снижение расхода воды, увеличение количества отмершего органического вещества. Сухой остаток — от 60 до 90 мг/л, что характерно для поверхностных природных вод исследуемого региона.

Важным показателем качества воды является содержание в ней органических веществ. Последние обладают свойством разлагаться, в связи с чем для определения их содержания нами использовался показатель, характеризующий способность воды окислять органические вещества. Наблюдалось насыщение поверхностных вод органическим веществом, о чем свидетельствует высокая цветность (120–145°). Это объясняется, прежде всего, снижением уровня воды с одновременным концентрированием органического вещества. Нами проводился

санитарно-химический анализ, определялась степень загрязнения, влияние вредных веществ на процессы самоочищения воды от органических загрязнений в водах. Для исследованного водотока величина ХПК менее 3 мгО/л, что, согласно классификации загрязненности водных объектов по химическим показателям по Былинкиной, Драчеву, Ицковой, позволяет классифицировать водоток как умеренно загрязненный.

В районе Нижневартовского водозабора на основании анализа воды р.Вах анализ результатов проведенных исследований свидетельствует о значительном уровне воздействия на водоток. В августе 2008 г. было отобрано 7 проб природной воды, проанализированных по 14 показателям. Отбор проб воды на химический анализ осуществляли с глубины 0,5 м в полиэтиленовые флаконы. На каждой стоянке в период отбора проб производили определение температуры воды, рН, растворенного в воде кислорода, биологического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>), фиксировали пробы воды для дальнейшего определения в них макро- и микроэлементов, содержания органических, биогенных и загрязняющих веществ. Химико-аналитические работы проводили в стационарных условиях по общепринятым методикам. Наблюдается отклонение рН от характерных для вод данной ландшафтной зоны значений (7,5—8,5). Концентрация аммонийного азота в водах водотока превышала ПДК<sub>рбхз</sub> (0,56—0,87 мг/дм<sup>3</sup>). Наблюдалось высокое содержание нитратного азота в водотоке 0,87 мг/дм<sup>3</sup>. Показатель биологического потребления кислорода (БПК<sub>5</sub>), характеризующий присутствие легкоокисляющегося органического вещества, не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам (4,5 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание фосфатов в водотоке варьировало от 0,04 до 0,10 мг/дм<sup>3</sup>. По результатам проведенных исследований, средняя концентрация железа составила 2,05 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание марганца варьировало от менее 0,21 до 0,23 мг/дм<sup>3</sup>, концентрация хлоридов в реке 33,2 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание нефтепродуктов в водах р.Вах менее 4 ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения. Концентрация свинца  $7,5 \times 10^{-2}$  мг/дм<sup>3</sup>; кадмия  $1,2 \times 10^{-2}$  мг/дм<sup>3</sup>, фенола 0,003 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание взвешенных веществ варьировало от 24 до 36 мг/л, сухой остаток — от 120 до 140 мг/л, что свидетельствует о мощном поступлении растворенных веществ (хлориды, сульфаты).

Наблюдалось высокое значение цветности (131—149°). Для исследованного водотока величина ХПК менее 12 мгО/л, что, согласно классификации загрязненности водных объектов по химическим показателям по Былинкиной, Драчеву, Ицковой, позволяет классифицировать водоток как грязный.

Таким образом, химический состав природных вод исследованного водотока в момент экспедиционного исследования был типичен для гидрологической фазы перехода в осеннюю межень. Речные воды характеризовались различной по своим значениям минерализацией и содержанием главных ионов (хлоридов и сульфатов), что свидетельствует о различном уровне антропогенного влияния на исследованные участки реки. Величина содержания биогенных веществ находится на среднем уровне, типичном для рек рассмотренной зоны Западной Сибири. Концентрация нефтепродуктов сильно варьировала в значениях в зависимости от места забора пробы.

Проведенный геоэкологический мониторинг дал возможность оценить качество воды в момент времени наблюдений. Необходимы дальнейшие исследования в целях отслеживания состояния водотока и степени пригодности воды для использования человеком.

#### 2.4. Гидробиологическая характеристика

*Водоросли.* Для бассейна р.Обь характерен фитопланктон равнинных рек умеренного пояса с преобладанием диатомовых и интенсивным развитием хлорококковых в конце лета. Уровень видового разнообразия альгофлоры бассейна р.Обь определяется 689 видами

из 8 отделов, 15 классов, 71 семейства и 168 родов. Наиболее богата видами и продуктивностью фитопланктона Нижняя Обь: 275 видов, разновидностей и форм водорослей, из них к диатомовым относится 159 видов, к сине-зеленым — 13. Среднегодовалая численность фитопланктона не превышает 1,2 млн. кл/л, при биомассе 0,5 мг/л.

Наиболее распространенными видами диатомовых водорослей являются: *Melosira granulata*, *M. italica*, *M. ambigua*, *M. distans*, *M. varians*, *Cyclotella kuetzingiana*, *C. meneghiniana*, *C. Stelligera*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. astrea*, *Fragillaria crotonensis*, *Asterionella gracillima*, *A. formosa*, *Nitzschia acicularis*.

Из сине-зеленых типичными представителями летнего планктона являются *Aphanizomenon flos-aquae*, *A. elenkinii*, *Anabaena flos-aquae*, *A. scheremetievii*, *A. spiroides*, *A. lemmermannii*, *Microcystis aeruginosa*, *M. pulvereae*.

Хлорококковые отличаются большим разнообразием, но лишь единичные виды могут достигать высокой численности: *Ankistrodesmus angustus*, *A. acicularis*, *Actinastrum hantzschii*, *Coelastrum microporum*, *Crucigenia tetrapedia*, *C. quadrata*, *Micractinium pusillum*, *Pediastrum tetras*, *P. duplex*, *Scenedesmus quadricauda*, *Tetrastrum glabrum*.

Таким образом, основу фитопланктона Обского бассейна составляют диатомовые, хлорококковые и сине-зеленые водоросли (84% от общего видового состава), что характерно для альгофлор голарктических рек группы Северного Ледовитого океана.

Для фитопланктона среднего течения р.Вах отмечен 231 вид водорослей, представленных 294 вариациями и формами водорослей из 7 отделов, 10 классов, 42 семейств, 86 родов (табл. 15).

Таблица 15

**Таксономическая структура выявленных водорослей  
фитопланктона среднего течения р.Вах**

Такс.	Суано-phyta	Chryso-phyta	Bacil-lario-phyta	Xantho-phyta	Dino-phyta	Eugleno-phyta	Chloro-phyta	Всего
Вид	14(17)	11(13)	97(136)	2(2)	1(1)	5(8)	101(117)	231(294)
Род	9	5	32	2	1	3	34	86
Сем.	8	3	14	1	1	1	14	42
Кл.	2	1	2	1	1	1	2	10

*Примечание:* Такс. — видовые и внутривидовые таксоны, Сем. — семейство, Кл. — класс; перед скобками — число видов, в скобках — число видовых и внутривидовых таксонов.

Ведущая роль в формировании альгофлоры р.Вах принадлежит двум отделам: *Bacillariophyta* и *Chlorophyta* — 86% от общего выявленного состава водорослей.

Диатомовые водоросли по числу видовых и внутривидовых таксонов лидируют — 136 (46,2% от общего числа выявленных водорослей). Этот отдел представлен 2 классами, 14 семействами, 32 родами и играет первостепенное флористическое значение в фитопланктоне реки (табл. 15). Зеленые водоросли находятся на втором месте — 117 разновидностей, что составляет 39,8%. Разнообразие этого отдела представлено 2 классами, 14 семействами, 34 родами и имеет также важное значение в структуре флоры. Третье место принадлежит сине-зеленым водорослям, в их составе 17 представителей из 2 классов, 8 семейств, 9 родов. *Cyanophyta* в фитопланктоне чаще наблюдаются при прогревании воды, т.е. в конце летнего — начале осеннего сезона. *Chrysophyta* (13) включает в составе флоры фитопланктона 1 класс, 3 семейства, 5 родов. Затем следуют водоросли отдела *Euglenophyta* (8), в нем регистрируются 1 класс, 1 семейство, 3 рода. Отделы *Xanthophyta* 2(2) и *Dinophyta* 1(1) составляют 1% от общего числа выявленных водорослей и играют незначительную флористическую роль в фитопланктонном сообществе.

Из обнаруженных 10 классов на долю ведущих (*Pennatophyceae*, *Chlorophyceae*, *Conjugatophyceae*) приходится 251 таксон видового и внутривидового ранга, что составляет 85,4%. Первую позицию занял класс *Pennatophyceae* — 127 (43,2%). Большая часть пенатных (представители рода *Navicula*, *Nitzschia*, *Gyrosigma*) являются бентосными формами, но они регулярно встречаются в составе фитопланктона исследуемой реки. Ведущее место занимает семейство *Naviculaceae* (53), в котором выделяются роды *Navicula* (21), *Pinnularia* (19). Семейство *Eunotiaceae* по числу видовых и внутривидовых таксонов занимает второе место (30). Богатство *Eunotia* характеризует флору кислых водоемов, слабоминерализованных и бедных солями кальция.

Значительную роль в разнообразии видов *Pennatophyceae* обеспечивают также семейства *Fragilariaceae* (10 разновидностей), *Surirellaceae* (9) и *Cymbellaceae* (7). Существенную ценотическую роль, несмотря на небольшое разнообразие, в фитопланктоне р.Вах играют роды *Synedra* (5), *Asterionella* (1), *Tabellaria* (2 вида). Класс *Centrophyceae* представлен 9 видами (3%), которые создают основу фитопланктонного сообщества р.Вах, а именно, *Aulacosira italica* (Ehr.) Sim., *A. granulata* (Ehr.) Sim.

Водоросли класса *Chlorococcophyceae* наиболее разнообразны и представлены 77 разновидностями из 11 семейств, 23 родов. К наиболее богатым родам относятся *Scenedesmus* (25), *Pediastrum* (11) и *Tetrastrum* (5 видовых и внутривидовых таксонов). Следует отметить, что перечисленный набор мелкоклеточных видов водорослей используется как индикатор органических загрязнений. Из класса *Conjugatophyceae* выявлено 38 разновидностей из 2 семейств, 9 родов. Наиболее высокой степенью разнообразия отличается род *Closterium*, насчитывающий 15 видов, разновидностей и форм. Кроме того, представители класса *Conjugatophyceae* входят в состав «болотного» комплекса водорослей и являются характерным представителем кислых водоемов.

Класс *Heterochrysophyceae* (13) включает 3 семейства, 5 родов. Наибольшим видовым богатством отличается семейство *Dinobryaceae*, род *Dinobryon* — 8 представителей. К наиболее часто встречаемым водорослям этого семейства относятся *Dinobryon suecicum* Lemm., *D. suecicum* var. *longispinum* Lemm., и *D. divergens* Imh. Интерес вызывает то, что у выявленных колониальных форм рода *Dinobryon* (они встречаются единично) насчитывалось не более шести клеток. Класс *Hormogoniophyceae* имеет 9 организмов из 4 семейств: 2 одновидовых семейства (*Aphanizomenonaceae* и *Nostocaceae*), двувидовое (*Oscillatoriaceae*), и в состав семейства *Anabaenaceae* входит 5 водорослей. Возможно, что вегетация водорослей этого отдела сдерживается большими дозами железа и гуминовых веществ в воде. Известно, что некоторые представители фитопланктона отдела сине-зеленых относятся к чувствительным видам по отношению к нефтяному загрязнению, численность и встречаемость которых при загрязнении уменьшается. К таким видам относятся *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk. и *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb.

В классе *Volvophyceae* найдено всего 2 обитателя фитопланктона *Eudorina elegans* Ehr. и *Pandorina morum* (Müll.) Vogt. Но эти водоросли в фитопланктоне являются постоянными представителями и активно вегетируют в течение всего летне-осеннего периода.

Фитопланктон класса *Chroococcophyceae* представлен 1 представителем (*Merismopedia elegans* A. Br.). Наиболее разнообразно семейство *Microcystidaceae* (4 разновидности), менее разнообразно *Gomphosphaeriaceae* (2) и *Gloeocapsaceae* (1). Классы *Xanthococcophyceae* и *Dinophyceae* насчитывают в совокупности 3 организма (*Ophiocytium capitatum* Wolle O., *lagerheimii* Lemm. и *Ceratium hirundinella* f. *gracile* Bachm.) Эти водоросли в водотоке встречаются редко.

Таким образом, из 40 обнаруженных семейств на долю 6 лидирующих (табл. 16) приходится более половины представителей фитопланктонного сообщества от числа всех встреченных в среднем течение реки. 29 родов (1/3 часть) включают более половины (57,5%) от всех выявленных водорослей.

## Ведущие по числу видов семейства водорослей планктона среднего течения р.Вах

Ранг	Семейство	Число родов	Число видовых и внутривидовых таксонов	% от ведущих семейств
I	<i>Naviculaceae</i>	8	53	31,4
II	<i>Scenedesmaceae</i>	4	34	20
III	<i>Eunotiaceae</i>	1	30	17,8
IV	<i>Desmidiaceae</i>	8	23	13,6
V	<i>Closteriaceae</i>	1	15	8,9
VI	<i>Selenastraceae</i>	7	14	8,3
	<b>6</b>	<b>29</b>	<b>169</b>	<b>100</b>

Водоросли «болотного» комплекса входят в состав лидирующих семейств (*Eunotiaceae*, *Desmidiaceae*, *Closteriaceae*) и составляют значительную долю фитопланктона реки (23% от общего разнообразия).

Из 86 родов в список господствующих вошло 9 родов (49% от всего видового и внутривидового состава): *Eunotia* (30), *Scenedesmus* (25), *Navicula* (21), *Pinnularia* (19), *Closterium* (15), *Pediastrum* (11), *Surirella* (8), *Dinobryon* (8), *Cosmarium* (7). В этом списке диатомовые преобладают. В комплекс ведущих родов диатомового комплекса входит 78 водорослей, зеленых — 58, золотистых — 8.

При эколого-географической оценке фитопланктона выявлены различные группы водорослей (табл. 17). По отношению к солености это олигогалобы; из них 66,3% индифферентны к содержанию солей, 10,5% — галофобы, 6,1% — галофилы, 16% — с неясной галобностью.

Таблица 17

## Эколого-географическая характеристика водорослей планктона среднего течения р.Вах

Эко-гео.	такс.	%	Эко-гео.	такс.	%	Эко-гео.	такс.	%
<i>hb</i>	31	10,5	<i>az</i>	38	12,9	<i>aa</i>	31	10,5
<i>i</i>	195	66,3	<i>i</i>	125	42,5	<i>b</i>	53	18
<i>hl</i>	18	6,1	<i>al</i>	33	11,2	<i>k</i>	169	57,5
<i>oh</i>	2	0,7	М.и.	98	33,3	М.и.	41	13,9
<i>mg</i>	1	0,3	Всего	294	100	Всего	294	100
М.и.	47	16						
Всего	294	100						

Примечание: Эко-гео — эколого-географические группы, такс. — число видовых и внутривидовых таксонов, % — процент от выявленных водорослей, *hb* — галофоб, *hl* — галофил, *i* — индифферент, М.и. — малоизученные, *az* — ацидофилы, *al* — алькалофилы, *k* — космополиты, *b* — бо-реальные, *aa* — арктоальпийские.

Индифференты — самая большая подгруппа водорослей изученного участка реки. Из галофобов наиболее массовые *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. и *T. flocculosa* (Roth) Kütz. Следует отметить в числе галофобов значительное видовое разнообразие рода *Eunotia*. Особенно по встречаемости выделяются *Eunotia praerupta* Ehr. var. *praerupta*, *E. praerupta* var. *bidens* (W. Sm.) Grun., *E. praerupta* var. *inflata* Grun., *E. praerupta* var. *musciicola* Boye P., *E. monodon* Ehr. var. *monodon*, *E. monodon* var. *bidens* (Greg.) W. Sm., *Botryosphaera sudetica* (Lemm.) Chod.

К галофилам относятся в основном обычные широко распространенные водоросли: *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Melosira varians* Ag., *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag., *Navicula hungarica* var. *capitata* Cl., *N. pupula* var. *rectangularis* (Greg.) Grun.

При экологической характеристике водорослей существенное значение имеет их распределение в зависимости от активной реакции среды. Водородный показатель (рН) — важный экологический фактор, регулирующий процесс роста и размножения водорослей. В фитопланктоне Ваха распределение по их отношению к величине рН оказалось следующим: 125 представителей составили индифференты (42,5%); 38 (12,9%) — ацидофилы и 33 (11,5%) — алкалофилы. В целом воды Ваха имеют близкую к нейтральной реакцию, несущественно меняющуюся в течение года. Поэтому наблюдается значительная доля индифферентов, и их преобладание отмечено в оба года исследований. К ним относятся массовые виды, такие как *Aulacoseira italica* (Ehr.) Sim., *A. distans* var. *alpigena* (Grun.) Sim., *Asterionella formosa* Hass., *Eudorina elegans* Ehr., *Pandorina morum* (Müll.) Bory, *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. duplex* Meyen, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. и др.

Ацидофилам соответствует немалый процент (12,9%) в составе сообщества фитопланктонных водорослей. К наиболее распространенным относятся такие виды, как *Dinobryon bavaricum* Imh., *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz., *T. flocculosa* (Roth) Kütz., *Eunotia lunaris* (Ehr.) Grun., *E. praerupta* и ее разновидности. Ацидофилы образуют ядро «болотного» комплекса, который формируется и поступает в реку с заболоченной территории.

Наименьшую группу образуют алькалофилы (11,5%). Среди них выделяются *Melosira varians* Ag., *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim., *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Synedra acus* Kütz., *S. ulna* (Nitzsch.) Her., *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh., *Amphora ovalis* Kütz.

По географической принадлежности основу фитопланктона составляют широко распространенные и бореальные организмы. К ним относится 222 представителя (75,5). Среди широко распространенных видов наблюдаются характерные для толщи вод Ваха массовые формы микроводорослей: *Aulacoseira italica*, *A. granulata*. Значительную часть найденных в фитопланктоне водорослей составляют обитатели умеренных широт. Таежный комплекс (18%) на 86,8% образован диатомовыми водорослями. В основном это представители родов *Navicula*, *Pinnularia*, *Gomphonema*, *Nitzschia*, *Surirella*. На долю арктоальпийских и водорослей с невыясненным распространением приходится, соответственно, 10,5% и 13,9%.

Стенотермные холодолюбивые, редкие, мало распространенные арктоальпийские диатомовые водоросли являются показателями суровых природных условий. В планктоне среднего течения Ваха найдены *Meridion circulare* var. *constrictum* (Ralfs) V. N., *Tetracyclus lacustris* Ralfs, *T. lacustris* var. *capitatus* Hust.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлен состав фитопланктона среднего течения р.Вах, который насчитывает 294 видовых и внутривидовых таксонов. Из них *Bacillariophyta* — 136, *Chlorophyta* — 117, *Cyanophyta* — 17, *Chrysophyta* — 13, *Euglenophyta* — 8, *Xanthophyta* — 2 и *Dinophyta* — 1. По количеству найденных форм доминируют диатомовые, составляя 46,2% общего списка.

*Aulacoseira italica* (Ehr.) Sim. в течение всех сезонов года формирует флористический фон.

Отмечены формы, имеющие ограниченное распространение в континентальных водоемах России. В реке обнаружены «болотные» комплексы, характерные для таежных регионов, сформированные в основном представителями родов *Pinnularia*, *Eunotia*, *Closterium*.

Флора фитопланктона складывается из форм типичных пресноводных водорослей. Эколого-географический анализ показал преобладание широко распространенных индифферентов по отношению к кислотности среды и небольшое участие в формировании флоры галлофобов и галлофилов (16,7% от всех выявленных видовых и внутривидовых таксонов).

Таким образом, отмечается увеличение видового разнообразия от верховьев к устью р.Вах. Присутствие видов родов *Pinnularia* и *Eunotia* свидетельствует о заболоченности исследуемой территории.

**Зоопланктон.** Одним из компонентов водных экосистем является зоопланктон. В пресноводном планктоне преобладают ветвистоусые (*Cladocera*), веслоногие (*Copepoda*) и коловратки (*Rotatoria*).

По продуктивности зоопланктона реки региона, в том числе и р.Вах, относятся к среднекормовым водоемам. Для существования зоопланктеров в текущих водоемах основополагающее значение имеют уровневый и паводковый режимы, скорость течения и температура воды. В биотопах, представляющих заросшие побережья, образуются специфические биоценозы, отмечается значительная плотность рачков и коловраток. Видовое разнообразие и обилие рачков и коловраток на том или ином разрезе реки определены развитием пойменных водоемов, характером их связи с рекой, составом и количественным развитием зоопланктоценозов в сорах и пойменных озерах. Наибольшие плотности зоопланктона создаются в устьевых участках.

Летний зоопланктон в исследуемых пойменных водоемах представлен 21 видом. Из них зарегистрировано *Rotatoria* — 6, *Copepoda* — 6 и *Cladocera* — 11 видов. Доминантный комплекс представлен науплиальными и копепоидными стадиями *Cyclopoida* (17%), *Ceriodaphnia sp.* (27%) и *Bosmina longispina* (Leydig, 1860) (23%). Максимальные качественные и количественные показатели зафиксированы в группе *Cladocera* (31—84%); *Rotatoria* (3—12%) представлены единичными экземплярами.

В составе зоопланктонных сообществ зарегистрированы представители родов *Asplanchna*, *Daphnia* и *Mesocyclops*. Также были обнаружены *Bosmina longispina* Leydig, 1860, *Polyphemus pediculus* Baird, 1845 и *Eudiaptomus graciloides* Lillijeborg, 1888 — виды, характерные для водоемов с перемерзающим режимом. Характер питания *Sida crystallina crystallina* O.F. Müller, 1776 и *Simocephalus vetulus* O.F. Müller, 1776 связан с наличием достаточно высоких концентраций взвешенного органического вещества в воде, что характерно для эвтрофных водоемов, чем и обусловлена большая встречаемость в подобных водоемах (табл. 18). Также отмечены *Trichotria truncata* Whitelegge, 1889 и *Bosmina crassicornis* P.E. Müller, 1767.

Таблица 18

**Видовой состав, численность и биомасса зоопланктона в естественных водоемах**

№ п/п	Виды	водоем 1	водоем 2	водоем 3
<b><i>Rotatoria</i></b>				
1	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	1 0,0003	1 0,0191	—
2	<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	—	1 0,0004	—
3	<i>Keratella sp. (б/ууна)</i>	—	1 0,0002	—
4	<i>Keratella cochlearis</i> Gosse, 1851	5 0,0010	1 0,0001	
5	<i>Keratella valga brehmi</i> Klausener, 1908	—	—	3 0,0635
<i>Итого:</i>		6 0,0013	4 0,0198	3 0,0635
<b><i>Copepoda</i></b>				
6	<i>Cyclops sp.</i>	—	—	4 0,0923
7	<i>Diaptomus sp.</i>	—	—	1 0,0518
8	<i>Eudiaptomus graciloides</i> Lillijeborg, 1888	1 0,0184	—	—

9	<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus, 1875	3	3	—
		0,0314	0,0632	—
10	<i>Copepoditi Cyclopoida</i>	29	2	9
		0,1599	0,0118	0,0496
11	<i>Nauplii</i>	—	3	6
		—	0,0038	0,0077
12	<i>Copepoditi Calanoida</i>	1	—	—
		0,0055	—	—
Итого:		34	8	20
		0,2152	0,0788	0,2014
<b>Cladocera</b>				
13	<i>Bosmina longispina</i> Leydig, 1860	38	21	7
		1,4446	0,1541	0,0517
14	<i>Bosmina crassicornis</i> P.E. Müller, 1767	2	—	—
		0,0151	—	—
15	<i>Bosmina</i> sp.	—	3	—
		—	0,0388	—
16	<i>Ceriodaphnia</i> sp.	—	20	—
		—	0,6085	—
17	<i>Ceriodaphnia quadranqula</i> O.F. Müller, 1785	59	—	—
		0,7430	—	—
18	<i>Chydorus</i> sp.	—	7	1
		—	0,0322	0,0043
19	<i>Daphnia longispina</i> Leydig, 1860	39	—	—
		0,8409	—	—
20	<i>Daphnia</i> sp.	—	7	—
		—	0,1371	—
21	<i>Diaphanosoma</i> sp.	1	—	—
		0,0233	—	—
22	<i>Polyphemus pediculus</i> Baird, 1845	—	2	—
		—	0,1650	—
23	<i>Sida crystallina crystalline</i> O.F. Müller, 1776	4	—	—
		0,1516	—	—
24	<i>Simocephalus vetulus</i> O.F. Müller, 1776	—	1	—
		—	0,2973	—
Итого:		143	61	8
		3,2185	1,4330	0,0560
Всего:		183	73	31
		3,4350	1,5316	0,3209

Примечание: в числителе — численность, тыс. экз/м<sup>3</sup>, в знаменателе — биомасса, г/м<sup>3</sup>

Значения численности и биомассы варьировали в диапазоне 35—183 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 0,32 —3,44 г/м<sup>3</sup> соответственно. Согласно классификации С.П.Китаева (1984), по величине биомассы зоопланктона можно сделать вывод о том, что пойменные водоемы исследуемого района относятся к  $\alpha$ -олиготрофному и  $\alpha$ -  $\beta$ -мезотрофному типу.

**Зообентос.** Зообентос водоемов бассейна р.Вах характеризуется высоким разнообразием и количественным обилием. Бентос разнообразен и представлен преимущественно фитофильными и пелофильными организмами. В целом зообентос бассейна р.Вах характеризуется достаточно высоким разнообразием и количественным обилием. Видовой состав и количественные характеристики, а также доминирующий комплекс организмов бентоса зависят от характера грунтов и типа водоемов (табл. 19).

## Систематический список видов зообентоса р.Вах

Вид	Верхнее течение	Среднее течение	Нижнее течение	Примечания
1	2	3	4	5
<b>HYDROIDAE</b>				
1. <i>Hydra vulgaris</i>	+			ед.
<b>OLIGOCHAETA</b>				
1. <i>Limnodrilus helveticus</i>		+		
2. <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	+		+	
3. <i>Pelosclex ferox</i>		+		
4. <i>Psammoryctides barbatus</i>			+	
5. <i>Tubifex tubifex</i>		+	+	
6. <i>Stylaria lacustris</i>	+			
7. <i>Slavina appendiculata</i>		+	+	обыч
8. <i>Phynchelmus limosella</i>			+	
9. <i>Aelosoma tenebrarum</i>	+	+	+	
<b>HIRUDINEA</b>				
1. <i>Herpobdella octoculata</i>			+	
2. <i>Glossiphonia complanata</i>	+	+	+	обыч.
3. <i>Helobdella stagnalis</i>		+		
4. <i>Erpobdella octoculara</i>			+	
<b>MOLLUSCA</b>				
1. <i>Euglesa nitida</i>	+	+		
2. <i>Euglesa subtruncata</i>	+		+	
3. <i>Euglesa ostroumovi</i>		+		
4. <i>Limnaea ovata</i>	+		+	ед.
5. <i>Lymnaea intermedia</i>	+	+		
6. <i>Musculium creplini</i>		+		
7. <i>Pisidium amnicum</i>			+	
8. <i>Sphaerium nucleus</i>	+			ед.
9. <i>Amesoda scaldiana</i>			+	
10. <i>Anisus spirorbis</i>	+			
11. <i>Anisus acronicus</i>			+	ед.
12. <i>Anisus contortus</i>	+			
13. <i>Valvata cristata</i>	+	+		ед.
14. <i>Valvata sibirica</i>			+	
15. <i>Planorbis glabers</i>	+			обыч.
16. <i>Bithynia tentaculata</i>	+		+	
17. <i>Pisidium amnicum</i>		+	+	обыч.
18. <i>Anodonta</i> sp.	+			
19. <i>Ancylus fluviatilis</i>	+		+	
<b>ARACHNOIDAE</b>				
1. <i>Hydrorachna geographica</i>	+			ед.
2. <i>Hydrochorentlis unguates</i>			+	обыч.
<b>INSECTA</b>				
<b>ODONATA</b>				
1. <i>Anax panthenope</i>	+		+	
2. <i>Aeschna cyanea</i>			+	
3. <i>Aeschna juncea</i>	+		+	
4. <i>Aeschna grandis</i>	+			
5. <i>Aeschna columberculus</i>			+	

6. <i>Agrion (Coenagrion) hastulatum</i>			+	ед.
7. <i>Lestes temporalis</i>	+			
8. <i>Sympetrum flaveolum</i>	+		+	
<b>EPHEMEROPTERA ПОДЕНКИ</b>				
1. <i>Baetis tricolor</i>	+			
2. <i>Baetis rhodani</i>	+		+	обыч.
3. <i>Caenis macrura</i>			+	обыч.
4. <i>Centroptilum luteolum</i>			+	
5. <i>Ephemerella ingnita</i>	+			
6. <i>Heptagenia sulfurea</i>	+			
7. <i>Potamantus luteus</i>			+	
8. <i>Siphonurus</i> sp.			+	обыч.
9. <i>Cloeon bifidum</i>	+			
10. <i>Ritrogena levandovi</i>			+	
11. <i>Brachycercus euraeus</i>	+		+	
12. <i>Oligoneuriella pallida</i>			+	
<b>PLECOPTERA Веснянки</b>				
1. <i>Amphynemura standifussi</i>	+			
2. <i>Leuctrida</i> sp.			+	
<b>HEMIPTERA</b>				
1. <i>Notonecta</i> sp.	+			
2. <i>Nepa cineria</i>	+			ед.
3. <i>Corixa sahlbergi</i>		+	+	
4. <i>Gerris rufoscutellatus</i>			+	
5. <i>Microvelia reticulata</i>	+		+	
<b>COLEOPTERA</b>				
1. <i>Acilius</i> sp.	+		+	
2. <i>Berosus</i> sp.		+	+	
3. <i>Galerucella</i> sp.		+		
4. <i>Hyphydrus ovatus</i>	+			
5. <i>Ilybius</i> sp.			+	
6. <i>Hydroporus granularis</i>			+	
7. <i>Dytiscus margina</i>			+	
8. <i>Hyphydres ferrugineus</i>			+	
<b>MEGALOPTERA</b>				
1. <i>Sialis lutaria</i>	+			ед.
<b>DIPTERA</b>				
1. <i>Microspectra viridiscitellata</i>	+		+	
2. <i>Cladotanytarsus mancus</i>	+		+	
3. <i>Paratanytarsus siderophila</i>			+	
4. <i>Rheotanytarsus pentapoda</i>	+			
5. <i>Stempelinella minor</i>			+	
6. <i>Tanytarsus arduennensis</i>			+	
7. <i>Tanytarsus medius</i>		+		
8. <i>Tanytarsus verralli</i>	+			
9. <i>Tanytarsus lobatifrons</i>		+		
10. <i>Tanytarsus mancus</i>	+		+	
11. <i>Chironomus plumosus</i>	+	+		
12. <i>Chironomus solitus</i>	+	+	+	
13. <i>Chironomus sordidatus</i>		+	+	
14. <i>Chironomus dorsalis</i>	+			ед.
15. <i>Chironomus plumosus</i>	+		+	
16. <i>Cryptochironomus defectus</i>		+	+	

17. <i>Cryptochironomus viridula</i>	+		+	
18. <i>Demicryptochironomus vulneratus</i>		+	+	
19. <i>Dicrotendipes nervosus</i>		+		
20. <i>Endochironomus impar</i>	+			
21. <i>Harnischia curtilamellata</i>		+	+	
22. <i>Microtendipes pedellus</i>	+			
23. <i>Microtendipes chloris</i>	+	+	+	
24. <i>Pagastiella orophila</i>				
25. <i>Parachironomus pararostratus</i>	+	+	+	
26. <i>Paracladopelma camptolabis</i>			+	
27. <i>Paratendipes albimanus</i>			+	
28. <i>Pentapedilum exectum</i>	+			
29. <i>Polypedilum bicrenatum</i>			+	
30. <i>Polypedilum scalaenum</i>	+			
31. <i>Polypedilum breviantennatum</i>			+	
32. <i>Stenochironomus gibbus</i>		+		
33. <i>Stenochironomus crassiforceps</i>	+			
34. <i>Acricotopus lucidus</i>	+			
35. <i>Cricotopus algarum</i>	+			
36. <i>Cricotopus silvestris</i>			+	
37. <i>Limnophyes transcaucasicus</i>	+			
38. <i>Orthocladus parataticus</i>			+	ед
39. <i>Parametriocnemus stylatus</i>		+	+	
40. <i>Prodiamesa bathyphila</i>	+			
41. <i>Psectrocladius dilatatus</i>			+	
42. <i>Psectrocladius psilopterus</i>	+			ед
43. <i>Psectrocladius simulans</i>		+	+	
44. <i>Ablabesmya lentiginosa</i>	+		+	
45. <i>Ablabesmya monilis</i>	+			
46. <i>Corynoneura scutellata</i>	+			
47. <i>Macropelopia</i> sp.	+		+	
48. <i>Procladius choreus</i>	+	+		
49. <i>Procladius ferrugineus</i>			+	
50. <i>Atherix</i> sp.	+		+	
51. <i>Pseudochironomus prasinatus</i>				ед.
52. <i>Allochironomus</i> sp.	+		+	
53. <i>Limnochironomus nervosus</i>	+		+	ед.
54. <i>Chicotopus algarum</i>	+			ед.
55. <i>Trichocladus</i> sp.		+		
56. <i>Tendips varius</i>	+	+	+	обыч.
57. <i>Culex pipiens</i>	+	+	+	обыч.
58. <i>Ceratopogon</i> sp.			+	
59. <i>Dixa</i> sp.	+			
60. <i>Ceratopogonidae</i> n. det.			+	
61. <i>Chaoborus plumicornis</i>			+	ед.
62. <i>Chrysops</i> sp.	+			
63. <i>Limnophora ripara</i>	+			
64. <i>Monohalea</i> sp.	+			
65. <i>Simullium</i> sp.	+			
66. <i>Eukiefferiella</i> sp.			+	
67. <i>Culicoides</i> sp.			+	
<b>TRICHOPTERA Ручейники</b>				
1. <i>Brachicentrus subnubilus</i>	+			

2. <i>Cheumatopsyche lepida</i>	+			
3. <i>Lepidostoma hirtum</i>	+			
4. <i>Limnophilus transcaucasicus</i>			+	
5. <i>Limnophilus flavicornes</i>	+			ед.
6. <i>Neuroclipsis bimaculata</i>			+	
7. <i>Polycentropus flavomaculatus</i>			+	
8. <i>Rhyacophila pascoei</i>			+	
9. <i>Rhyacophila nubila</i>	+			
10. <i>Sericostoma</i> sp.	+			
11. <i>Triaenodis bicolor</i>	+		+	
12. <i>Molanna angustata</i>	+		+	
13. <i>Nemotaulius punctatolineatus</i>	+			
14. <i>Anobolia nervosa</i>	+			
15. <i>Micropterna sequax</i>			+	
16. <i>Potomaphylax sequax</i>			+	
17. <i>Phryganea bipunctata</i>	+		+	
18. <i>Ecnomus tenellus</i>	+		+	
19. <i>Plectrochemia conspersa</i>			+	

В целом зообентос бассейна р.Вах представлен 157 видами и формами донных беспозвоночных, распределяющихся по основным систематическим группам следующим образом: кишечнорастворные — 1, олигохеты — 9, пиявки — 4, моллюски — 19, паукообразные — 2, насекомые — 120 (в том числе стрекозы — 8, поденки — 12, веснянки — 2, хирономиды — 49 и ручейники — 19).

В верхнем течении р.Вах зарегистрировано 86 видов и форм беспозвоночных, что составляет 54,8% от общего количества зарегистрированных гидробионтов; в среднем — 34 (21,7%); в нижнем течении — 91 (58%) (табл. 20).

Таблица 20

**Таксономическая структура зообентоса бассейна р.Вах**

№ п\п	Группа	Общ. кол-во видов	Кол-во видов (верх. течение)	Кол-во видов (ср. течение)	Кол-во видов (ниж. течение)
1	Hydroidae	1	1		
2	Oligochaeta	9	3 (33,3%)	5 (55,5%)	6 (66,7%)
3	Hirudinea	4	1 (25%)	2 (50%)	3 (75%)
4	Mollusca	19	12 (63,2%)	6 (31,6%)	9 (47,4%)
5	Arachnoidae	2	1 (50%)	—	1 (50%)
<b>INSECTA</b>					
6	Odonata	8	5 (62,5%)	—	6 (75%)
7	Ephemeroptera	12	6 (50%)	—	8 (66,7%)
8	Plecoptera	2	1 (50%)	—	1 (50%)
9	Hemiptera	5	3 (60%)	1 (20%)	3 (60%)
10	Coleoptera	8	2 (25%)	2 (25%)	6 (75%)
11	Megaloptera	1	1 (100%)	—	—
12	Diptera	67	38 (56,7%)	18 (26,9%)	37 (55,2%)
13	Trichoptera	19	12 (63,2%)	—	11 (57,9%)
<b>Всего</b>		<b>157</b>	<b>86 (54,8%)</b>	<b>34 (21,7%)</b>	<b>91 (58%)</b>

Примечание: % — доля участия видов от общего количества видов данной систематической группы.

Самая распространенная группа бентофауны — личинки хирономид, которые встречаются практически во всех типах водоемов. Иногда они являются единственными обитателями донного пространства. Данная группа наиболее богата по видовому составу (49 видов) и может составлять 59—76% биомассы общего бентоса. Из них наиболее распространены виды родов *Chironomus* и *Procladius*, а также *Polypediulum*, *Paracladopelma* и мелкие формы *Orthocladinae*. Все остальные — личинки хирономид (*Tanytarsus lobatifrons*, *Tanytarsus mancus*, *Chironomus plumosus*, *Cryptochironomus viridula*, *Microtendipes chloris*, *Polypediulum scalaenum*, *Polypediulum breviantennatum*, *Orthocladius parataticus*, *Psectrocladius psilopterus*, *Pseudochironomus prasinatus*, *Limnochironomus nervosus*, *Chicotopus algarum*) и виды родов *Allochironomus sp.*, *Trichocladius sp.*

В сообществах зообентоса довольно часто встречаются и играют существенную роль также представители менее обильных по видовому разнообразию систематических групп: моллюски (представители родов *Euglesa*, *Sphaerium*, *Pisidium*); олигохеты (*Limnodrilus hoffmeisteri* и *Tubifex tubifex*) и пиявки (*Helobdella stagnalis*). Биомасса моллюсков колеблется летом в большинстве случаев от 3—25 г/м<sup>2</sup>, но в основном не превышает 5 г/м<sup>2</sup>. В общей массе донного населения удельный вес моллюсков составляет от 50 до 80%. Летняя масса олигохет и нематод невысока — в основном 0,4—0,7 г/м<sup>2</sup>, изредка до 0—12 г/м<sup>2</sup>.

До 90% и более общего бентоса приходится на долю хирономид (правобережные притоки р.Вах), олигохет и моллюсков. Остальные группы бентофауны встречаются довольно редко. Численность и биомасса их, как правило, незначительны.

Верховья р.Вах могут служить примером чистой реки. В зообентосе верховьев наиболее богата видами группа хирономид (27), широко представлены моллюски (12) и ручейники (12). Преобладают олигосапробы и бетамезомапробы. Значительны величины общей численности и биомассы зообентоса (2 270 экз/м<sup>2</sup> и 4,9 г/м<sup>2</sup>), видовое разнообразие довольно велико (индекс Шеннона 2,1 бит/экз.).

В среднем течении отмечены наименьшие количественные характеристики (450 экз./м<sup>2</sup>). Обнаружено только 34 вида, большинство из которых эврибионты: *Dicrotendipes*, *Euglesa*, *Procladius*, *Chironomus*. Доминируют по численности и биомассе *Chironomus sordidatus*. Кроме доминирующих видов отмечены моллюски, олигохеты. Зоопланктон характеризуется отсутствием таких групп, как ручейники, поденки и стрекозы, что указывает на загрязненность биотопов среднего течения реки.

Для устьевой зоны реки наиболее характерен зообентос с преобладанием типичных фильтраторов — моллюсков (91 вид, из них моллюсков — 9 видов, что составляет 9,9% от общего количества видов нижнего течения). Здесь отмечены высокие количественные показатели (численность 1 420 экз./м<sup>2</sup>, биомасса — 2,9 г/м<sup>2</sup>).

По показателям зообентоса, в водах р.Вах довольно высок уровень взвешенной органики природного происхождения. Высокое видовое разнообразие (от 2,1 бит/экз. до 2,9 бит/экз.) говорит о хорошем самоочистительном потенциале реки. По биомассе доминировали личинки стрекоз в верховье, ручейников в среднем течении и моллюски в нижней части реки. На протяжении всей реки преобладают личинки хирономид (*Tanytarsus*, *Psectrocladius*, *Cricotopus*). Изменения видового разнообразия соответствовали изменению численности и биомассы зообентоса.

**Ихтиофауна.** По территории Югры протекают две магистральные реки: Обь (протяженность по территории округа — 1 150 км) и Иртыш (254 км) с многочисленными притоками общим количеством 2 056 штук, протяженность которых в сумме составляет 164 032 километра, и озерный фонд, который насчитывает 25 392 озера, общей площадью 1 725 500 гектар. Весенне-летнее половодье способствует образованию обширных заливных водоемов, естественных питомников по воспроизводству водных биологических ресурсов, поэтому Обь-Иртышский бассейн по праву занимает ведущие позиции в Российской Федерации по биологическому разнообразию и состоянию запасов ценных (сиговых) промысловых видов рыб.

Большое разнообразие экологических условий в Обь-Иртышском бассейне привело к формированию локальных стад промысловых рыб, отличающихся по своим биологическим показателям, численности, продолжительности жизни, промысловой и естественной смертности.

Экологические особенности разных видов рыб, их ярко выраженные миграции, колебания уровня воды, влияние антропогенных факторов влияют на организацию промысла водных биологических ресурсов, что в первую очередь сказывается на величине их ежегодных уловов. В водоемах (реках и озерах) на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры обитает 28 видов рыб, 18 из которых имеют промысловое значение: стерлядь, нельма, муксун, сиг-пыжьян, чир (шокур), тугун, пелядь (сырок), налим, щука, язь, лещ, судак, карась серебряный и золотой, окунь, плотва (сорога), елец (мегдым), ерш (прил. 24).

#### ***Основные виды водных биологических ресурсов, обитающие в водоемах бассейна р.Вах***

*Осетр сибирский (Acipenser baeri)*. Полупроходная рыба семейства осетровых, достигает длины до двух метров, а веса — более ста килограмм. Осетр — долгожитель, живет до ста и более лет. Окрас от светло-серых до темно-коричневых тонов, брюхо светлое. Рыло довольно короткое, притупленное. Характерная особенность осетровых: боковые костные жучки у осетра сибирского очень узкие, их число 42—47, перед ртом четыре усика. Костные пластинки на теле выше ряда боковых жучек, очень мелкие. Имеет веерообразные жаберные тычинки. В Обь-Иртышском бассейне распространен от Обь-Тазовской губы до верховьев рек Оби и Иртыша. Половой зрелости достигает в возрасте около 12—18 лет. Питается донными беспозвоночными, реже рыбой. Медленнорастущая рыба. Созревает в 10—20 лет. Нагуливается в устьевых пространствах, для нереста поднимается на 500—2 500 километров. Длительность миграции иногда более года. Во время миграции останавливается, зимует на ямах. Половозрелый осетр зимует в Обь-Тазовской губе, весной (с освежением воды) идет в реки Обь и Иртыш и поднимается в весенне-летний период в верховья рек к местам нереста. Нерест в июне—июле. Как правило, осетр сибирский нерестится раз в 2—4 года, иногда образует гибриды со стерлядью. Мечет икру на гравийно-галечные грунты. Плодовитость 174—420 тысяч икринок. Инкубационный период длится 4—6 суток. Отнерестившиеся особи уходят назад. Молодь осетра живет в реке до шести лет, питаясь личинками комаров, ручейников, подёнок, моллюсками, рыбой. Сибирский осетр имел важное промысловое значение, мясо их высоко ценится, еще более ценный продукт составляет знаменитая черная икра, а плавательный пузырь дает ценный клей.

В целом естественное воспроизводство сибирского осетра в связи с гидростроительством очень сократилось. С 1998 г. он занесен в Красную книгу Российской Федерации, в связи с этим промысел этого вида запрещен, поэтому вылов его ведется строго ограниченный и исключительно для целей воспроизводства.

*Стерлядь (Acipenser ruthenus)*. Представитель семейства осетровых, достигает длины 100—125 сантиметров и веса до 16 килограмм, живет до 20 лет. Обычные размеры до 35 сантиметров, вес 200—400 грамм. В реках Обь и Иртыш на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры обитают две популяции стерляди: среднеобская и нижнеиртышская. Чисто речная рыба, имеет веретенообразное тело, голова покрыта костными щитками, рыло удлиненное, рот нижний, выдвижной, усики бахромчатые. Придерживается обычно участков рек с быстрым течением и галечно-песчаными грунтами. Как правило, далеких миграций не совершает. В сентябре собирается на глубоких участках (ямах) русла р.Оби и ее притоков, где проводит зиму в малоподвижном состоянии, не питаясь. В мае—июне перемещается вверх по течению к нерестовым участкам. Половой зрелости стерлядь достигает на 3—6 году жизни. Нерестится стерлядь в июне на гравийно-галечных грунтах фарватера

рек на глубине 8—10 метров, при плюсовой температуре 10—12 градусов. У производителей весной появляется брачный наряд в виде беловатого налета на голове. Плодовитость до 140 тысяч икринок. Икринки клейкие, диаметром до двух миллиметров. Личинки выклеваются через 6—11 суток. Молодь питается зоопланктоном, но быстро переходит на питание донными организмами (личинками насекомых), как и взрослые особи. Легко скрещивается с русским осетром, севрюгой, сибирским осетром, белугой. Выращивается гибрид белуги и стерляди — бестер. Годовой биологический цикл стерляди складывается из четырех периодов: зимовки, весенней миграции к местам нереста, летнего нагула, осенней миграции к местам зимовки. Является объектом рыбоводства, возможно получение товарной стерляди, выращенной на искусственных кормах в цехах рыбоводных заводов. Стерлядь относится к ценнейшим промысловым видам. Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре на 2007 г. выделялась квота добычи (вылов) стерляди в объеме 9,0 тонн, в том числе: промышленная — 3,11 тонны (освоение 2,392 тонны); для организации любительского и спортивного рыболовства 2,0 тонны; в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера 2,0 тонны; рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях 1,89 тонны. На территории района в 2006 г. выловлено 1,4 тонны данного вида (рис. 47).

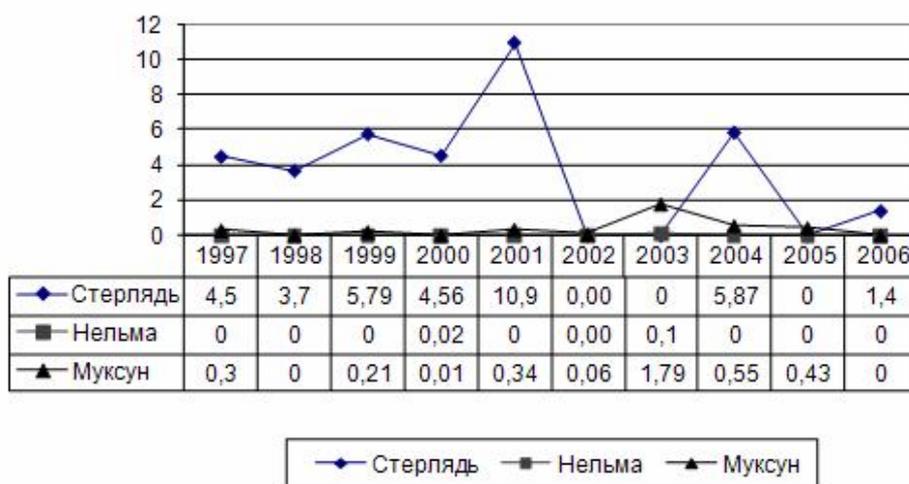


Рис. 47. Динамика вылова промысловых видов рыб (Нижневартровский район, 1997—2006 гг.)

*Нельма (Stenodus leucichthys)*. Крупная полупроходная рыба семейства лососевых, способна образовывать обособленные популяции. Длина тела нельмы может достигать больше одного метра, вес до 40 килограмм. Растет медленно, живет до 18—20 лет. Рот большой, бока тела серебристые, чешуя мельче, чем у сиговых, как все хищники, стай не образует. Нагуливается и зимует в приустьевых, опресненных участках морей, а на нерест идет в реку. Войдя в реку, нельма держится ближе ко дну и идет по самому руслу. При дальнейшем продвижении по реке она часто поднимается в верхние слои воды. Мелких мест и перекатов нельма избегает. Останавливается на отдых исключительно в глубоких ямах на русле реки. Поднимаясь по реке к местам нерестилищ, нельма продолжает питаться, уничтожая по дороге большое количество мелкой рыбы. На территории автономного округа поднимается на нерест по рекам Обь и Иртыш, отмечена в реке Северная Сосьва, для нагула заходит в пойменные сора магистральных рек. Половой зрелости достигает на 5—10-м году жизни, плодовитость до 400 тысяч икринок. До мест нереста нельма за три месяца проходит путь до 3,5 тысяч километров. Нерест проходит перед ледоставом. Инкубационный период длится до шести месяцев. Выход личинки происходит в апреле-мае. Молодь

нельмы питается планктоном и бентосом, активно плавающими личинками насекомых. Достигая веса до 50 грамм, начинает поедать мелкую рыбу, а при весе около 200 грамм полностью переходит на хищничество. Нельма — ценнейший объект промысла. В 2007 г. нельмы было добыто 1,852 тонны, что составило 46,3% от выделенных Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре промышленных квот в объеме 4,0 тонн. В целом, по Нижневартовскому району данный промысловый вид практически не добывался: годовой вылов 2000—2003 гг. минимален и составлял от 0,02 до 0,1 тонны. В последние годы добыча не производилась (рис. 47).

*Муксун (Coregonus muksun)*. Полупроходная рыба семейства лососевых (сиговых), длина тела до 65 сантиметров, вес до 4 килограмм, живет до 15 лет, ценнейшая промысловая рыба. Растет муксун медленно, созревает к 8—9 годам, в это время муксун кормится в Обской губе и дельте реки Обь. Весной половозрелая часть стада муксуна движется к местам нереста в верховья реки Обь. Подъем длится около 5 месяцев, за это время муксун проходит до 3 тысяч километров (около 20 километров в сутки). Нерест в конце октября — ноябре длится около месяца. После чего часть муксуна скатывается в Обскую губу, другая часть из-за наступления замора остается зимовать в Средней Оби. Самки нерестуют через один-два года. Плодовитость до 150 тысяч икринок. Икра во время ледостава откладывается на галечно-гравийные и песчаные грунты, там развивается около шести месяцев. Выход личинки происходит в апреле. Личинки сносятся вниз течением, питаются по пути зоопланктоном. К моменту, когда оказываются в Нижней Оби, они подрастают настолько, что могут питаться мелкими придонными организмами. В летнее время взрослый муксун питается бентосом, а зимой в основном планктонными ракообразными. В 2007 г. муксуна было добыто 29,921 тонн, что составило 77,1% от выделенных округу промышленных квот в объеме 38,8 тонн. Вклад в вылов муксуна Нижневартовского района минимален (за последние 10 лет добыто 3,7 тонны), а в последние годы равен нулю (рис. 48).

*Пелядь (сырок) (Coregonus peled)*. Полупроходная рыба семейства лососевых (сиговых), эндемик водоемов России. Длина 25—40 см, масса до 2,0 килограмм, обычно 250—800 грамм. Относится к группе сигов с конечным ртом, длина верхней челюсти равна длине нижней. Основные компоненты питания — зоопланктон (дафнии, циклопы, босмины, диатомусы), личинки хирономид, ручейников. Живет пелядь до 8—10 лет. В Обь-Иртышском бассейне обитает речная полупроходная пелядь и ее озерная форма, которая наиболее многочисленна в озере Ендырь. Во время весеннего (вонзевго) хода из Обской губы пелядь заходит в р.Обь первой, где подымаясь, расходится по сорах и протокам Оби. В мелководных, хорошо прогреваемых водоемах, богатых зоопланктоном, пелядь нагуливается, но как только в сорах начинает убывать вода, половозрелая пелядь постепенно мигрирует в места нереста — в верховья р.Обь и ее уральские притоки — Северную Сосьву, Сыню, Войкар, Сось. Неполовозрелые рыбы уходят вниз по течению и распределяются в южной части Обской губы. Нерест проходит в конце сентября — октябре между перекатами на песчаных, гравийно-галечных грунтах на глубине 1,5—2 метра при плюсовой температуре 1—2 градуса. Пелядь нерестует ночью, днем производители прячутся в ямах. Отнерестившись, пелядь уходит в Обскую губу, но часть ее зимует в местах нереста. Икра инкубируется всю зиму. Выход личинки происходит весной при плюсовой температуре воды 5—8 градусов. Половая зрелость наступает в возрасте 2—5 лет, средняя плодовитость до 50 тысяч икринок. Ценная промысловая рыба, объект разведения и товарного выращивания. В 2007 г. пеляди (сырка) добыто 79,825 тонн, что составило 34,5% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 231,4 тонны. В бассейне р.Вах в 2006 г. добыто 4 тонны пеляди (рис. 48).

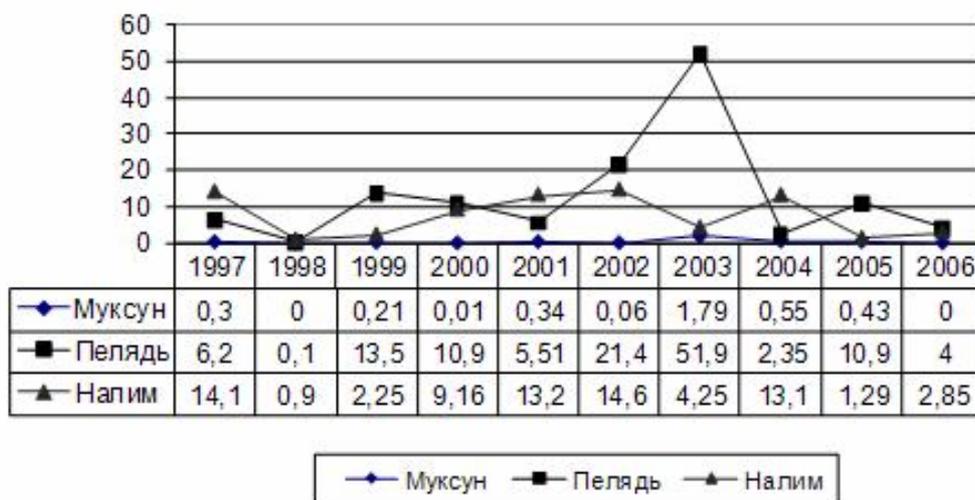


Рис. 48. Динамика вылова промысловых видов рыб (Нижневартовский район, 1997—2006 гг.)

*Налим (Lota lota)*. Полупроходная рыба семейства тресковых, длиной до 1 метра и весом до 10 килограмм. Окраска тела варьируется от оливково-зеленой до бурой с темными пятнами, брюхо желтоватое или серое. Есть усик на подбородке и у передних ноздрей. Налим типичный хищник, держится у дна, под камнями, корягами, обрывистыми берегами. Питается ночью, наиболее активен при низких температурах, зимой. Налим совершает значительные миграции, весной поднимается из Обской губы в р.Обь, где расходится по ее притокам и там усиленно питается. Половой зрелости налим достигает на 4-ом году жизни. Икра мелкая, плодовитость до 5 миллионов икринок, развивается 1,5—2 месяца. Нерест зимой. Молодь питается донными организмами, икрой рыб. Нерестилища налима расположены в уральских притоках и верховьях р.Обь. Основной промысел налима осуществляется во время нерестовой миграции (октябрь—февраль). В 2007 г. налима было добыто 202,316 тонны, что составило 22,7% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 890,75 тонн. Добыча данного вида в Нижневартовском районе сильно сократилась и составляла в 2006 г. 2,854 тонны (рис. 48).

*Щука (Esox lucius)*. Крупный хищник, представитель семейства щуковых, обитает в разнотипных водоемах. Засадный хищник, для стремительных бросков обладает особым строением тела, плавники сдвинуты к хвосту. Полосатая, пятнистая окраска тела хорошо скрывает щуку в зарослях. Щука Обь-Иртышского бассейна — крупный хищник, достигающий веса до 15 килограмм, растет быстро, сеголетки могут достигать веса 100 грамм, двухлетки — до 1 килограмма, а трехлетки — до 2 двух килограмм. Живет 15—18 лет. Половой зрелости щука обычно достигает на 3—4-ом году жизни. Нерестится весной, первой среди весенне-нерестующих рыб, при температуре воды плюс 3—6 градусов на мелководных заливных лугах на глубине до одного метра. Плодовитость до 300 тысяч икринок. Личинки питаются зоопланктоном. В дальнейшем щука в основном питается рыбой, ей свойственен каннибализм. Объект промышленного и любительского рыболовства. В 2007 г. щуки добыто 1225,338 тонн, что составило 56,5% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 2168,15 тонн. В данный момент объемы добычи щуки в Нижневартовском районе значительно снизились и составляют около 2,1 тонны в год (рис. 49).

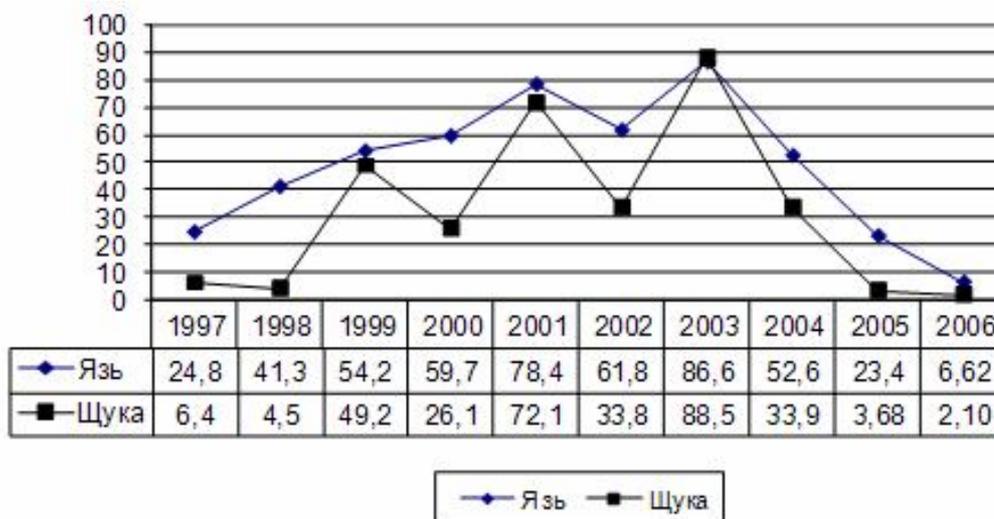


Рис. 49. Динамика вылова промысловых видов рыб (Нижневартровский район, 1997—2006 гг.)

*Язь (Leuciscus idus)*. Крупный частик, представитель семейства карповых. Длина язя до 40 сантиметров, вес до 4 килограмм. Обычный вес 0,4—1,2 килограмма. Живет до 15 лет. Спина окрашена в коричнево-зеленый цвет, бока золотистые, брюхо серебристое. Брюшной и анальный плавники малиновые. Радужина глаза зеленовато-желтая. Обитает в реках Обь и Иртыш и во всех их притоках, но в озерах численность его невелика. В связи с заморными явлениями язь совершает довольно большие миграции от мест зимовки до мест нагула. Нагуливается в сорах. Нерестится весной после вскрытия рек, при температуре воды 6—9 градусов тепла. Плодовитость до 450 тысяч икринок. Икра откладывается на водную растительность, где слабое течение. Выход личинки на 8—10 день. Питание смешанное: растения, личинки насекомых, жуки, моллюски. При оптимальных условиях развития (продолжительный и высокий уровень вод) язь благодаря скороспелости, высокой выживаемости потомства и хорошему росту быстро восстанавливает свою численность и по праву считается основной промысловой рыбой автономного округа. Объект промышленного и любительского рыболовства. В 2007 г. язя добыто 2 030,275 тонн, что составило 63,1% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 3 218,25 тонн. Наблюдается тенденция снижения добычи язя в водоемах района: за последние 10 лет показатели вылова снизились почти в 4 раза и составляют 6,6 тонны (рис. 49).

*Лещ (Abramis brama)*. Крупный частик, представитель семейства карповых. Длина до 40 сантиметров, вес до 3 килограмм. Живет до 20 лет. Лещ является объектом переселения, но постепенно стал расселяться в Средней и Нижней Оби. Размножение его в реках Обь-Иртышья сдерживается суровостью климата и заморностью водоемов. Половой зрелости лещ достигает в возрасте 5—6 лет. Плодовитость до 400 тысяч икринок. Нерестится в прибрежных зарослях водоемов при температуре плюс 16—20 градусов. Клейкую икру лещ откладывает на подводную растительность на глубине до 40 сантиметров. Питается лещ донными организмами, находит их глубоко в грунте. Особенно любит личинок хирономид, комаров. В 2007 году леща добыто 215,143 тонн, что составило 73,29% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 293,55 тонны. На территории района не добывается (табл. 21).

**Динамика вылова промысловых видов ихтиофауны водоемов  
Нижевартовского района (1987—2006 гг.)**

Вид	1987-1996	1997-2006	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Осетр	5,2	0,01	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
Стрелядь	34,2	36,81	4,5	3,7	5,79	4,56	10,99	0,0015	0	5,871	0	1,4
Нельма	9,5	0,13	0	0	0	0,02	0	0,0054	0,1	0	0	0
Муксун	25,5	3,7	0,3	0	0,21	0,01	0,34	0,064	1,79	0,55	0,433	0
Пелядь	164,2	126,92	6,2	0,1	13,51	10,95	5,51	21,435	51,95	2,35	10,912	4
Налим	56	75,83	14,1	0,9	2,25	9,16	13,21	14,651	4,25	13,162	1,295	2,854
Язь	900,6	489,51	24,8	41,3	54,2	59,71	78,46	61,796	86,61	52,602	23,409	6,625
Щука	259,5	320,5	6,4	4,5	49,25	26,14	72,11	33,832	88,53	33,951	3,687	2,104
Карась	6,8	92,06	1,3	1,8	5,45	6,67	5,8	31,504	34,72	1,74	0,263	2,811
Окунь	108,5	87,57	1,4	10,4	20,38	12,21	13,56	12,335	6,93	8,916	0,461	0,978
Плотва	264,1	43,73	19,9	47,2	124,4	127,79	123,38	128	103,93	51,324	43,65	30,31
Карп	0	36,34	0	0	0	0	0	3,345	2,99	30	0	0
Судак	0	0,44	0	0	0	0,04	0	0	0,2	0,2	0	н/д
Лещ	0	0,45	0	0	0	0,05	0	0	0,2	0,2	0	н/д
<b>Итого</b>	<b>2 611,2</b>	<b>2 113,89</b>	<b>86,4</b>	<b>86,4</b>	<b>283,64</b>	<b>263,89</b>	<b>339,49</b>	<b>308,92</b>	<b>378</b>	<b>200,87</b>	<b>85,71</b>	<b>55,765</b>

*Судак (Stizostedion luciperca)*. Крупный хищник семейства окуневых длиной до 120 сантиметров и весом до 12 килограмм. Чаще встречаются особи длиной 40 сантиметров и весом до 2 килограмм. Судак имеет удлинённое тело и длинное, заостренное рыло, придающему ему некоторое сходство со щукой. Челюсти судака вооружены сильными клыковидными зубами, между которыми находятся мелкие зубы. Спина его зеленовато-серая, брюхо белое. На боках туловища находятся большие буровато-серые пятна, которые часто образуют 8—10 правильных поперечных полосок; хвостовой и спинные плавники покрыты рядами темных пятнышек. Судак завезен из европейской части в 1960 г. в Новосибирское водохранилище, отсюда начал распространяться по водоемам Обь-Иртышского бассейна. Судак в отличие от щуки не засадный, а активный хищник. Питается мелкой рыбой круглый год, но зимой активность падает. Судак теплолюбив, лучше растет при температуре плюс 15—18 градусов, также плохо переносит заморные явления, поэтому считается в водоемах на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры редкой промысловой рыбой. В 2007 г. судака добыто 1,503 тонны, что составило 41,2% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 3,65 тонн. Как и предыдущий вид, в бассейне р.Вах не добывается (табл. 21).

*Карась серебряный (Carassius auratus)* и *золотой (Carassius carassius)*. Представители семейства карповых. Длина до 45 сантиметров, вес до 5 килограмм. У карасей довольно продолжительный жизненный цикл до 10 лет, но встречаются особи в возрасте до 18 лет. Карась легко отличается от всех других наших пресноводных рыб своим более или менее круглым туловищем, сильно сплюсненным с боков, хотя он значительно толще леща. Своим высоким, сжатым телом и отсутствием усов карась легко отличается от ближайшего своего родственника — карпа. Караси имеют множество разновидностей, весьма отличных не только по цвету и величине, но и по форме. Караси обитают практически во всех озерах, старицах, временных водоемах (сорах) автономного округа. Оба вида карася стойки к высоким температурам (+28—30 градусов) и к дефициту растворенного в воде кислорода, хотя золотые караси значительно выносливее серебряных. В заморных водоемах караси зарываются в ил и находятся там 5—6 месяцев. Основные запасы карася сосредоточены в озерах Кондинского и Ханты-Мансийского районах автономного округа. Половой зрелости караси

достигают на 4—5-ом году жизни, иногда на 3-й год. Плодовитость составляет до 400 тысяч икринок. Икра мелкая, до одного миллиметра, липкая, откладывается на подводные растения. Икротетание порционное, инкубационный период длится 5—6 дней. Личинки и взрослые караси питаются зоопланктоном и организмами зообентоса. В 2007 г. карася добыто 397,059 тонн, что составило 39,9% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 996,15 тонн. Динамика вылова данного вида в водоемах Нижневартовского района имеет тенденцию к снижению (рис. 50).

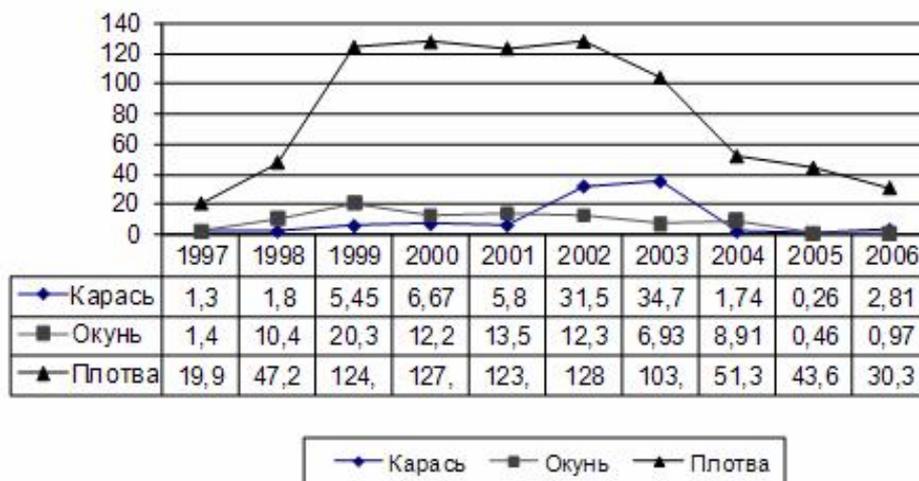


Рис. 50. Динамика вылова промысловых видов рыб (Нижневартровский район, 1997—2006 гг.)

*Окунь (Perca fluviatilis)*. Хищник семейства окуневых, повсеместный обитатель рек и озер автономного округа, достигает длины 50 сантиметров, веса до 2 килограмм, живет до 11 лет. Обычный возраст в уловах 4—8 лет, а вес до 300 грамм. Окраска довольно изменчивая, но обычно яркая: тело зеленовато-желтое с 5—9 темными поперечными полосами по бокам. Первый спинной плавник с черным пятном; хвост, анальный и брюшные плавники оранжево-красные. Глаза желто-оранжевые. Живет окунь оседло и больших миграций не совершает. Весной из рек выходит в пойму, где нерестится и усиленно кормится, При спаде воды в сорах возвращается в реки. Нерестует окунь весной при температуре воды плюс 7—15 градусов. Икру откладывает в виде шнура длиной до ста сантиметров на прошлогоднюю растительность, коряги. Нерест продолжается до двух недель. Плодовитость до 300 тысяч икринок. Молодь питается зоопланктоном, потом переходит на питание личинками хирономид, подёнок, стрекоз, ручейников, на втором и третьем году питается рыбой. Объект промышленного и любительского рыболовства. В 2007 г. окуня добыто 395,221 тонн, что составило 50,7% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 779,65 тонн. За последние десять лет динамика добычи в районе незначительна и составляет менее 1 тонны.

*Плотва (сорoga) (Rutilus rutilus)*. Мелкий частик, многочисленный представитель семейства карповых. Длина до 30 сантиметров, вес до 1 килограмма. Максимальный возраст зависит от интенсивности промысла и достигает 15 лет. Окраска серебристая, спина более темная, синеватая или зеленовато-бурая. Спинной и хвостовой плавники серые, остальные оранжевые или красные. Рот конечный или полунижний, глоточные зубы однорядные. Радужная оболочка глаза оранжево-красная. Обитает почти во всех водоемах автономного округа. Являясь основной пищей нельмы, щуки, окуня, способствует увеличению их запасов как более ценных видов рыб. Созревает в 3—4 года, самцы на год позже самок. Средняя плодовитость до 80 тысяч икринок. Нерест проходит в мае при температуре воды плюс 10—15 градусов. Икру плотва чаще откладывает на водную растительность. Молодь питается зоопланктоном и водорослями, взрослые особи — различными растениями,

личинками, взрослыми насекомыми, детритом, илом, икрой и молодьоу рыб. Объект промышленного и любительского рыболовства. В 2007 г. плотвы (сороги) добыто 2 984,464 тонн, что составило 68,8% от выделенных автономному округу промышленных квот в объеме 4 338,25 тонн. В 2006 г. в бассейне р.Вах плотвы добыто чуть более 30 тонн (рис. 50).

В целом, в водоемах бассейна р.Вах ежегодно вылавливается лишь незначительная часть промысловых видов рыб, объем добычи составляет около 1/10 от общего вылова по Ханты-Мансийскому автономному округу — Югра (рис. 51).

Запасы рыб на территории района эксплуатируются интенсивно, что в сочетании с неблагоприятным антропогенным воздействием и периодом маловодности делает невозможным значительное увеличение вылова, но в то же время отдаленные угодья и озера региона практически не осваиваются.

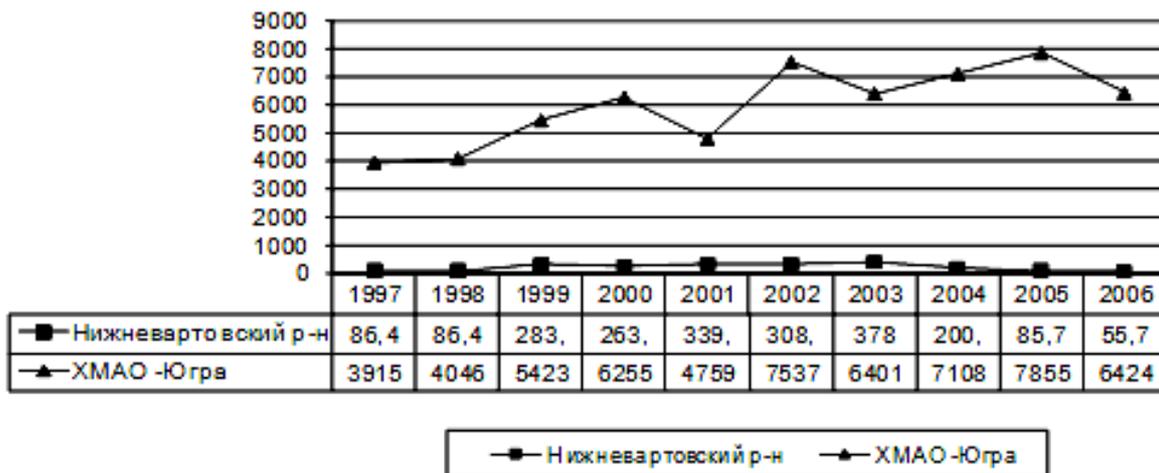


Рис. 51. Динамика вылова промысловых видов рыб (1997—2006 гг.)

## РАЗДЕЛ 3

# ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС И ОСОБЕННОСТИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

### 3.1. Социально-экономическая характеристика

*Историко-географический очерк.* Первые упоминания жизнедеятельности человека в бассейне р.Вах относятся к бронзовому веку, об этом свидетельствует стоянка древнего человека, занимавшегося обработкой металла в среднем течении р.Вах.

В I веке до н.э. на берегах Ваха поселились первые народы — самодийцы и угры, являющиеся предками современных народов Западной Сибири.

В средние века территория нижнего течения р.Вах входит в состав угорского княжества Пегая Орда. И только экспансия русских в Сибирь и строительство города Сургута сделали Вах транспортной артерией, соединяющей поселения русских в среднем течении рек Обь и Енисей (транспортировка по линии Сургут — Инбатское).

На протяжении нескольких веков в бассейне Ваха возникают первые поселения — Корольское (Корлики) и Ларьятское (Ларьяк), являвшиеся местными центрами сбора ясака — государственного налога с местного коренного населения. Таким образом на территории бассейна р.Вах было образовано пять ясачных волостей, заложивших основу для сельскохозяйственной специализации — пушное звероводство.

В XVIII в. бассейн Ваха вошел в состав Тобольской губернии Сургутского уезда. В 1922 г. — в состав Александровского района Томского округа Сибирского края. В 1928 г. селение Ларьяк становится центром национального Совета рабочих и крестьян, а в 1930 г., после образования Остяко-Вогульского национального округа (Ханты-Мансийского автономного округа), образовывается Ларьякский район в границах бассейна р.Вах. В 1962 г. центр уже Нижневартовского района был перемещен в село Нижневартовское, так что Ларьяк потерял свою центроформирующую функцию, и тем самым сократилась интенсивность заселения бассейна р.Вах.

В 1980 г. было принято решение о строительстве ГРЭС в нижнем течении р.Вах, и основании поселка городского типа Излучинск. Таким образом исторически сложилось, что бассейн р.Вах изначально являлся транспортным коридором между Западной и Восточной Сибирью для миграции народов и экспансии русских, но после того, как Сибирь была присоединена к Российскому государству, среднее течение Енисея не получило экономического развития, а по югу сибирского региона была пущена железнодорожная ветка (Транссиб), большая часть территории Западной Сибири, в том числе бассейн р.Вах, остались не освоенными и малозаселенными.

Единственный исторический факт, который мог бы дать импульс для хозяйственного освоения и заселения данной территории в будущем, — начало геологоразведки нефти и газа с 1947 г.

*Политико-географическое положение* региона четко показывает созданная в нашей стране вертикаль власти. В состав Восточного региона входят Нижневартовский район, города окружного значения Нижневартовск, Лангепас, Мегион, Покачи и Радужный. Административно Ханты-Мансийский автономный округ — Югра вместе с Ямало-Ненецким автономным округом входят в состав Тюменской области с центром в г.Тюмени. Тюменская область в свою очередь входит в Уральский федеральный округ с центром в г.Екатеринбурге. Уральский федеральный округ вместе с шестью округами образуют территорию

Российской Федерации. По нашему мнению, название федерального округа не совсем удачное: получается абсурд — Нижневартовск — город на Урале.

На территории Нижневартовского района расположены два городских поселения — поселки Излучинск и Новоанганск, и шесть сельских поселений — Аган, Ларьяк, Ваховск, Покур, Вата, Зайцева Речка.

*Эколого-географическое положение* иллюстрирует положение по отношению к экологически значимым объектам, в частности к регионам, которые определяют экологическую ситуацию, или регионам, на экологическое состояние которых может влиять исследуемая территория.

Восточный регион Югры играет значительную роль не только в российском, но и в мировом экологическом балансе за счет обширной территории и огромного природно-ресурсного потенциала. Территория региона лежит в пределах огромной слабо преобразованной зоны таежных лесов, имеющих огромное планетарное значение, как источник кислорода.

Трансграничный перенос воздушных масс приносит на территорию округа загрязняющие вещества. Выделяют на территории региона и следы радиоактивного загрязнения, образованные влиянием Томского радиоактивного следа. Наблюдается трансграничный перенос техногенных радионуклидов по Обь-Иртышской речной системе и Томской области.

На территории региона расположены три заказника (Аганский, Кулуманский и Верхневахский) и природный парк (Сибирские Увалы) (Обзор..., 2006).

Экономико-географическое положение показывает отношение к экономически значимым объектам.

Восточный регион граничит на севере с Пуровским и Красноселькупским районами Ямало-Ненецкого автономного округа, на западе — с Сургутским районом Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, на юге — с Александровским и Кargasокским районами Томской области, на востоке — с Енисейским и Туруханским районами Красноярского края. Рассмотрим более подробно подвиды экономико-географического положения:

#### 1. *Промышленно-географическое положение.*

А. Положение относительно источников энергии (топливно-географическое, энерго-географическое).

В эпоху мирового энергетического дефицита положение относительно основных источников энергии является определяющим в развитии хозяйства региона. Восточный регион ХМАО лежит на территории крупнейшей в России нефтегазоносной провинции, и через его территорию проходят важнейшие линии нефте- и газопроводов на запад и восток страны. Объем нефти, извлекаемой из недр Югры, составляет около 57% всей нефти, добываемой в Российской Федерации, и 4,3% приходится на долю добываемого газа. В то же время на территории Восточного региона добывается 33,8% всей нефти Ханты-Мансийского автономного округа — Югры или 93 млн. т.

В регионе сосредоточено наибольшее количество разрабатываемых в Ханты-Мансийском автономном округе нефтяных месторождений. Их общая площадь составляет почти 25% площади всего района.

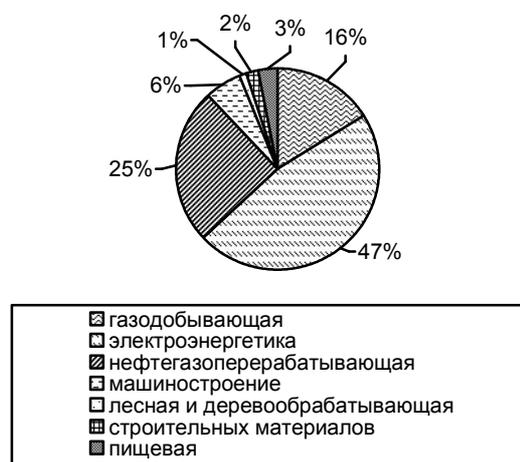
На территории региона производится 32% всей промышленной продукции округа — более 530 млн. руб. (Производство..., 2007). Распределение промышленной продукции по административным образованиям следующее (рис. 52).



**Рис. 52. Объем промышленного производства**

В отраслевом разрезе на долю нефтедобывающей промышленности приходится 93% объема промышленной продукции (Производство..., 2007).

Если рассмотреть прочие отрасли промышленности, то получится следующая картина (рис. 53).



**Рис. 53. Структура промышленного производства (без нефтедобычи)**

В районе расположена одна из наиболее мощных в стране ГРЭС — Нижневарттовская, которая работает на попутном газе, проходят крупнейшие ЛЭП. Использование попутного газа для выработки электроэнергии является главным направлением развития энергетики округа. Производство электроэнергии по региону составило в 2006 г. 11,8 млрд. кВт-ч, что составляет 17% производства электроэнергии в округе (Производство..., 2007). Еще одним важным источником получения энергии является мазут, на котором работают маломощные дизельные электростанции в удаленных поселках.

В целом регион является энергоизбыточным. Однако есть и изменения в энергогеографическом положении округа. По сравнению с предыдущим периодом оно существенно ухудшилось. Увеличиваются затраты, особенно капитальные, на добычу и транспортировку топлива. Добыча его все более перемещается в отдаленные от мест потребления и малоосвоенные районы; в эксплуатацию вовлекаются месторождения природных ископаемых с ухудшающимися горно-геологическими условиями. Затраты на добычу 1 т нефти постоянно увеличиваются. Темпы роста энергопотребления превосходят темпы прироста выработки электроэнергии, что может привести к ее дефициту (Большаник, 2007). В связи с этим на Нижневарттовской ГРЭС планируется ввести дополнительные мощности.

Б. Положение относительно источников основных видов громоздкого сырья и материалов (например, металло-географическое, лесо-географическое).

Металло-географическое положение региона является межрайонным и соседским. К юго-западу от округа расположена крупнейшая металлургическая база страны — Уральская, к юго-востоку — Кузнецкая. Связь с первой осуществляется по железной дороге. Связь с Кузнецкой базой возможна как по железной дороге, так и водным транспортом, но она менее рентабельна. В этом положении возможны сдвиги в сторону улучшения, если будет реализована идея строительства Северо-Сибирской железной дороги, которая свяжет Нижневартовск с Томской областью, а через нее с Кузбассом (Большаник, 2007).

Достаточно перспективно положение региона относительно месторождений Полярного и Приполярного Урала. В пределах уральской части Ханты-Мансийского автономного округа — Югры выявлены проявления цветных и черных металлов (меди, свинца, цинка, бокситов, марганца, урана, платины, титана, циркония, железных и хромовых руд) (Рянский, 2007). Для освоения этих месторождений требуется создание железной дороги через Ханты-Мансийск и Нягань до склонов Уральских гор. На востоке региона возможно проявление железорудных месторождений, относящихся к Западно-Сибирской группе, протягивающейся полосой от Колпашева и Бакчара (Томская область) до Норильска (Красноярский край).

Лесистость района исследования — в среднем 50—60%. Преобладающими породами являются хвойные, с небольшой долей мягколиственных. По данным 2006 г., в районе вырубается 248 тыс. м<sup>3</sup> леса, что составляет 13% лесозаготовки округа (Производство..., 2007). Главная проблема в лесо-географическом положении — недостаточное количество лесовозных дорог.

В. Положение относительно сгустков обрабатывающей индустрии.

Импорт региона составляют высокотехнологичное оборудование для предприятий ТЭК, изделия из черных металлов, телекоммуникационное и компьютерное оборудование, автомобили и т.д. Относительно крупных центров обрабатывающей промышленности географическое положение округа периферийное. Крупные центры, поставляющие продукцию для работы нефтегазового комплекса, расположены на юге Тюменской области (г.Тюмень, г.Тобольск), на Урале, в Центре и Поволжье.

### *2. Аграрно-географическое положение.*

А. Положение относительно продовольственных баз (продовольственно-географическое). Неблагоприятные природно-климатические условия региона затрудняют развитие такой отрасли агропромышленного комплекса, как сельское хозяйство. Сложным (периферийным) является продовольственно-географическое положение региона. Свой агропромышленный сектор развит недостаточно. Основные поставщики продукции расположены на юге Западной Сибири и Урала.

Б. Положение относительно баз сельскохозяйственного сырья можно признать удаленным и невыгодным. Основные базы сельскохозяйственного сырья расположены к югу и юго-западу от территории региона.

### *3. Транспортно-географическое положение.*

А. Положение относительно морских путей.

Территория региона не имеет выхода к морю, что делает невозможным осуществление прямых связей с зарубежными партнерами. Затруднен и выход через западные и восточные порты России, учитывая их отдаленность и большую загруженность. Перспективы и масштабы развития старых портов России ограничены. К тому же регион не имеет прямой железнодорожной связи ни с Мурманском, ни с Архангельском.

Близкое расположение региона к морям Северного Ледовитого океана и северное направление течения основных судоходных рек из отрицательного фактора развития может превратиться в положительный. Воротами для выхода региона на мировой рынок (за исключением

стран бассейна Тихого океана) могут стать порты Ямало-Ненецкого автономного округа. Обь свяжет глубинный порт Нижневартовский с Салехардом. Учитывая возможность организации перевозок «река — море», можно ожидать, что Обь станет главной транспортной магистралью для осуществления прямого выхода на мировой рынок массовых грузов региона. Наличие судов усиленного ледового типа, а также опыт организации навигации в западном секторе Северного морского пути дает основание предполагать реальность изменения в лучшую сторону транспортно-географического положения региона (Еремина, 2007).

Особенно перспективно станет использовать Северный морской путь для осуществления торговых операций в связи с продолжающимся потеплением в Арктике и таянием льдов. Спутниковые наблюдения Европейского космического агентства говорят о том, что быстрое таяние льдов в Северном Ледовитом океане открывает короткий морской путь между Европой и Азией, который ранее был всегда непригоден для судоходства (Большаник, 2007). Таким образом, используя Северный морской путь, регион может получить доступ на рынки Европы, Азии и Северной Америки.

Б. Магистральное положение.

Железнодорожный транспорт — основное средство осуществления как региональных, так и межрегиональных связей региона. Железная дорога обслуживает предприятия нефтегазовой отрасли.

Сейчас на территории региона проходит железнодорожная линия Тобольск — Сургут — Нижневартовск. Основным недостатком этой линии является слабая техническая оснащенность и малая пропускная способность. Для создания условий, необходимых для решения стоящих перед ними задач, обязательным является реконструкция железной дороги (создание двух путей) и окончание сооружения Северо-Сибирской магистрали на участке Нижневартовск — Белый Яр — Томск. Окончательный вариант Севсиба пройдет по линии Пермь — Ивдель — Югорск — Ханты-Мансийск — Сургут — Нижневартовск — Белый Яр — Лесосибирск — Усть-Илимск — порты Тихого океана. По новому транспортному коридору будут поставляться буровые станки, трубы и транспортное оборудование, металлоконструкции и т.п. (Большаник, 2007).

Велика будущая роль региона и в осуществлении транзитных меридианальных связей по транспортному коридору Сургут — Нижневартовск — Белый Яр — Томск — Новосибирск и далее в Среднюю Азию.

На территории Восточного региона берут начало множество магистральных нефтепроводов. Крупными направлениями нефтепроводов являются: Нижневартовск — Анжеро-Судженск, Нижневартовск — Курган — Куйбышев с подключением к поставке нефти на экспорт по нефтепроводу «Дружба». Для передачи попутного газа построен газопровод Нижневартовск — ПарABELь — Кузбасс.

В. Положение относительно транспортных узлов (узловое).

Основная перевозка грузов в округе приходится на водный и железнодорожный транспорт, часть грузоперевозок осуществляется автомобильным и авиационным транспортом. Крупных транспортных узлов на территории региона недостаточно. Самым крупным транспортным узлом региона является г.Нижневартовск. В условиях реализации проекта строительства Севсиба он может быть восточным аванпортом, где грузы будут складироваться и обрабатываться (Большаник, 2007).

Еще одна перспектива связана с функционированием трансконтинентального воздушного моста из Северной Америки, через Северный полюс в Среднюю Азию, Ближний Восток и Южную Азию. Учитывая, что аэропорт с международным статусом имеет город Нижневартовск, можно предположить, что здесь будет формироваться крупный транспортный узел.

Авиация имеет большое социально-экономическое значение. Благодаря воздушному транспорту возможна перевозка пассажиров и грузов между населенными пунктами, не имеющими круглогодичного дорожного сообщения на востоке региона.

#### *4. Сбыто-географическое положение.*

Основные продукты экспорта региона: нефть, продукты ее переработки, топливо и т.д. Для региона особое значение имеет отношение к крупнейшим рынкам. Прогнозируется, что главное место как рынок на карте XXI в. займет Азиатско-Тихоокеанский регион, в котором проживают свыше трех из пяти миллиардов жителей Земли. На этот регион уже сейчас приходится около 60% мирового индустриального производства, более чем 1/3 мировой торговли (вместе с восточным побережьем США). Япония стала второй после США индустриальной державой, превзойдя США по валовому национальному продукту на душу населения. В число крупнейших держав мира по объему ВВП вошел Китай. Бурно стартовали в сфере передовой технологии новые индустриальные страны — Республика Корея, Малайзия, Сингапур, территории Тайвань и Гонконг (Большаник, 2007).

Спрос на нефть формируется главным образом на трех крупных региональных рынках. Около 30% мировой добычи нефти потребляется в Северной Америке, почти 27% — в странах Азиатско-Тихоокеанского региона и более 22% — в Европе (Рянский, 2007).

О постепенной переориентации России на азиатские рынки говорит и тот факт, что нефтепровод из Восточной Сибири пойдет к Тихоокеанскому побережью. Газопровод из Ханты-Мансийского округа направляется через территорию Алтая в Китай, который как крупнейший производитель товаров в мире становится и крупнейшим потребителем сырья. Именно поэтому относительная близость к этому региону говорит о соседском географическом положении Восточного региона ХМАО на рынках сбыта. Хотя, учитывая быстрое развитие Восточной Сибири, необходимо отметить, что этот регион со временем должен сильно потеснить Западную Сибирь на азиатском рынке.

#### *5. Ареальное географическое положение.*

Для территории региона характерно геометрическое центральное положение. Территория региона находится в центре Западно-Сибирской равнины. В регионе находится центр Западно-Сибирского экономического района (координаты 60°40' с.ш. и 76°46' в.д.), расположенный на левобережье р.Оби в районе г.Нижневартовска. В то же время относительно других регионов округа Восточный регион занимает периферийное положение.

Периферийность географического положения — важный фактор общественной жизни, который сказывается на оперативности функций управления, на географических векторах освоения территории, на размещении головных предприятий и учреждений и т.д. Это положение региона сказывается также и на социально-экономическом развитии.

С помощью центрографического метода можно определять геометрические и центры масс региона (Червяков, 1998).

Географический центр Восточного региона расположен близ впадения реки Энтль-Ольёган в реку Колекъёган в месте пересечения ее автодорогой от Магистрального вахтового поселка к Хохряковскому. Он имеет координаты 61°28' с.ш. и 78°49' в.д.

Экономико-географическое положение в ареале региона отражает центр тяжести экономики. Известно, что социально-экономическое пространство неоднородно, а производительные силы размещаются по территории неравномерно. Поэтому геометрический центр региона чаще всего не совпадает с его экономико-географическим центром, который отражает размещение «экономических масс» по территории региона (табл. 20). Для определения центра тяжести экономики используют показатель занятости (среднесписочная численность работающих в организациях) городского населения (Ханты-Мансийский..., 2006).

## «Взвешенные» координаты городов региона

Города и поселки городского типа	Занятость в 2006 г., тыс. чел. (Mi)	Широта (Xi)	Долгота (Yi)	MiXi	MjYi
Нижневартовск	117,7	61°03' с.ш.	76°17' в.д.	7185,59	8978,55
Лангепас	20,0	61°15' с.ш.	75°07' в.д.	1225,00	1502,34
Мегион	33,9	61°01' с.ш.	76°15' в.д.	2068,47	2584,88
Покачи	7,9	61°42' с.ш.	75°21' в.д.	487,43	595,27
Радужный	21,4	62°06' с.ш.	77°24' в.д.	1328,94	1656,36
Излучинск	11,3	60°59' с.ш.	76°39' в.д.	689,12	866,15
Новоаганск	6,6	61°57' с.ш.	76°55' в.д.	408,87	507,65

Координаты центра тяжести экономики Восточного региона рассчитывались по формулам (Червяков, 1998):

$$X_0 = \frac{\sum M_i X_i}{\sum M_i}, \quad (1)$$

$$Y_0 = \frac{\sum M_i Y_i}{\sum M_i}. \quad (2)$$

Таким образом, экономико-географический центр тяжести региона лежит в 35 км на северо-запад от г.Нижневартовска и имеет координаты: 61°13' с.ш. и 76°17' в.д. (близ озера Вильент).

*Сравнительные размеры региона.* По площади (117,8 тыс. км<sup>2</sup>) Восточный регион занимает первое место в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре и превосходит по величине своей территории некоторые регионы Европейской части России и государства Европы. Площадь территории вполне можно сравнить с площадью Греции (132 тыс. км<sup>2</sup>), Болгарии (111,3 км<sup>2</sup>) или Волгоградской области (113,9 тыс. км<sup>2</sup>). Площадь региона больше, чем в 2 раза Словакии (49,7 тыс. км<sup>2</sup>), почти в 3 раза больше Молдавии (33,7 тыс. км<sup>2</sup>) или Бельгии (30,6 тыс. км<sup>2</sup>).

Сведение географических размеров к чисто «площадным» характеристикам устарело и не отвечает потребностям времени, развития.

Географический размер и площадь территории, в широком смысле обоих терминов, далеко не идентичны, но взаимосвязаны. Размер и его площадь — важные признаки типа региона.

Для измерения и сопоставления размеров региона с другими регионами ХМАО был использован *общегеографический индекс размера (I<sub>i</sub>)*, который рассчитывался как среднее арифметическое из долей регионов в округе по площади (S<sub>i</sub>), населению (P<sub>i</sub>) и промышленному производству (V<sub>i</sub>) (Тикунов, 2006):

$$I_i = \frac{S_i + P_i + V_i}{3}. \quad (3)$$

Контрасты регионов округа в величине территории, плотности населения и размере промышленного производства сказались на их рейтинге по СИР (табл. 21).

## Сравнительные показатели размеров регионов России

Регион	Доля площади региона в площади округа, %	Доля населения региона в общей численности округа, %	Доля промышленного производства региона от окружного, %	Средний индекс размера, %
Восточный	22,03	29,50	31,88	27,81
Центральный	24,37	44,67	55,76	41,60
Обь-Иртышский	18,98	10,62	9,55	13,05
Северо-Западный	34,62	15,84	2,81	17,76

Самым значимым регионом по размеру, выраженному показателем СИР, оказался Центральный регион, включающий города Сургут и Нефтеюганск (41,60). Второе место занимает Восточный регион (27,81), третье — Северо-Западный регион, включающий Березовский, Белоярский, Октябрьский и Советский районы (17,76). Четвертое место — Обь-Иртышский, включающий Ханты-Мансийский и Кондинский районы (13,05).

Географическое положение можно рассматривать как основной ресурс региона, оказывающее большое влияние на формирование хозяйства, как во времени, так и в пространстве. Оценка географического положения важна для правильного определения, как возможного потенциала, так и усложняющихся условий формирования хозяйства региона.

*Население.* Население по территории бассейна р.Вах размещено крайне неравномерно, основная плотность (при средней плотности 1—10 человек на 1 км<sup>2</sup>) сосредоточена в нижнем и среднем течении р.Вах. В этническом плане на территории проживают в основном русские и малочисленные коренные народы Севера — ханты и селькупы, а также ряд других народов, поселившихся в Нижневартовском районе в годы нефтяного освоения. Население проживает в поселке городского типа Излучинск (около 18 тыс. чел.) и в ряде сельских населенных пунктов (деревни, поселки и села): Колекъёган, Усть-Колекъёган, Охтеурье, Ваховск, Ларьяк, Большой Ларьяк, Пугъюг, Чехломей, Сосновый Бор и самое удаленное поселение на востоке Югры — Корлики.

*Общая экономико-географическая характеристика.* С точки зрения экономического развития, регулярная транспортная недоступность многих населенных пунктов является тормозом в развитии данной территории.

Топливо-энергетический комплекс основан на ресурсах ряда нефтегазовых месторождений. Среди разведанных полезных ископаемых можно выделить эксплуатируемые нефтегазоносные месторождения Верхне-Колекъёганское, на севере бассейна р.Вах, и Нижневахское — новое месторождение в районе п.г.т. Излучинск. Разработкой существующих, а также разведкой будущих месторождений нефти и газа в бассейне р.Вах занимается транснациональная корпорация «ГНК-ВР». Разведанные запасы нефти в северной и восточной части бассейна Ваха несомненно формируют основу диверсификации экономики Нижневартовского района, так как данная территория была введена в нефтяную эксплуатацию только в начале 90-х гг. прошлого столетия.

К другим полезным ископаемым можно отнести значительные запасы торфа (запасы торфа в бассейне Ваха выводят Нижневартовский район на первое место в мире) и строительных материалов. Однако в настоящее время торф добывается в небольших промышленных масштабах.

Основой энергетики района является Нижневартовская ГРЭС (п.г.т. Излучинск), снабжающая электроэнергией все населенные пункты и месторождения. Для транспортировки нефтяных ресурсов по территории бассейна р.Вах (в основном западная часть) от месторождений проложены нефтепроводы в сторону г.Нижневартовска.

Из отраслей обрабатывающей промышленности развиты пищевая (рыбная, мукомольная, переработка дикоросов) и строительная (производство кирпича и строительных материалов из древесины). Местная ресурсная база в районе бассейна р.Вах не позволяет расширить набор отраслей обрабатывающей промышленности, а транспортные ограничения способствуют развитию лишь локальных очагов экономики, удовлетворяющих потребности населенных пунктов в отдельности.

Бассейн расположен в области континентального климата, причем в его восточной части проявляется резко континентальный климат. Средняя температура января  $-24$  градуса, средняя температура июля  $+16$  градусов. Количество осадков (около  $400$ — $500$  мм в год) позволяет отнести данную территорию к увлажненной. Аллювиальные почвы, расположенные преимущественно на первой террасе рек бассейна, и таежные подзолистые почвы, а также тот факт, что большая часть района лежит в области распространения многолетней мерзлоты, обуславливают умеренный тип агроклиматических ресурсов. Данный тип позволяет выращивать на территории бассейна ранние культуры — серые хлеба, картофель и зернобобовые на корм домашнему скоту на очень ограниченных территориях, не подверженных процессу болотообразования. Это говорит о том, что растениеводство не является специализацией сельского хозяйства Нижневартовского района. Агропромышленный комплекс района в основном ориентирован на рыболовство, переработку и разведение рыб, пушное звероводство и сбор дикоросов. Незначительными по объему являются поголовья свиней и крупного рогатого скота, ввиду отсутствия кормовой базы. Имеется поголовье оленей, держателями которых являются ханты. Ограниченность агроклиматических ресурсов позволяют развивать приусадебное и фермерское хозяйства, тем самым удовлетворяя объемами лишь населенные пункты района. При этом большая часть сельскохозяйственной продукции является привозной из соседних регионов (юг Тюменской области, Курганская и Челябинская области, Омская и Новосибирская области).

В связи с недостаточностью тепла и непродолжительностью вегетационного периода овощеводство в открытом грунте возможно лишь в южной части района, в северной части выращивание овощей и картофеля возможно только в наиболее теплых местоположениях и при наличии специальной агротехники. Широкие возможности имеются для развития тепличного хозяйства и животноводства.

Наиболее существенной с точки зрения климатического ресурса является сумма температур воздуха за период с температурами выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $\sum t > 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), которые иначе называют суммой активных температур.

При оценке климатических ресурсов главную роль играют балансовые подходы, в частности методы оценки баланса влаги и тепла, определяющего многие другие зональные компоненты природы, агроклиматические условия региона. Среди показателей балансового подхода для оценки климатических условий территории Сибири и ХМАО используются (Мироненко..., 2001):

1) Коэффициент континентальности Н.И.Иванова:

$$K_{II} = A/0,33\phi,$$

где  $A$  — годовая амплитуда температур,  $\phi$  — широта местности.

2) Гидротермический коэффициент Г.Т.Селянинова ( $K_c$ ) — характеристика влагообеспеченности территории:

$$K_c = 10R/\sum T,$$

где  $R$  — сумма осадков в мм за период с температурой воздуха выше  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $\sum T$  — сумма температур в градусах за то же время.

Для оценки климатических ресурсов для целей сельскохозяйственного использования можно использовать показатель биоклиматического потенциала территории (БКП). БКП учитывает совместное влияние теплообеспеченности и влагообеспеченности на биологическую продуктивность растений.

3) Биоклиматический потенциал определяется по формуле:

$$БКП = Kp \times \sum t > 10 \text{ } ^\circ\text{C}/1000,$$

где:  $\sum t > 10 \text{ } ^\circ\text{C}$  — сумма активных температур, которая отражает характер поступления тепла;  $Kp$  — коэффициент биологической продуктивности, зависящий от соотношения тепла и влаги и вычисляемый по формуле:

$$Kp = \lg(20K_u),$$

где  $K_u$  — коэффициент увлажнения по Шашко.

По показателям оценки климатических условий выделяются наиболее благоприятные районы для тех или иных отраслей. По показателям тепло- и влагообеспеченности можно судить о недостатке или избытке тепла или влаги на той или иной территории.

Бассейн реки Вах — это леса и болота с небольшими участками сельскохозяйственных угодий, преимущественно кормового направления. На таежных подзолах произрастают темнохвойные леса, состоящие из ели, кедра и пихты, а также, немногочисленными ареалами, сосновые леса. Лесистость территории составляет 50—60%, леса относятся к району перспективных лесозаготовок. Большое распространение получила растительность заболоченных территорий. Помимо перспективной лесоперерабатывающей отрасли экономики, таежные леса формируют основу для таких специализаций сельского хозяйства Нижневартовского района, как сбор дикоросов, пушное звероводство (белка, соболь).

Рыбные ресурсы (в основном сиговые породы рыб) бассейна р.Вах также значительны, что также формирует сельскохозяйственную специализацию района — рыболовство и переработка рыбы.

К бассейну р.Вах с северо-востока примыкает Верхнетазовский заповедник (Ямало-Ненецкий автономный округ) и Центрально-сибирский заповедник (Красноярский край).

Если рассматривать территорию района по степени благоприятности многолетнего режима погоды для жизни населения, то всю территорию можно отнести к двум зонам:

I — с повторяемостью благоприятных погод 45—49%;

II — с повторяемостью благоприятных погод менее 45%.

Благоприятная группа погод здоровыми и больными людьми переносится хорошо, относительно благоприятные погоды здоровые люди переносят удовлетворительно, а у больных появляются отрицательные метеопатические реакции. Неблагоприятная группа погод большинством здоровых людей переносится удовлетворительно, а у больных появляются не только метеопатические реакции, но и наблюдаются обострения хронических заболеваний.

В бассейне р.Вах имеется водный, трубопроводный, воздушный и автомобильный транспорт. Водный транспорт распространяется в основном по р.Вах до Ларьяка, имея сеть речных пристаней. Перевозки грузов и пассажиров осуществляются лишь в летний период, так как на навигацию влияют климатические условия района. Автомобильный транспорт представлен одной магистралью Нижневартовск — Охтеурье, что крайне негативно сказывается на развитии района в целом. Отдаленные населенные пункты имеют связь лишь по воздуху, на их территории располагаются вертолетные площадки и взлетно-посадочные полосы (Ларьяк, Корлики). При этом воздушное сообщение более менее регулярное, но опять же зависит от погодных условий.

*Внутреннее районирование.* Бассейн р.Вах можно разделить на три района: нижнее течение р.Вах (район п.г.т. Излучинск), среднее течение р.Вах (от с.Усть-Колекъган до с.Большой Ларьяк) и верхнее течение и правые притоки р.Вах (от с.Колекъган до с.Корлики). Данное

районирование обусловлено транспортной доступностью от центра Нижневартовского района до ее населенных пунктов.

*Перспективы развития.* Несомненно, что импульс для развития района бассейна р.Вах даст только транспортная магистраль (автомобильная дорога с твердым покрытием) сообщением Нижневартовск — Охтеурье — Ларьяк. Развитие торфяной промышленности и открытие сопутствующих предприятий открывает большие возможности для района (развитие транспортной системы, новые рабочие места, развитие инфраструктуры населенных пунктов), при этом можно использовать опыт Эстонии и Германии. База Нижневартовской ГРЭС может послужить для создания рыбной фермы, а также «лимонария», при этом расположенный по близости г.Нижневартовск может стать рынком сбыта.

### *3.2. Антропогенно-техногенное воздействие и источники загрязнения*

Геоэкологическая обстановка в пределах бассейна р.Вах во многом зависит от функционирования и развития нефтегазодобывающей промышленности. Нефтегазовый комплекс оказывает воздействие на все элементы экосистем: атмосферный воздух, почвы, растительность, рельеф, поверхностные и подземные воды.

Нефть и нефтепродукты попадают в природную среду при бурении скважин, их эксплуатации, при авариях трубопроводных систем, при сбросе неочищенных промысловых вод и т.д. Основными источниками загрязнения являются промплощадки кустов скважин, внутрипромысловые нефтепроводы. Основной путь попадания нефти в окружающую среду — смыв ее с промышленных площадок и загрязнение сточных вод. Нефтяные загрязнения поверхностных вод постоянно превышают ПДК (для водных объектов рыбохозяйственного назначения). Материалы мониторинга последних лет показывают значительное загрязнение рек бассейна Среднего Приобья, в том числе и бассейна р.Вах. Среднегодовые значения нефтяных загрязнений Средней Оби колеблются в разных пунктах наблюдений от 3 до 25 и даже 60 ПДК, а на Вахе — 30 ПДК. Значения экстремально высокого загрязнения, как правило, превышают 100. Данные наблюдений показывают, что процесс разбавления не перекрывает процесс увеличения концентрации нефтяного загрязнения.

Нефтяное загрязнение наблюдается почти повсеместно на территории промыслов. Предполагают, что пары нефти, доставляемые ветром, выпадают затем в виде осадков на поверхность земли и поверхностных вод.

Загрязнение водных объектов нефтепродуктами неизбежно приводит к деградации водных и донных экосистем. Вследствие длительности самоочищения донных отложений не происходит их экологического восстановления. Загрязнение рек отражается на их обитателях, в особенности на ихтиофауне. Углеводороды проникают в мышечную ткань, внутренние органы и особенно икру рыб, что делает их опасными для человека.

Велико отрицательное влияние магистральных трубопроводов на малые реки и ручьи, имеющие рыбохозяйственное значение. При переходе трубопроводов через реки наблюдается отклонение от проектов, приводящее к всплыванию труб, перемерзанию ручьев, их захламлению и т.д. Особенно опасны аварии трубопроводов в поймах рек.

Нефть обладает способностью захватывать и концентрировать тяжелые металлы. В реках бассейна существует превышение ПДК тяжелых металлов — цинка, марганца, меди, железа. Высокое содержание железа в поверхностных водах обусловлено его повышенным содержанием в болотных водах (в виде комплекса с солями гуминовой кислоты). Повсеместно в реках наблюдается превышение ПДК по железу от 7 до 20 раз. По меди превышения в 11—15 раз, по цинку — в 1—41 раз, марганцу — в 4—30 раз.

Удельная нагрузка выбросов в атмосферу на территории Вахского бассейна составляет 10,3 т/км<sup>2</sup>.

Интенсивные лесозаготовки, проводимые в пределах территории бассейна, могут приводить к активации процессов заболачивания, изменениям водного режима, грунтовых вод и т.д.

Анализ интенсивности антропогенного воздействия и антропогенной нарушенности территории бассейна р.Вах произведен в рамках качественной оценки по пяти условным категориям нарушенности территории.

На территориях со средней, высокой и очень высокой антропогенной нарушенностью загрязнение обусловлено воздействием нефте- и газодобывающих источников на различные элементы окружающей среды (почвенно-растительный покров, литогенную основу, атмосферу, поверхностные и подземные воды). На территориях со слабой и очень слабой степенью нарушенности негативное антропогенное воздействие на лесные и болотные ландшафты оказывают лесозаготовки, в ряде территорий — транспортные средства и коммуникации.

Оценка влияния на геоэкологическую обстановку в Вахском бассейне нефте- и газодобывающей промышленности, транспорта и коммунального хозяйства производилась на основе данных техногенного воздействия на природную среду. Учитывалась также потенциальная аварийность трубопроводов и других объектов инфраструктуры добывающей промышленности.

Для оценки антропогенного состояния территорий, находящихся за пределами ареалов нефте- и газодобычи и прилежащих к ним районов использовались карты «Атласа малонарушенных лесов России» (2003). Нарушенность лесов на картах оценивалась по результатам дешифрирования космических снимков. К категории с очень слабой степенью антропогенной нарушенности были отнесены малонарушенные лесные и заболоченные территории — достаточно большие по площади, не содержащие признаков существенных изменений, обусловленных антропогенной деятельностью, не фрагментированные элементами инфраструктуры и имеющие естественный пожарный режим.

В качестве основного фактора загрязнения поверхностных вод рассматривалась нефтедобыча.

В качестве источников антропогенных преобразований представлены транспортная инфраструктура и населенные пункты с численностью жителей более 5 тыс. человек.

Проведенный анализ показал значительные территориальные различия в степени антропогенных преобразований, которые определяются в основном размещением нефте- и газодобывающих комплексов. При этом показатели антропогенной нагрузки зависят от интенсивности и длительности извлечения ресурсов углеводородов на конкретных месторождениях. При анализе данных выделен крупный ареал с очень высокой и высокой степенью антропогенной нарушенности — в пределах месторождения Самотлор и на прилежащих к нему территориях, и именно сюда входит устьевая часть р.Вах (при течении реки с севера на юг).

К районам с наименьшей степенью антропогенной нарушенности отнесены районы, находящиеся за пределами освоенных территорий и ареалов добычи углеводородов: территория восточнее долины р.Сабун, правого притока р.Вах.

В результате проведенных полевых исследований установлено, что основные нагрузки на природные комплексы на территории района связаны с эксплуатацией месторождений нефти. Половину территории (55%) района исследования занимают лицензионные участки нефтедобывающих предприятий (прил. 25).

Основные воздействия относятся к следующим видам:

а) физическое воздействие в результате отсыпки скважин и беспорядочного движения тяжелой техники;

б) химическое воздействие, связанное с бурением и испытанием скважин;

в) пирогенное воздействие (пожары).

На территории бассейна сооружено большое число различных площадных сооружений как технологического, так и социального значения. Значительную площадь занимает густая сеть дорог и трубопроводов, объединяющая многочисленные кусты скважин в единую сеть.

Вокруг каждой площадки кустов скважин площади нарушений приравниваются к рабочей площади куста в условиях поймы, а на водоразделе часто превышают ее. По экспертным оценкам площадка куста в условиях водораздела имеет среднюю площадь 1,9—2,1 га, столько же (или больше) — нарушенная вокруг нее территория. Типичны разливы нефти, подтопление, бытовой мусор.

Песчаные карьеры на территории месторождения чаще представляют собой незначительные поверхностные углубления, так как песок имеет поверхностное залегание. Глубокие карьеры обводняются в самой углубленной части, остальная часть их медленно зарастает, часто используется для складирования различного мусора. Таким образом, глубокие карьеры изменяют ландшафт, при этом изменяется не только сам рельеф, но и гидрологический и температурный режимы, уничтожается и нарушается растительный покров.

Следует отметить, что площадь, занимаемая кустовыми площадками вместе с прилегающими к ним различного вида нарушениями, составляет до 1% от общей площади каждого из месторождений. В целом отмирание растительности в местах аварийных разливов из амбаров связывают с отрицательным воздействием отходов бурения на агрофизические свойства почв: увеличение плотности, водоудерживающей способности, потерю структуры и водопроницаемости.

Учитывая специфику ландшафтов на данной территории, основную опасность нефтяные загрязнения представляют в незамкнутых низинных болотах и озерах. В этих местах нефтяное загрязнение выносится в водные объекты и становится опасным для существования биогеоценозов, далеко расположенных от места разлива нефти. Нефтяное загрязнение, возникшее в урочищах с активным стоком, благодаря проточному увлажнению, выносится за границу террасы, загрязняет пойму и саму р.Вах, что подтверждают анализы проб воды в реке.

Нефтегазовый комплекс оказывает непосредственное и опосредованное воздействие на химические показатели водных объектов. Опосредованное влияние заключается в трансформации свойств природных компонентов (приземный слой атмосферы, почва), являющихся факторами формирования качества речного стока. Прямое воздействие на качество природных вод заключается в сбросе сточных вод (СВ) различного происхождения и состава в реки, озера и на водосборную площадь; в увеличении мутности речной воды при размыве пород бортов долин, обрушаемых прокладкой коммуникаций.

Качество воды в Вахе уже на протяжении десятилетий вызывает большие опасения. Вах, наряду с Обью, Пуром, Казымом, Северной Сосьвой, включен в список наиболее загрязненных рек России. Сейчас существует тенденция к нарастанию загрязнения речных вод нефтепродуктами, достигающего в пределах нефтяных месторождений до 15—35 ПДК для рыбохозяйственных водоемов.

Качество вод на определенной крупной территории определяется в первую очередь географическими особенностями (включая геохимические условия) последнего и типичными исторически развивающимися здесь видами хозяйственной деятельности (в данном случае основным антропогенным воздействием на качество природных вод является нефтедобыча), прежде всего влиянием рассредоточенных источников, распределенных по территории поступления примесей. В пределах бассейна р.Вах наиболее распространенными источниками являются нефтезагрязненные участки, образующиеся при аварийной эксплуатации внутривидовых шлейфов, межвидовых и магистральных нефтепроводов,

устевой арматуры скважин, при нарушении правил ремонта объектов нефтедобычи, хранение горюче-смазочных материалов и т.п. Этим создается фоновое, более или менее близкое к «природному», качество вод местного стока, характерное для данного экорегиона.

Аварии на трубопроводах, скважинах, компрессорных станциях являются основным источником попадания нефтяных углеводородов (НУВ) в водоемы. На долю этих источников, по экспертной оценке, приходится 53% от общего объема поступающей в водоемы нефти. На другие источники: шламовые амбары, сточные воды, факела, флот приходится, соответственно, 35; 9; 2 и 0,2%. Следует отметить, что эта оценка сугубо ориентировочна, поскольку нет количественного учета всех происходящих аварий и количества разлитой нефти, не ведется учет скопившегося на площади водосбора бурового шлама и отработанных буровых растворов, содержащих нефть, оценка выноса капельной нефти при сгорании попутного газа отсутствует, не учтен важный источник — неорганизованный сток с площади водосбора.

Но не только нефть является загрязнителем Вахского бассейна. Кроме нефти в водоемы попадают различные химреагенты, используемые при добыче и транспорте нефти (более 100 наименований). Основную часть нефтепромысловых стоков составляют пластовые воды, характеризующиеся высокой минерализацией (до 230 г/л), наличием взвешенных веществ (до 1,7 г/л), брома, йода, железа и др. В стоках от подготовки нефти содержится до 10 г/л НУВ, до 8 г/л деэмульгаторов, до 1,5 г/л сульфатов, до 45 мг/л закисного железа, значительное количество ОПАВ и т.д. И хотя эти воды закачивают в пласт, частые порывы водоводов являются причиной их попадания в водоемы и на площадь водосбора. Минеральные компоненты сточных вод, в большом количестве попадающие в водоемы, существенно изменили гидрохимический режим малых рек. Так, практически все малые реки (притоки р.Вах), протекающие по территории Самотлорского месторождения, засолены. Содержание хлоридов превышает фоновое значение в 2,5—180 раз, общая минерализация — в 2—26 раз. Изменилось и соотношение ионов, вода из гидрокарбонатно-кальциевой превращается в хлоридно-натриево-магниевую. Таким образом, вследствие возрастающего числа аварий, выноса с территории нефтедобычи, сброса в водоемы неочищенных стоков происходит прогрессирующее ухудшение качества природных вод р.Вах.

Вторым по значимости источником загрязнения поверхностных и грунтовых вод нефтью и химическими веществами, применяемыми в бурении, являются не ликвидированные после завершения бурения скважин земляные амбары, устраиваемые на территориях кустовых оснований для захоронения отходов бурения. Кроме выбуренной породы и химических реагентов, применяемых при бурении скважин, амбары содержат нефть, используемую (до 5%) в качестве смазывающей добавки к буровому раствору. В дальнейшем не ликвидированные амбары, как правило, используются в качестве сточных ям, в которые без всякого контроля сбрасываются нефть и различного рода реагенты при авариях и ремонтах скважин. В нарушение технологии при строительстве амбаров в проницаемых шунтах не устраивается положенная гидроизоляция днища и стенок амбаров, в результате чего содержимое амбаров и сегодня проникает в грунты и почвенные воды, загрязняя их.

Для определения качества природных вод используются методы оценки качества вод. Существует два основных метода оценки качества вод: физико-химический и биологический.

Определение показателя гидролого-экологического обеспечения водопользования территории связано как с потенциалом естественных факторов, так и с антропогенными воздействиями и их последствиями. При приглушенности или отсутствии в водной сети активных опасных географо-гидрологических процессов, способных представлять угрозу безопасности жизнедеятельности населения, осуществляемые на территории различные виды природопользования, включая водопользования, могут инициировать существенные качественные и количественные изменения природных вод.

Совместное действие естественных и антропогенных факторов оказывает значительное влияние на количественные и качественные характеристики стока воды, определяет специфику и динамику фонового водного, гидрохимического, термического, гидробиологического режимов водных объектов и наземных природных комплексов (прил. 26).

Проблемы природоохранного обеспечения водопользования тесно связаны с основными видами использования территории. Анализ географо-гидрологических проблем, имеющий пространственный аспект, позволяет выделить региональные и локальные очаги с различной степенью проявления. Индикатором возникновения таких проблемных ареалов служат изменения некоторых стандартов качества природной среды в целом и ее отдельных компонентов, регламентируемых санитарно-гигиеническими и технологическими нормативами состояния природных объектов, выполняющих отдельные социально-экономические и экологические функции. Влияние антропогенных факторов оценивается по показателям поступления в окружающую среду различных веществ, обуславливающих ее загрязнение и негативные токсико-экологические последствия для здоровья человека (рис. 54).



*Рис. 54. ЛЭП в пределах водоохранной зоны на территории Нижневартковского водозабора*

Интенсивное хозяйственное развитие региона сопровождается непрерывным ростом потребности в воде, значительным увеличением антропогенного воздействия на бассейн р.Вах. В результате на первый план выдвигается проблема оптимизации использования природных вод бассейна р.Вах, включая аспекты их изучения и охраны, управления их режимом, распределением. Возможности управления в последнее время значительно возросли, в том числе за счет учета географических факторов.

На качество воды р.Вах оказывают влияние и населенные пункты, которые расположены вдоль реки. Почти во всех пунктах района водоохранные зоны реки заняты жилыми постройками, приусадебными участками или загонами для скота.

Поэтому с данных территорий происходит смыв продуктов жизнедеятельности людей и животных, содержащих соединения фосфата, азота и прочее.

Таким образом, антропогенными загрязнениями бассейна р.Вах являются:

— нефть и нефтепродукты, поступающие в водоемы и на площадь водосбора при авариях нефтепроводов, при горении факелов, разливах содержимого шламовых амбаров, со сточными водами (рис. 55);



**Рис. 55. Нефтяное пятно на правом берегу р.Вах. Нижневартовский водозабор**

— минеральные соли, входящие в состав пластовых и подтоварных вод, а также жидкой фазы буровых растворов;

— тяжелые металлы, СПАВ, полиакриламиды и другие компоненты буровых растворов.

По данным Нижневартовской специнспекции государственного экологического контроля, в 2008 г. среднемесячные концентрации загрязняющих веществ в речных водах в постоянно контролируемых створовых точках р.Вах колебались в пределах: нефтепродуктов — от 0,46 до 1,42 ПДК, ионов аммония — от 0,7 до 1,52 ПДК и железа — от 8,7 до 23,5 ПДК. Значительные объемы болотного стока определяют присутствие в воде гуминовых кислот, а также фенолов (3—4 ПДК), а в 2004 г. среднемесячные концентрации загрязняющих веществ колебались: нефтепродуктов — от 0,42 до 1,40 ПДК, ионов аммония — от 0,9 до 2,81 ПДК и железа — от 3,6 до 10,00 ПДК.

В настоящее время большинство внутрипромысловых нефтепроводов эксплуатируются в условиях интенсивной внутренней коррозии, скважины работают с выносом песка, что также приводит к износу оборудования (рис. 56, 57). Действующая система нефтесбора загружена неравномерно, на многих участках диаметры трубопроводов завышены против расчетных. Все это приводит к расслоению потока жидкости и увеличивает скорость коррозии. Вследствие этого и ряда других причин аварийность на трубопроводах очень высокая.



**Рис. 56. Нефтяное загрязнение при коррозии трубопровода Самотлорское месторождение**

В результате аварийного попадания на почвенные грунты нефть, оставаясь на месте разлива, постоянно просачивается в почвенные воды, что создает угрозу загрязнения нефтепродуктами подземных водоносных горизонтов, являющихся источником водоснабжения населенных пунктов Нижневартовского района. Постепенно мигрируя, нефтяное загрязнение распространяется на территориях, иногда значительно превышающих площадь первичного загрязнения.

Значительная часть разлитой нефти с паводковыми и ливневыми водами скатывается в водотоки, загрязняя воду нефтепродуктами. Попавшая в водоемы нефть, теряя легкие фракции вследствие выветривания, поступает на дно, где в условиях дефицита кислорода остается на длительное время, подвергаясь чрезвычайно медленному биоразложению. Таким образом, затонувшая и погребенная в насыпях грунта нефть становится постоянным источником загрязнения грунтовых вод и поверхностных водоемов. К таким же последствиям приводит неправильно выполняемая рекультивация загрязненных нефтью земель и шламовых амбаров, при которой загрязненные нефтью земли и амбары попросту засыпаются грунтом. Одной из других причин загрязнения окружающей среды могут быть нефтешламовые амбары, используемые для хранения отходов бурения, которые зачастую построены и используются с нарушением экологических требований.



*Рис. 57. Нефтяное загрязнение при проложении нефтепровода. Вахское месторождение*

В связи с этим среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (анализы проб воды проведены в химической лаборатории естественно-географического факультета НГГУ) составили: азота аммонийного — 1—6 ПДК, соединения железа — 16—27 ПДК, меди 15—45 ПДК, цинка 1—8 ПДК, фенолов 2—4 ПДК, нефтепродуктов 0,4—9 ПДК. Максимальные концентрации: азота аммонийного — 6 ПДК, ХПК — 4 ПДК, соединений железа — 56 ПДК, меди — 55 ПДК, фенолов — 8 ПДК, нефтепродуктов — 30 ПДК. Зарегистрированы 2 случая ЭВЗ (экстремально-высокое загрязнение) соединениями железа (57 ПДК) в черте поселка Ваховск. В створах рр.Вах и Обь в 2007 г. отмечались случаи ВЗ (высокое загрязнение) соединениями железа, меди, цинка, нефтепродуктами.

Природные компоненты окружающей среды в процессе эксплуатации месторождений изменили свой естественный физико-химический состав, и как следствие этого, изменились условия существования живых организмов.

Отмеченное в процессе химического анализа содержание загрязняющих веществ в воде бассейна р.Вах обусловило необходимость разработки специфического комплекса технических мероприятий, обеспечивающих минимальное поступление в водные объекты загрязняющих веществ и минимизацию действия факторов, способствующих их повышенному накоплению.

### **3.3. Особенности водопользования**

Правильные представления о количестве вод и состоянии водных ресурсов — важная предпосылка для их рационального использования, обеспечивающего качество среды жизни населения. Под водными ресурсами понимаются пригодные для использования воды рек, озер, каналов, водохранилищ, морей, океанов, подземных вод, почвенной влаги, а также воды полярных и горных ледников, атмосферные осадки.

Общий объем гидросферы велик, но отдельным ее частям принадлежит различная роль. Наиболее интенсивно используются речные воды, хотя по объему они занимают последнее место, составляя лишь 8,2%.

Особенностями данного вида ресурсов является то, что они:

- не имеют самостоятельного ресурсного цикла, но входят неотъемлемой частью во все остальные ресурсные циклы. Водные ресурсы следует рассматривать как важнейший стратегический ресурс, имеющий первостепенное значение в обеспечении экономического развития любого государства и биосферы;

- объединены в единую географическую оболочку — гидросферу — и все взаимосвязаны единым круговоротом;

- для потребления в различных целях имеют определенные стандарты;

- относятся к возобновимым ресурсам: природные водоемы обладают потенциалом самоочищения за счет осаждения примесей, деятельности водных растений, разложения веществ в воде, кругооборота воды;

- зависят от любых трансформаций в окружающей среде и, наоборот, изменение количества, режима и качества вод — один из основных факторов преобразования географической среды в целом;

- требуют высоких затрат на сохранение и воспроизводство использованного количества воды. Данные затраты занимают первое место среди всех расходов человечества на охрану природы, т.к. интенсификация промышленности и сельского хозяйства, рост городов, развитие экономики в целом возможны лишь при условии сохранения и умножения запасов пресной воды.

Для характеристики и оценки водных ресурсов, прежде всего, необходимо знать их объем, гидрологический режим, показатели результатов динамической работы вод, энергии их движения, химический состав воды.

Большое значение имеет изучение факторов, лимитирующих водопользование, среди которых основными являются характер и темпы возобновимости водных ресурсов, их пригодность для использования, доступность и территориальное размещение.

В условиях интенсивного развития общественного производства водные ресурсы все чаще становятся фактором, лимитирующим дальнейшее социально-экономическое развитие. Поэтому при решении различных экономических задач возникает необходимость в наиболее полной оценке водно-ресурсного потенциала территории, позволяющей определить водообеспеченность с учетом региональных особенностей.

Гидрографическая сеть ХМАО — Югры представлена огромным количеством водотоков, озер и болот, что обусловлено избыточным увлажнением территории и равнинным характером рельефа.

Источниками пресной воды на территории ХМАО служат реки, озера и месторождения пресных подземных вод первого гидрогеологического комплекса. Основным пользователем природных пресных вод в округе является нефтедобывающая промышленность, забирающая, по разным оценкам, до 80% потребляемой воды. Для нужд хозяйственного водоснабжения используют в основном пресные подземные воды первого гидрохимического типа с минерализацией 0,2—0,5 г/л. По округу используется питьевой воды в среднем 192 млн. м<sup>3</sup>, из них на хозяйственные нужды — 125 млн. м<sup>3</sup>, на производственные нужды — 56 млн. м<sup>3</sup> (прил. 27).

Промышленное водопотребление базируется на использовании пресных вод поверхностного стока, подаваемых к потребителям по магистральным трубопроводам.

Основными потребителями пресной воды в ХМАО являются населенные пункты и производственные структуры Нижневартовского, Сургутского, Нефтеюганского, Октябрьского и Советского районов (включая районные центры, где сосредоточены ведущие нефтедобывающие предприятия округа). На производственное водоснабжение в среднем

используется 14,5—17% пресной воды, а на поддержание пластового давления — 71,1%. Большая часть воды, закачиваемой на месторождениях для поддержания пластового давления, является подтоварной, отделенной от нефти на товарных парках и установках предварительного сброса воды.

Объемы пресной воды, сбрасываемой в поверхностные водоисточники ХМАО из бытового и производственного секторов, составляют:

- во все сточные воды, включая шахтную и дренажную, — 155,26 млн. м<sup>3</sup>,
- в поверхностные источники (с разной степенью очистки) — 130,33 млн. м<sup>3</sup>,
- в накопительные впадины (без очистки) — 23,14 млн. м<sup>3</sup>,
- в подземные горизонты (без очистки) — 1,8 млн. м<sup>3</sup>.

Таким образом, по объему водных ресурсов промышленность и население округа обеспечены водными ресурсами на необозримую перспективу (на территории формируется около 110 км<sup>3</sup>/год водного стока, а не возвратно потребляется менее 1%). Что касается качества воды хозяйственно-бытового потребления, то в ней присутствуют в повышенном содержании взвешенные минеральные частицы, железо, марганец, цинк, медь, а также органика и аммиак, поддающиеся удалению известными инженерными способами. Соответственно, мы можем сделать вывод о том, что качество водных ресурсов, используемых населением округа для непосредственного обеспечения жизнедеятельности (хозяйственно-бытовых нужд), достаточное. В то же время необходимо соблюдение мер по охране водных объектов от загрязнения для обеспечения такого качества окружающей природной среды, которая бы не угрожала здоровью населения.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

1. Архипов С.А. Главные геологические события позднего плейстоцена (Западная Сибирь) // Геология и геофизика. — 2000. — Т. 41. — № 6. — С. 792—799.
2. Архипов С.А. Ледниковая геология Белогорской возвышенности. Западно-Сибирская равнина. Нижнее Приобье (оперативно-информационный материал). — Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, — 1978. — 131 с.
3. Архипов С.А. Хронология геологических событий позднего плейстоцена Западной Сибири // Геология и геофизика. — 1997. — Т. 38. — № 12. — С. 1863—1884.
4. Архипов С.А., Астахов В.И., Волков И.А. и др. Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднезырянского оледенения. — Новосибирск: Наука, — 1980. — 107 с.
5. Архипов С.А., Ботах М.Р., Гольберт А.В. и др. Последнее оледенение в Нижнем Приобье. — Новосибирск: Наука, 1977. — 213 с.
6. Архипов С.А., Волкова В.С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. — Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, — 1994. — 105 с.
7. Атлас Ханты-Мансийского автономного округа. Т. 2 (Природа и экология). — Ханты-Мансийск; Москва; Новосибирск, 2005. — 250 с.
8. Балущкина Е.В. Хирономиды как аналитические индикаторы степени загрязнения вод // Методы биологического анализа пресных вод. — Л.: Заоч. ин-т, 1976. — С. 106—118.
9. Барышников Н.Б., Самусева Е.А. Русловые процессы в системе «бассейн — речной поток — русло» // Тр. академии водохозяйственных наук. — 1995. — Вып. 1. — С. 28—34.
10. Беляков В.П. Зообентос малых озер и рек Центральной части Западной Сибири // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. — Вып. 7. — Сургут: Дефис, 2004. — С. 74—89.
11. 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 // Материалы Международной конференции «Озера холодных регионов». — Якутск, 2000. — Ч. V. — С. 5—14.
12. Березина Н.А. О закономерной связи структуры зообентосного сообщества и естественных гидрохимических условий среды // Тез. докл. V молодежной научн. конф. «Актуальные проблемы биологии». — Сыктывкар, 1998. — С. 15—16.
13. Большаник П.В. Географическое положение // Социально-экономическая география и природопользование региона. — Ханты-Мансийск: Информационно-издательский центр, 2007. — С. 10—20.
14. Бронгулеев В.Вад., Жидков М.П., Макаренко А.Г. Современные экзогеодинамические режимы // Доклады академии наук. — 2003. — Т. 388. — № 6. — С. 817—820.
15. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. — М.: Агропромиздат, 1986. — 416 с.
16. Валеева Э.И. Роль водно-болотных угодий в устойчивом развитии севера Западной Сибири / Э.И.Валеева, Д.В.Московиченко. — Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. — 229 с.
17. Вассер С.П. Водоросли: Справочник. — М., 1989. — 608 с.
18. Гаджиев И.М., Овчинников С.М. Почвы средней тайги Западной Сибири. — Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1977. — 150 с.
19. География природных ресурсов и природопользования Амурской области: Учебное пособие / Авт. коллектив: А.В.Чуб, В.Г.Козак и др. / Под общ. ред. А.В.Чуба. — Благовещенск: Изд-во «Зоя», 2003. — 216 с.: ил.
20. География Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. Э.В.Ким, Т.К.Орлова, Н.Н.Элерт. — М., 1996. — 224 с.
21. Гецен М.В. Альгофлора большеземельской тундры в условиях антропогенного воздействия. — Екатеринбург, 1994. — 148 с.
22. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. — Л., 1984. — Т. I. — Вып. 10. — 380 с.

23. Гребенюк Г.Н. Мониторинг состояния лесных геосистем таежной зоны Западной Сибири (на примере бассейна реки Вах): Монография. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2008. — 289 с.
24. Гребенюк Г.Н., Клемина И.Е., Осипова Т.Е. Состав и особенности структуры зоопланктона естественных водоемов и специфических искусственных водоемов (шламовых амбаров) на территории месторождений нефти // Проблемы региональной экологии. — 2008. — № 3. — С. 92—96.
25. Гундризер А.Н., Иоганзен Б.Г. Основные пути повышения продуктивности водоемов и рационального использования рыбных ресурсов Западной Сибири // Пути повышения продуктивности и рационального использования рыбных ресурсов внутренних водоемов: Тез. докл. обл. науч.-практ. конф. — Тюмень, 1988. — С. 3—4.
26. Евсева Н.С., Земцов А.А. Рельефообразование в лесоболотной зоне Западно-Сибирской равнины. — Томск, 1990. — 242 с.
27. Еремина Е. Где-то есть корабли // Эксперт. Урал. — 2007. — № 31. — С. 20—22.
28. Животный мир // Обзор «О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа в 2000 году». — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2001. — С. 36—37.
29. Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. — Киев: Наукова думка, 1983. — 208 с.
30. Залозный Н.А. Фауна водных олигохет и пиявок Западной Сибири // Проблемы экологии. — Т. 4. — 1976. — С. 97—112.
31. Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины (Северная и центральная части). — Томск: ТГУ, 1976. — 344 с.
32. Зольников И.Д. Принципы расчленения и корреляции моренных толщ покровного равнинного оледенения // Геология и геофизика. — 1991. — № 1. — С. 86—91.
33. Зольников И.Д. Оптимумы межледниковий и ударная деградация ледниковых реликтов на севере Западной Сибири в плейстоцене // Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода. — М., 1994. — С. 97.
34. Зольников И.Д., Гуськов С.А., Орлова Л.А., Кузьмина Я.В., Левчук Л.К. Ведущие факторы морфолитогенеза в позднечетвертичной истории Западной Сибири // Геология и геофизика. — 2003. — Т. 44. — № 5. — С. 491—495.
35. Иоганзен Б.Г. Зональное и биотопическое распределение рыб в долине Оби // Тр. биол. ин-та. Новосибирск, 1972. — Т. 6. — № 19. — С. 270—274.
36. Кантор Ю.И. Каталог моллюсков России и сопредельных стран / Ю.И.Кантор, А.В.Сысоев; Рос. акад. наук, Ин-т проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова = Catalogue of molluscs of Russia and adjacent countries/ Yu.I. Kantor, A.V. Sysoev; Rus. acad. of sciences, A.N. Severtzov In-te of ecology and evolution. — М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2005. — 627 с.
37. Каякин В.В. Прогноз чрезвычайных ситуаций, связанных с техно-природными процессами и обеспечение безопасности объектов // Геоэкология. Инженерная геоэкология. Гидрогеология. Геокриология. — 1999. — № 2. — С. 101—110.
38. Клемина И.Е. Животный мир Нижневартовского района. Природа, человек, экология: Нижневартовский регион // Под ред. Ф.Н.Рянского. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2007. — С. 48—50.
39. Клемина И.Е. О степени изученности биоразнообразия Нижневартовского района // Эколого-географические проблемы природопользования: Теория, методы, практика: Доклады III Международной научно-практической конференции (Нижневартовск, 25—28 октября 2006 г.) / Отв. ред. Ф.Н.Рянский, О.Ю.Вавер. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. гуманит. ун-та, 2006. — С. 156—157.
40. Клемина И.Е. Обеднение животного мира Нижневартовского района. Природа, человек, экология: Нижневартовский регион // Под ред. Ф.Н.Рянского. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2007. — С. 189—190.
41. Климатическая характеристика зоны освоения нефти и газа Тюменского Севера / Под ред. К.К.Казачковой. — Л.: Гидрометиздат, 1982. — 200 с.
42. Кожевина Л.С. Механизмы обеспечения устойчивости геологической среды в условиях внешнего воздействия // Геоэкология. Инженерная геоэкология. Гидрогеология. Геокриология. — 1999. — № 2. — С. 111—116.

43. Коркин С.Е. Кайнозойский литокомплекс восточной части Среднего Приобья // Науч. тр. аспирантов и соискателей Нижневарт. гос. пед. ин-та / Отв. ред. С.И.Горлов. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 2003. — Вып. 1. — 264 с.
44. Коркин С.Е. Особенности кайнозойского литокомплекса территории ЗПП «Сибирские Увалы» // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Е.Л.Шор. — Нижневартовск, 2002. — Вып. 1. — С. 13—23.
45. Коркин С.Е. Особенности четвертичных отложений в пределах долины Глубокого Сабуна // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Е.Л.Шор. — Нижневартовск, 2003. — Вып. 2. — С. 15—25.
46. Космачев К.П. Географическая экспертиза. — Новосибирск, 1981. — 54 с.
47. Кучук А.В., Губин С.Л. Животный мир // Информационный бюллетень «О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2006—2007 годах». — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2008. — С. 27—29.
48. Маккавеев Н.И. Гидравлическая типизация эрозионного процесса // Эрозия почв и русловые процессы. — М., 1973. — Вып. 3. — С. 65—77.
49. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозии в ее бассейне. — М., 1955. — 348с.
50. Маккавеев Н.И. Русловой процесс как одно из проявлений единого эрозионно-аккумулятивного процесса // Докл. секции русловых процессов научного совета «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» ГКНТ. Л., 1986. — Вып. I. — С. 56—65.
51. Маюрова М.В. Водные беспозвоночные рек Сургутского района / М.В.Маюрова. — Сургут: ГУП ХМАО «Сургутская типография», 2002. — 79 с.
52. Мирзаханова З.Г. Ресурсоведение: Курс лекций. — Владивосток: ДВО РАН, 2003. — 363 с.
53. Мироненко Н.С. Страноведение: теория и методы: Учеб. пособие для вузов. — М.: Аспект Пресс, 2001. — 268 с.
54. Михеев В.С. Экологический риск: определение, сущность, содержание // Экологический риск: анализ, оценка, прогноз / Материалы Всероссийской конференции. — Иркутск, 1998. — 148 с.
55. Науменко Ю.В. Водоросли планктона реки Вах (Западная Сибирь) // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. — 2001. — Вып. 7. — С. 43—49.
56. Науменко Ю.В., Скоробогатова О.Н. К вопросу о зимних водорослях фитопланктона реки Вах // Материалы VII Международной научно-практической конференции (25—26 октября 2008 г.). Барнаул, 2008. — С. 327—328.
57. Науменко Ю.В., Скоробогатова О.Н. Виды рода *Eunotia* Ehr. в фитопланктоне реки Вах (Западная Сибирь) // *Turczaninowia* — 2009. — Т. 12. — Вып. 1—2. С. 65—70.
58. Науменко Ю.В., Скоробогатова О.Н. Эвгленовые водоросли р.Вах (Западная Сибирь) // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. — 2009. — № 10. — С. 49—53.
59. Науменко Ю.В., Скоробогатова О.Н. Род *Closterium* Ehr. в фитопланктоне реки Вах (Западная Сибирь) / Материалы восьмой междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». — Барнаул, 2009. — С. 103—105.
60. О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа в 2000 году: Обзор / НПЦ «Мониторинг». — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2001. — 134 с.
61. О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2005 году: Обзор / НПЦ «Мониторинг». — Ханты-Мансийск, 2006. — 147 с.
62. Овечкин Ф.Ю. Гидробионты озер бассейна р.Глубокий Сабун // Экологические исследования восточной части Сибирских Увалов: Сб. науч. тр. ЗПП «Сибирские увалы» / Отв. ред. Е.Л.Шор. — Вып. 1. — Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2002. — С. 131—137.
63. Овечкин Ф.Ю. Рыбные ресурсы водоемов Нижневартовского района // Биологические ресурсы и природопользование: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Ю.В.Титов. — Вып. 1. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. пед. ин-та, 1999. — С. 51—63.
64. Отчет об инженерно-геологических исследованиях, проведенных Средне-Обской гидрогеологической партией в 1969-1972 гг. в среднем течении р.Оби на ее широтном участке от д.Верхнемысовая до д.Лукашкин Яр. — М., 1972. — 1516 л.
65. Природа, человек, экология: Нижневартовский регион / Отв. ред. Ф.Н.Рянский. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт.гос.ун-та, 2007.
66. Производство важнейших видов промышленной продукции по Ханты-Мансийскому автономному округу — Югре за 2000—2006 гг.: Стат. сб. / ТО ФСГС. — Ханты-Мансийск, 2007. — 33 с.

67. Прошкина-Лавренко А.Г. Диатомовые водоросли — показатели солености воды // Диатомовый сборник. — Л., 1953. — С. 186—205.
68. Пустоваров Н.Ф. Животный мир // Обзор «О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2005 году». — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2006. — С. 28—31.
69. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / Отв. ред. Э.А.Лихачева, Д.А.Тимофеев. — М., 2002. — 640 с.
70. Ресурсы животного мира Сибири. Рыбы: Сб. науч. тр. / Акад. наук СССР, Сиб. отделение, Биол. ин-т; отв. ред. В.И.Евсиков. — Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1990. — 140 с.
71. Рянский Ф.Н. Ландшафтные подходы и методы геоэкологического регионального прогнозирования // Проблемы экологической безопасности нефтегазового комплекса Среднего Приобья и эколого-экономическое сбалансированное развитие Ханты-Мансийского автономного округа: II Региональное совещание. — Нижневартовск: Приобье, 2001. — С. 77—80.
72. Рянский Ф.Н. Введение в историческую географию Среднего Приобья и его урало-сибирских окрестностей / Ф.Н.Рянский, Б.А.Середовских. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманитар. ун-та, 2007. — 405 с.
73. Савин Г.В. Животный мир // Информационный бюллетень «О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 2002 году». — Ханты-Мансийск: Полиграфист, 2003. — С. 28—30.
74. Сафонова Т.А. Водоросли водоемов системы озера Чаны / Т.А.Сафонова, В.И.Ермолаев. — Новосибирск, 1983. — 152 с.
75. Седельникова Н.В. Лихенофлора нагорья Сангилен. — Новосибирск, 1985. — 180 с.
76. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе в 2000—2002 гг.: Обзор / Отв. ред. К.И.Лопатин. — Нижневартовск: Изд-во «Приобье», 2003. — Вып. 5. — 148 с.
77. Стариков В.П. Экология животных Ханты-Мансийского автономного округа: Учеб. пособие. — Томск: ООО «РАСКО», 2002. — 94 с.
78. Тарасенков Г.Н. На просторах Обь-Иртышья: Природа, хозяйство, культура Тюменской области. — Екатеринбург, 1965. — 432 с.
79. Тикунов В.С. Опыт оценки географического размера стран и их регионов / В.С.Тикунов, А. И.Трейвиш // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. — 2006. — № 1. — С. 40—49.
80. Трофимов В.Т. Экзогеодинамика Западно-Сибирской плиты (пространственно-временные закономерности). — М., 1986. — 288 с.
81. Туманов А.А., Постнов И.Е. Водные беспозвоночные как аналитические индикаторы // Гидробиологический журнал. — 1983. — Т. XIX. — С. 3—16.
82. Ханты-Мансийский автономный округ — Югра в цифрах. 2006 г.: Стат. сб. / ТО ФСГС. — Ханты-Мансийск, 2006. — 196 с.
83. Харитонов В.Г. Диатомовые водоросли бентоса водоемов о.Врангеля // Новости систематики низших растений. — 1981. — Т. 18. — С. 33—39.
84. Чалов Р.С. Законы флювиальной геоморфологии. В кн.: Проблемы теоретической геоморфологии. — М., 1988. — С. 111—121.
85. Чалов Р.С., Голосов В.Н., Сидорчук А.Ю. Учение Н.И.Маккавеева о едином эрозионно-аккумулятивном процессе и теория эрозионно-руслых систем // Геоморфология — 2008. — № 3. — С. 6—14.
86. Чалов Р.С., Завадский А.С., Панин А.В. Речные излуины. — М., 2004. — 371 с.
87. Червяков В.А. Количественные методы в географии. — Барнаул: Изд-во Алтай. ун-та, 1998. — 259 с.
88. Чижов Б.Е. Лес и нефть Ханты-Мансийского автономного округа. Тюмень: Изд-во Ю.Мандрики, 1998. 144 с.
89. Экзогенные геологические опасности. Тематический том / Под ред. В.М.Кутепова, А.И.Шеко. — М.: Издательская фирма «КРУК», 2002. — 348 с.
90. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В.В.Плотникова. — Тюмень: СофтДизайн, 1997. — 228 с.
91. Экология эрозионно-руслых систем России. — М., 2002. — 164 с.



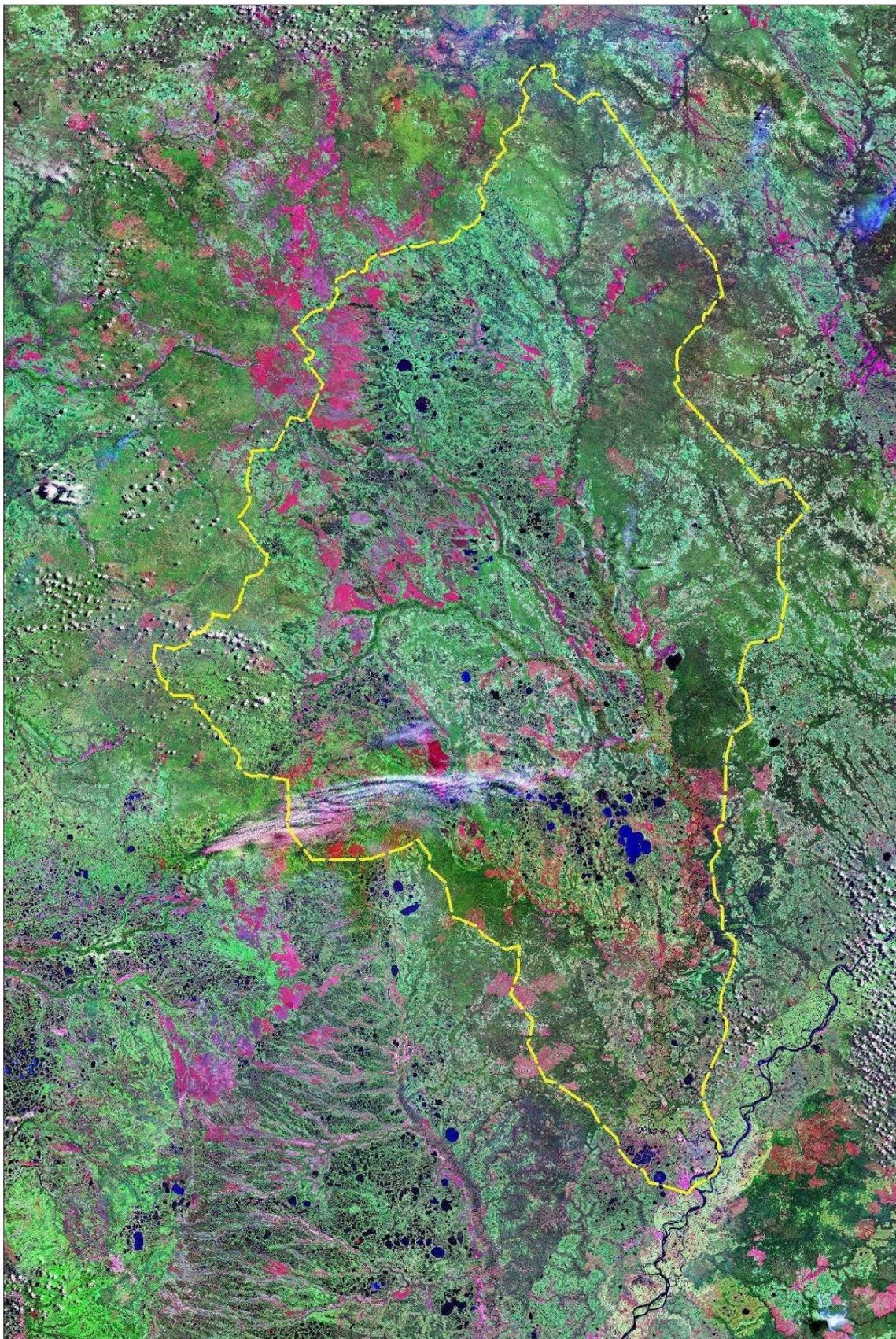
# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

### Территория Нижневартковского района на карте Западно-Сибирской равнины



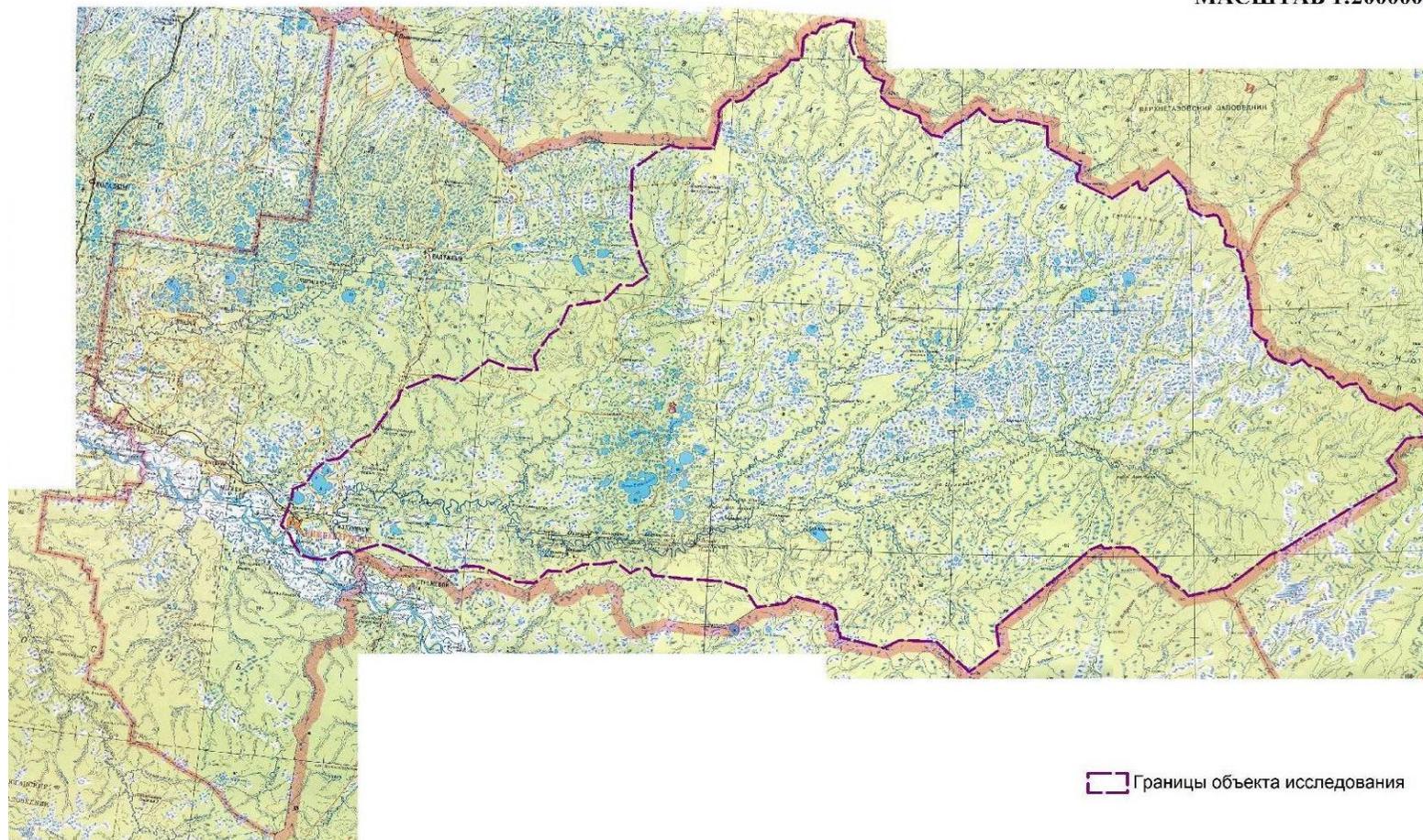
Космоснимок с выделенным объектом исследования



Карта-схема физико-географического положения объекта исследования

# НИЖНЕВАРТОВСКИЙ РАЙОН

МАСШТАБ 1:2000000



Карта-схема морфодинамических типов излучин р.Глубокий Сабун  
(правый приток р.Вах)

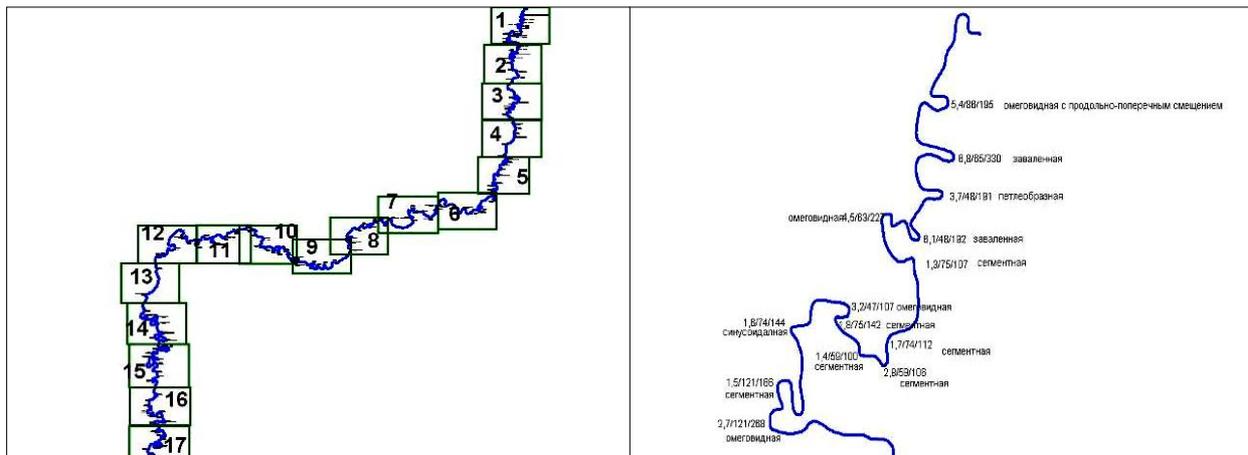


Рис. 1. Привязка по участкам

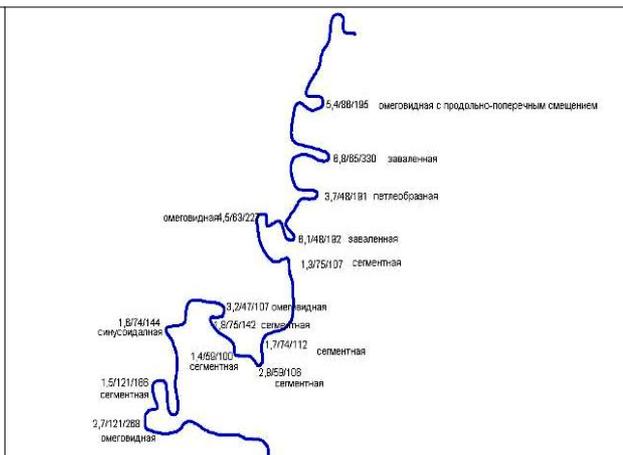


Рис. 2. Участок № 1



Рис. 3. Участок № 2

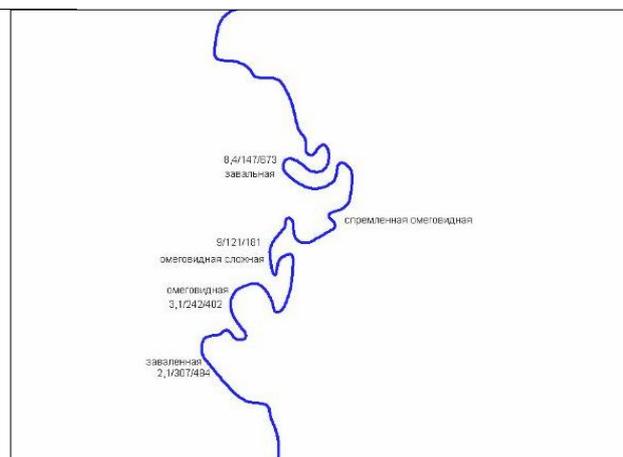


Рис. 4. Участок № 3

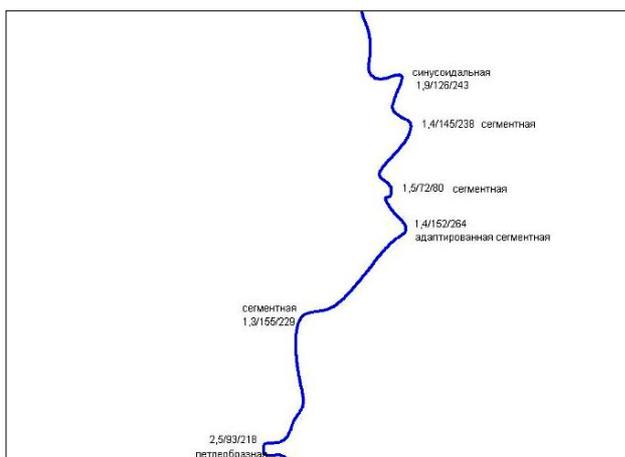


Рис. 5. Участок № 4

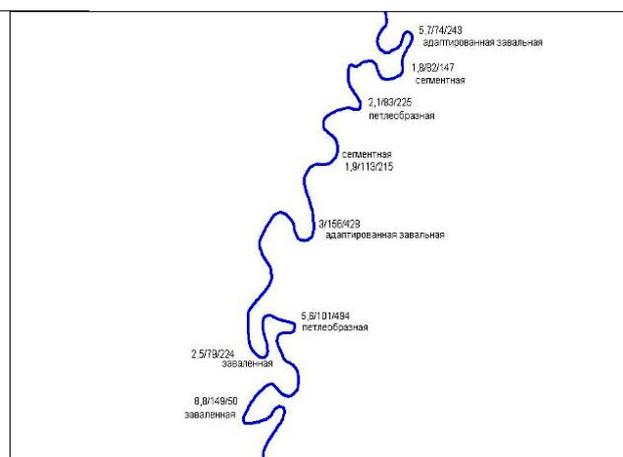
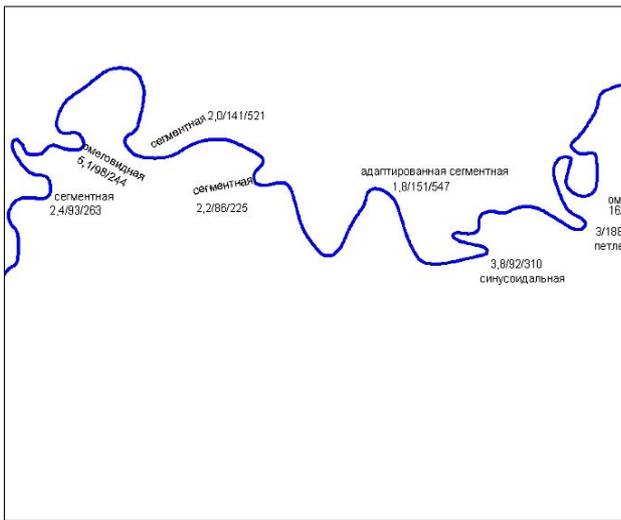
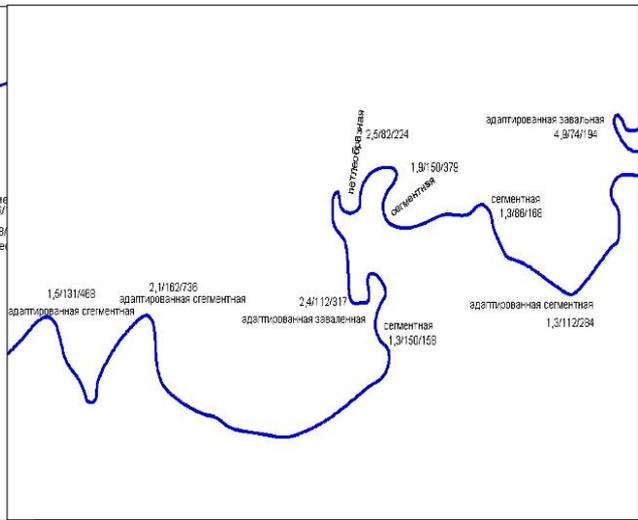


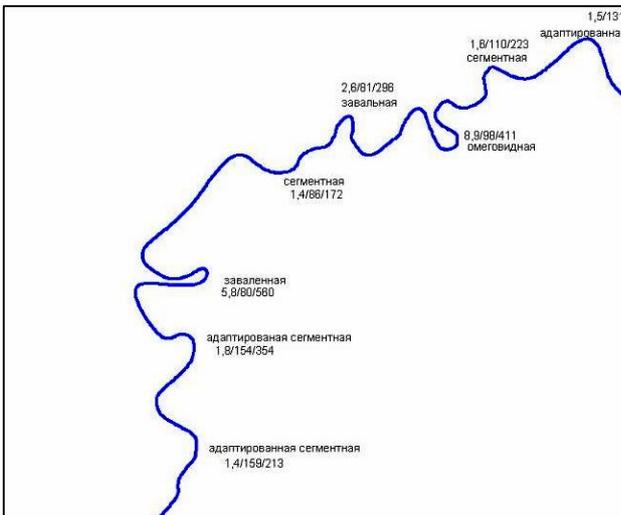
Рис. 6. Участок № 5



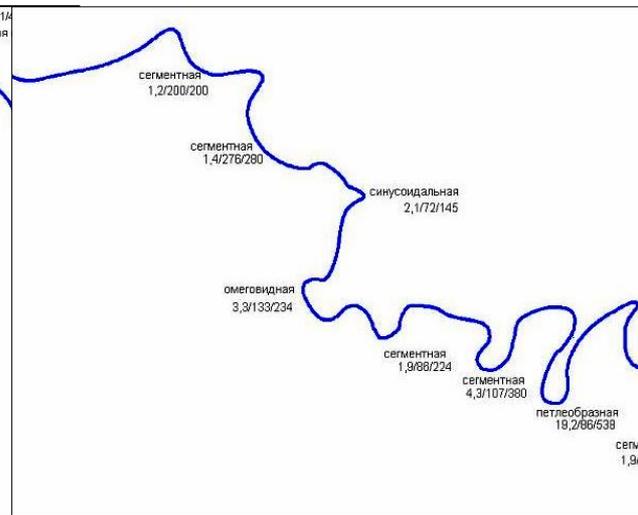
**Рис. 7. Участок № 6**



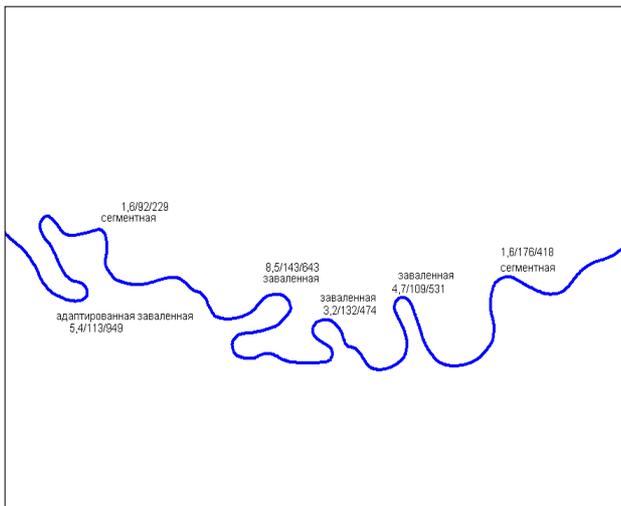
**Рис. 8. Участок № 7**



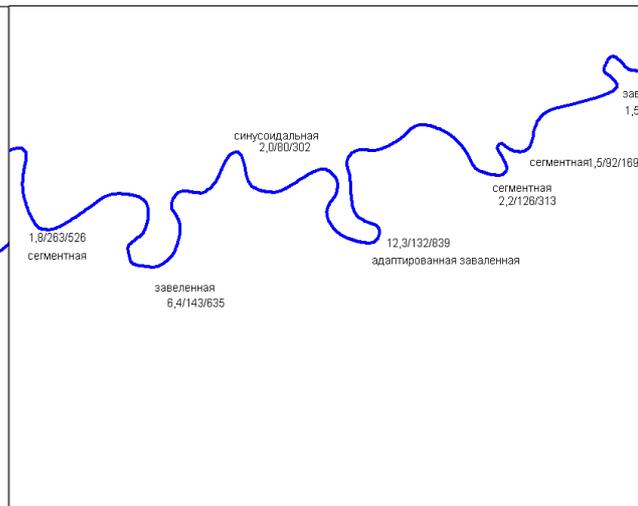
**Рис. 9. Участок № 8**



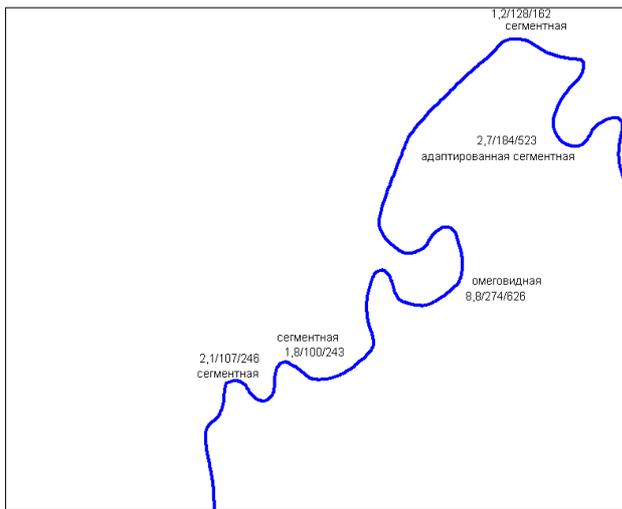
**Рис. 10. Участок № 9**



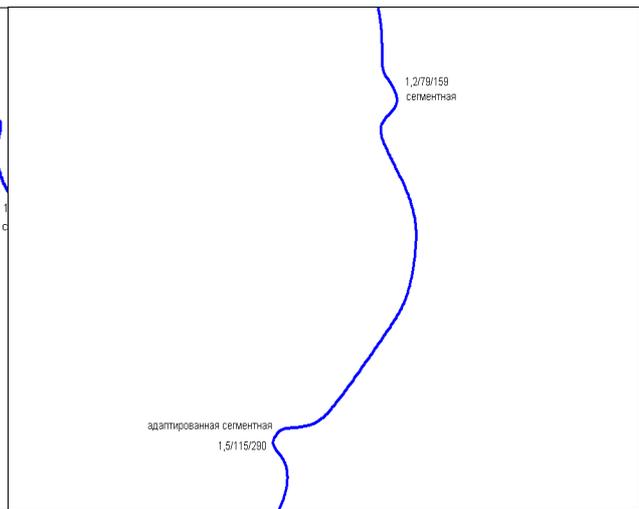
**Рис. 11. Участок № 10**



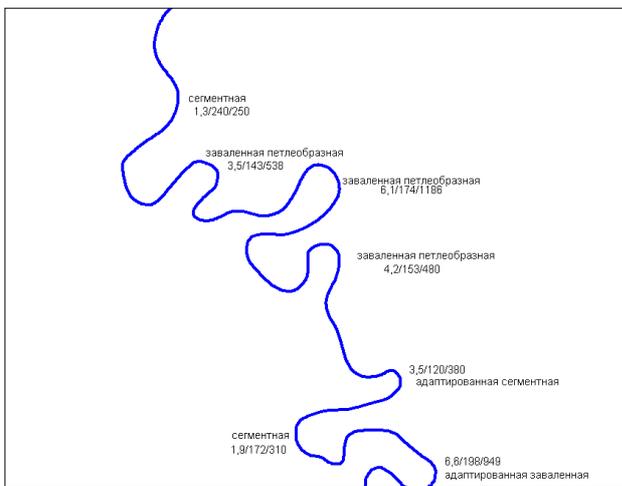
**Рис. 12. Участок № 11**



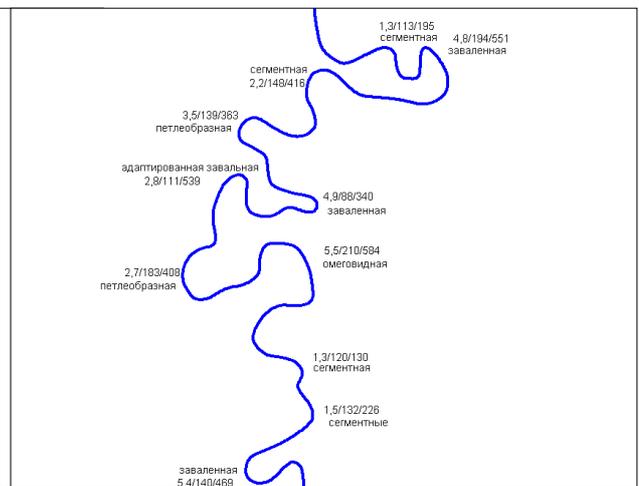
**Рис. 13. Участок № 12**



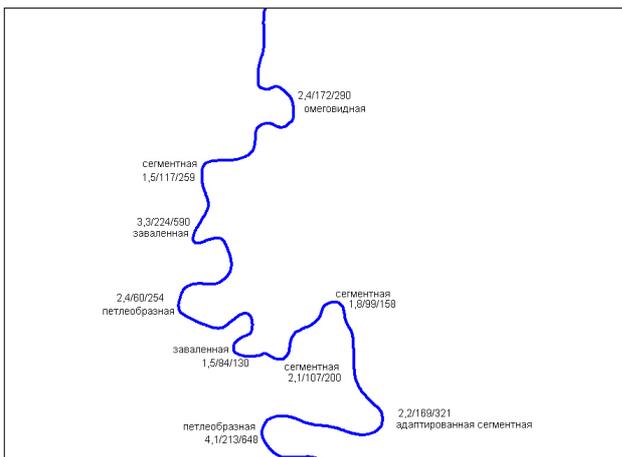
**Рис. 14. Участок № 13**



**Рис. 15. Участок № 14**



**Рис. 16. Участок № 15**



**Рис. 17. Участок № 16**

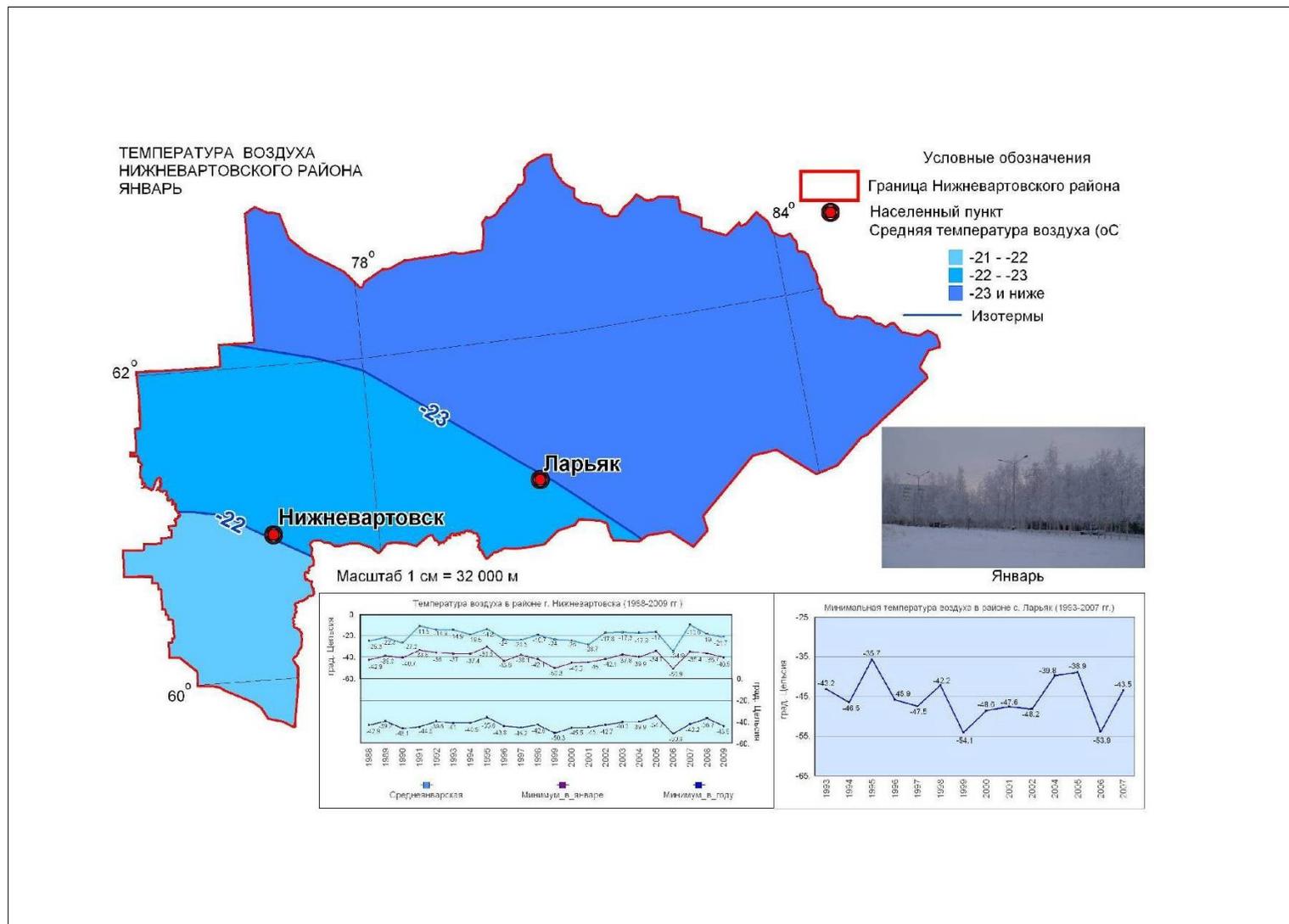


**Рис. 18. Участок № 17**

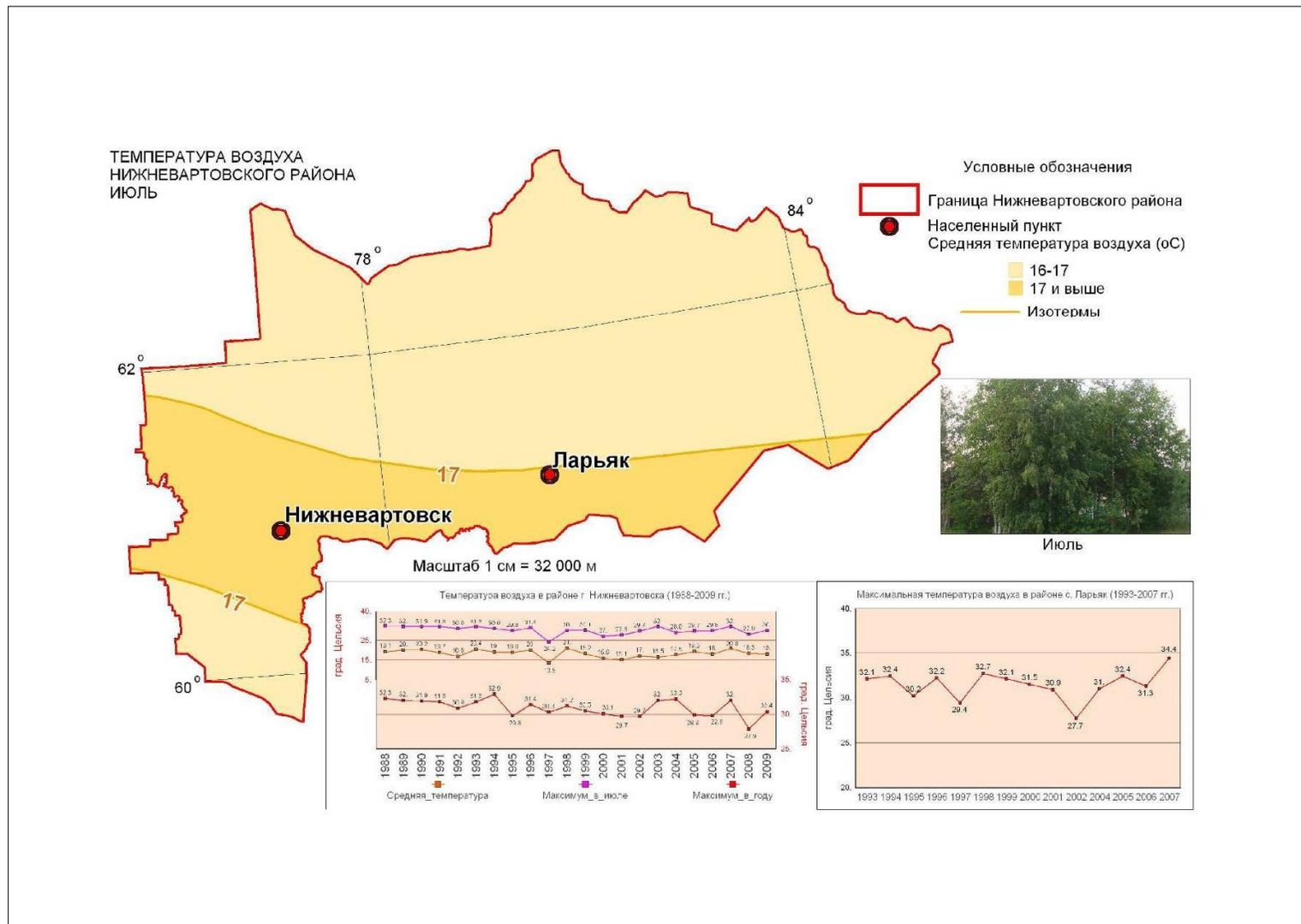
Условные обозначения к рисункам

4,2/155/733 — степень развитости/радиус кривизны, м/стрела прогиба м.

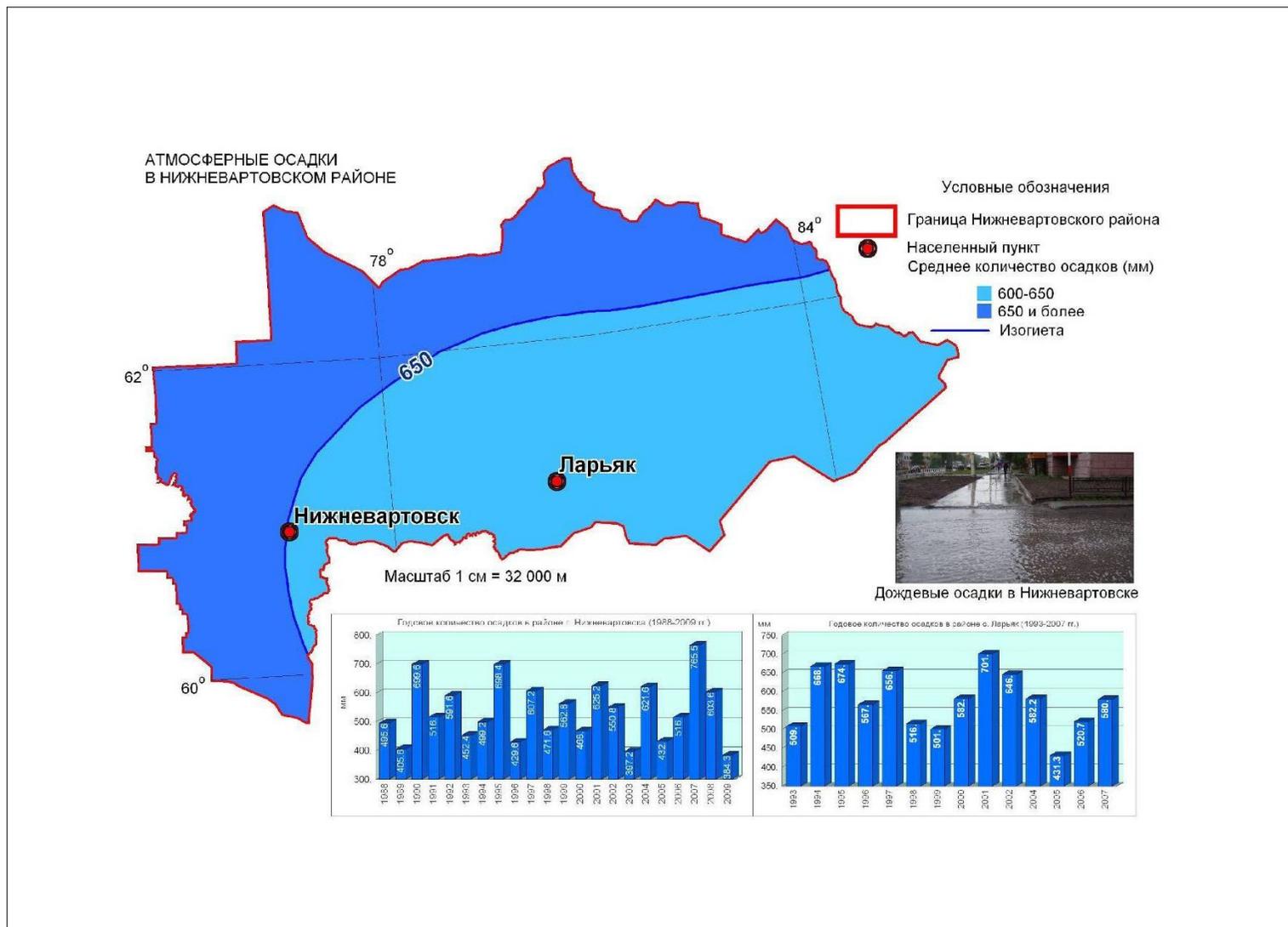
### Температура воздуха – январь



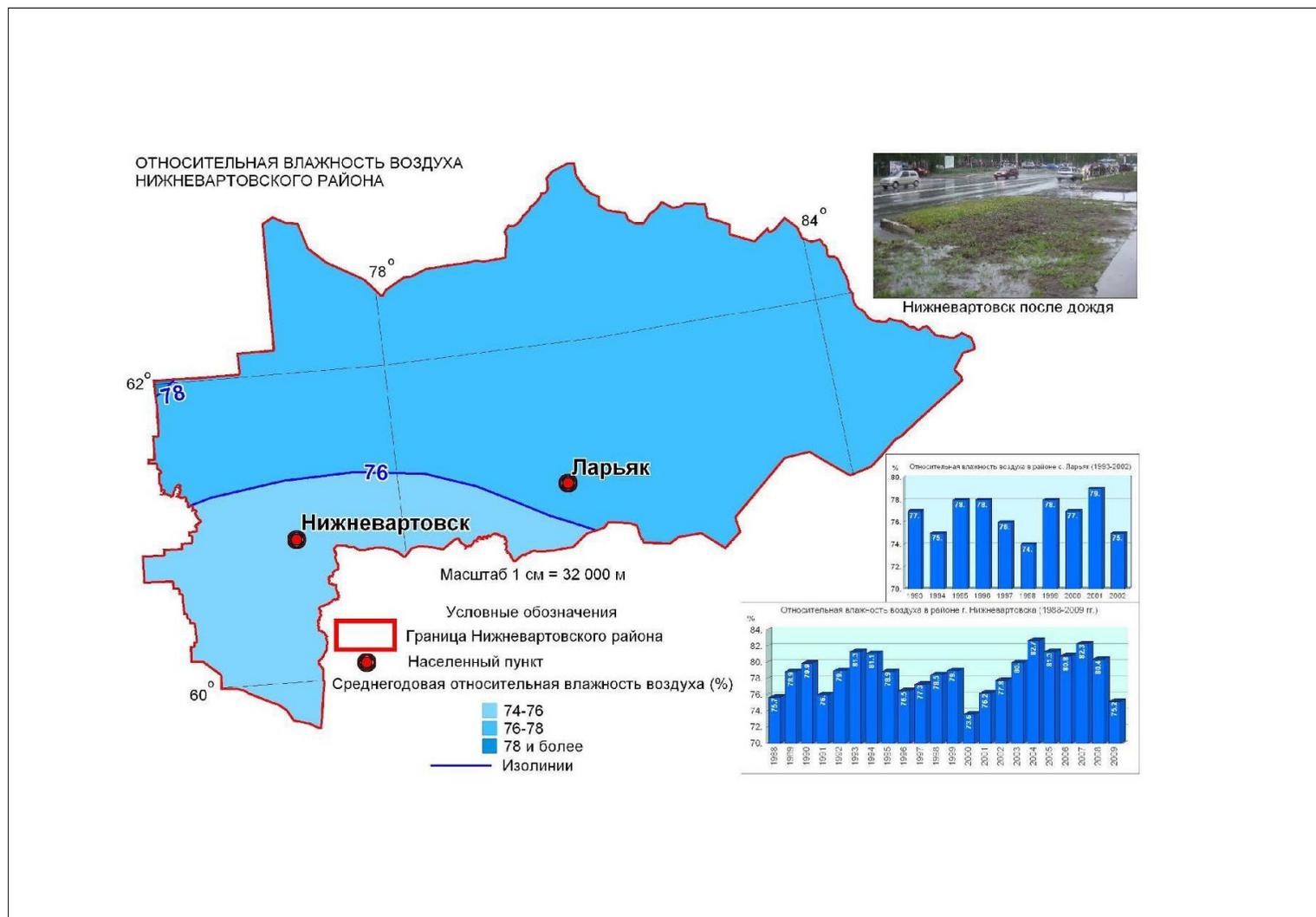
### Температура воздуха – июль



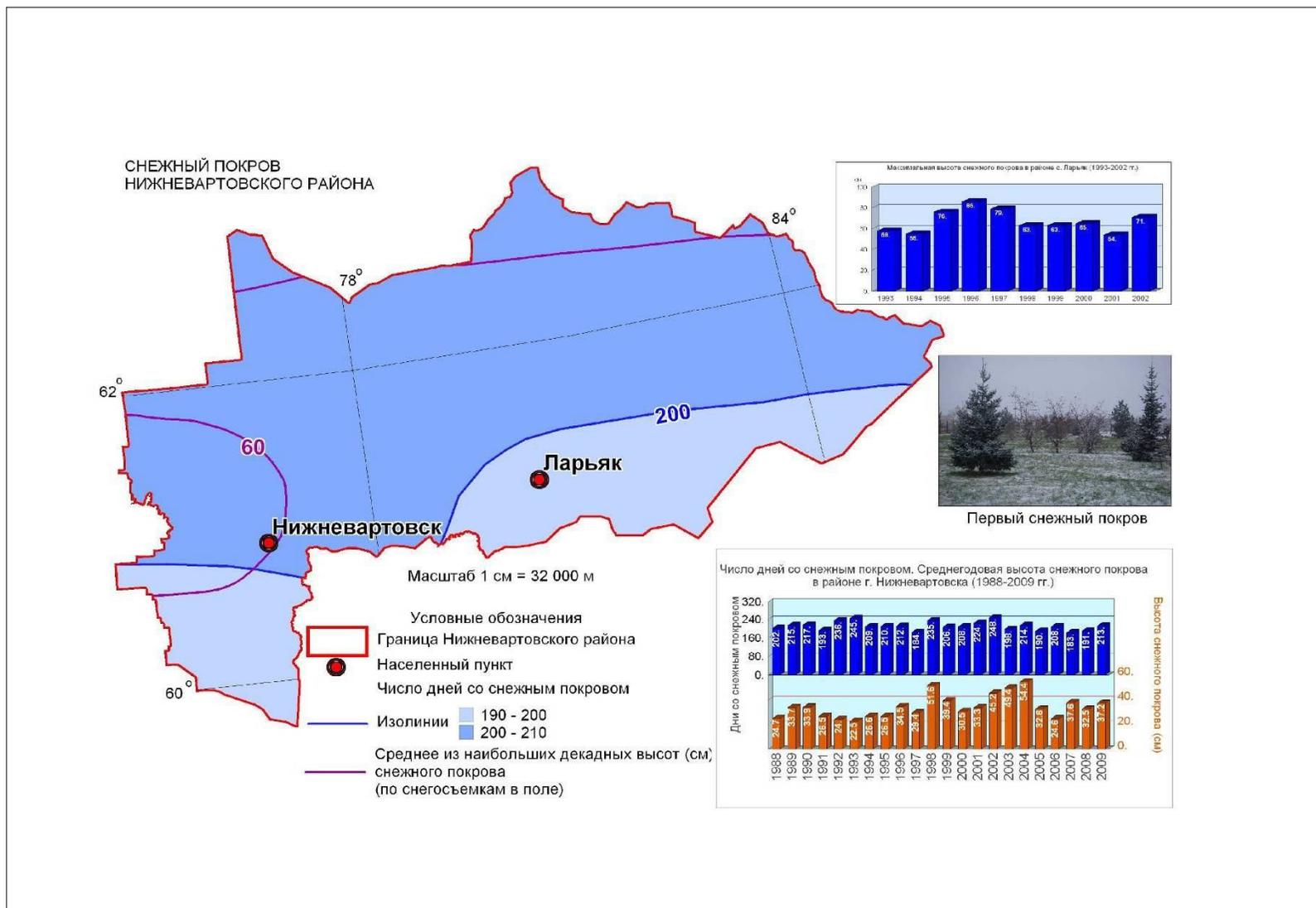
## Атмосферные осадки



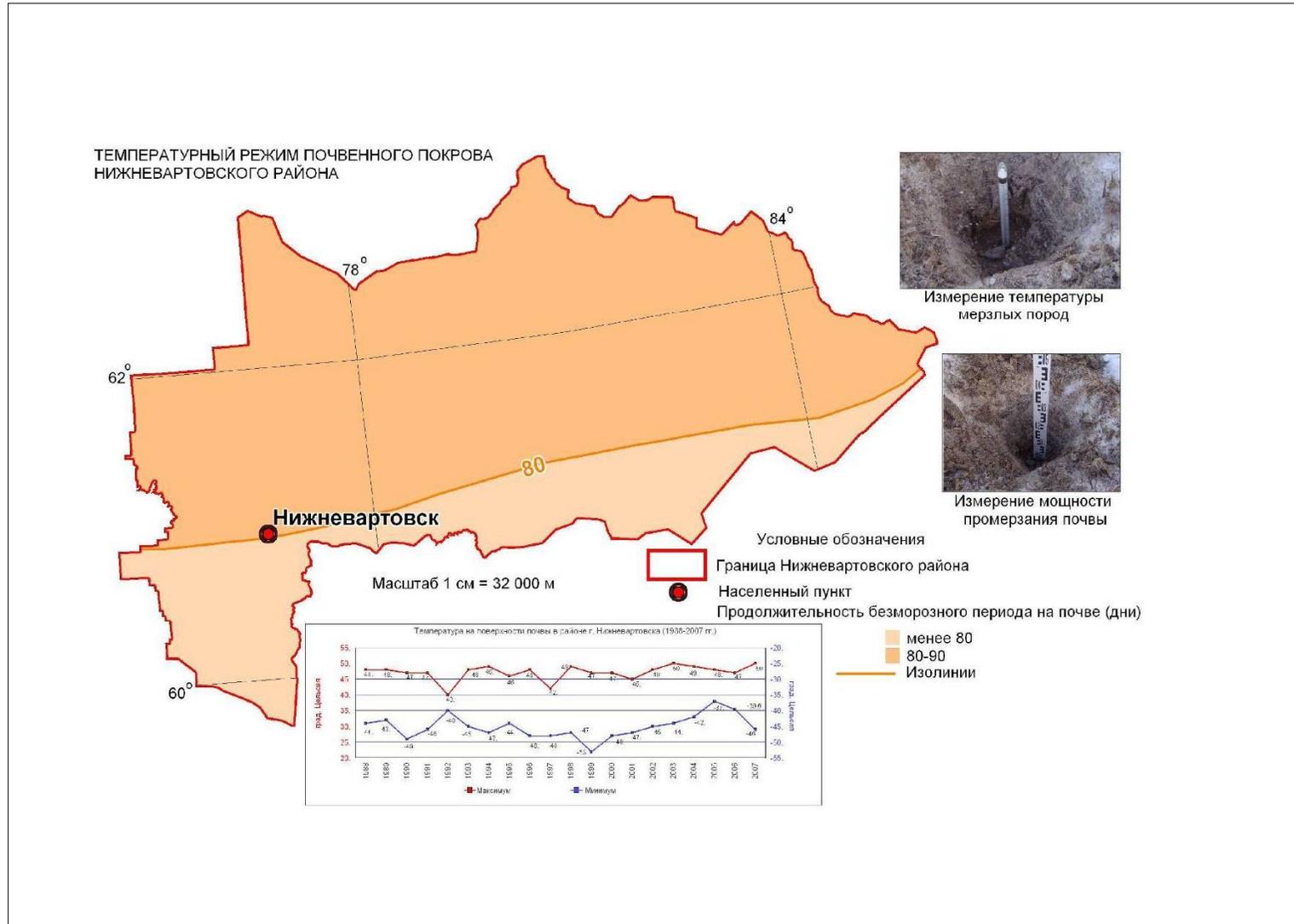
### Относительная влажность воздуха



## Снежный покров

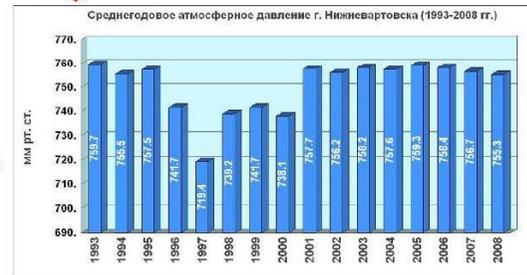
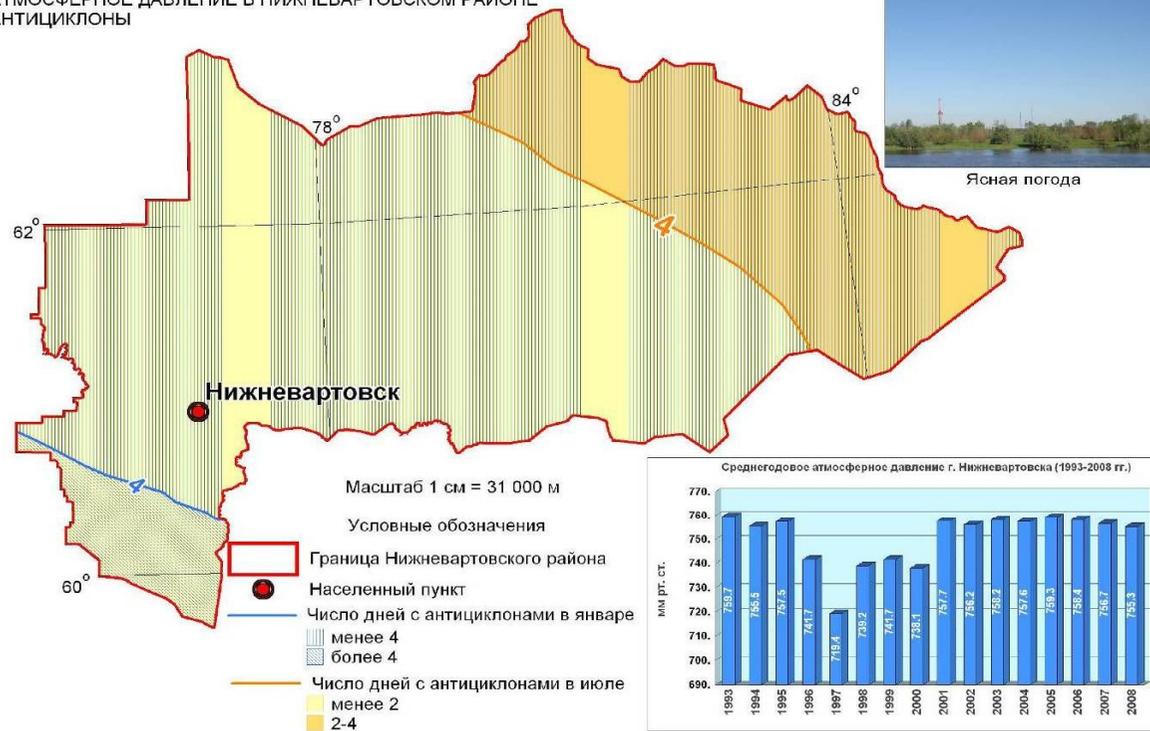


### Температурный режим почвенного покрова

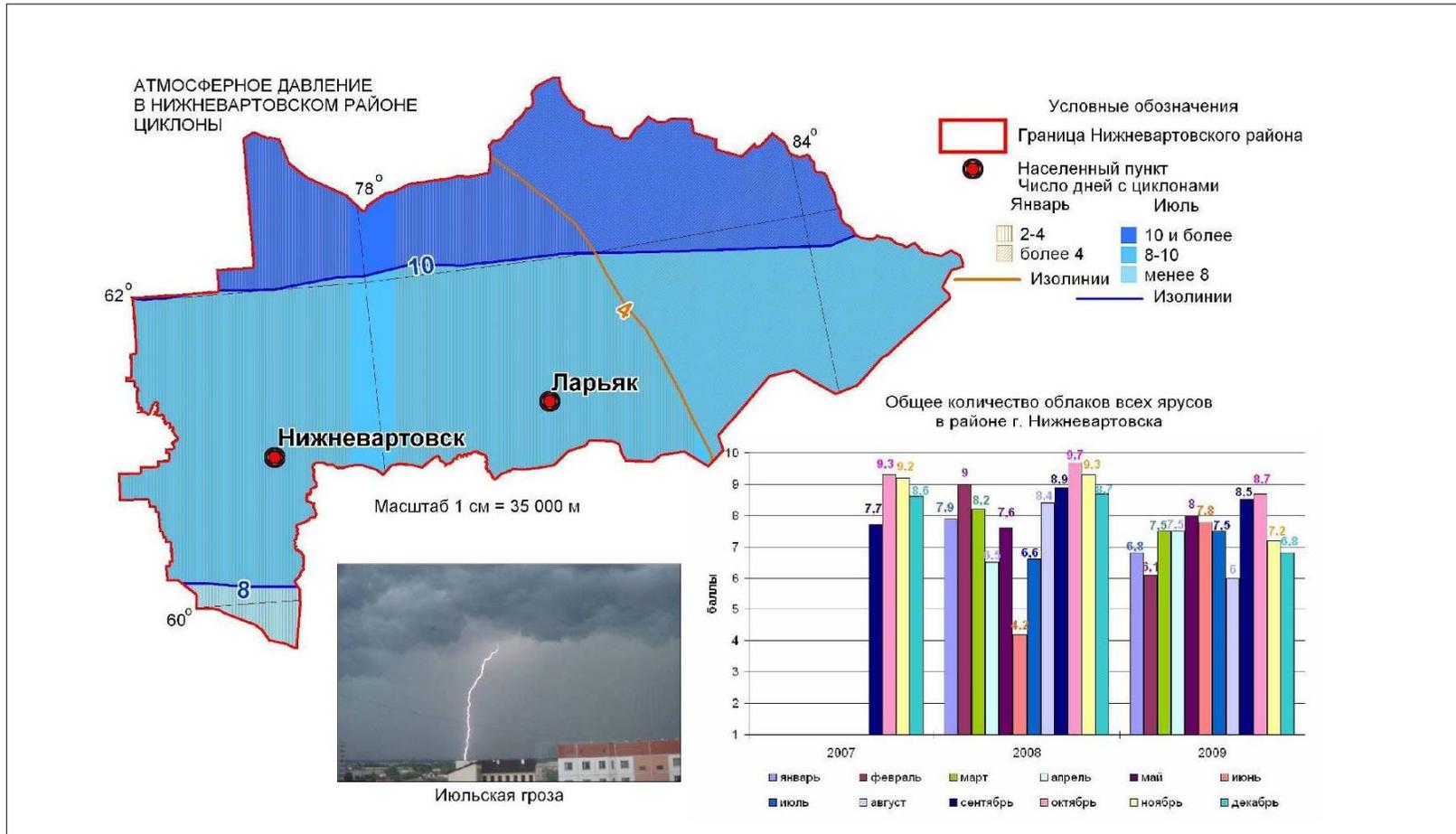


### Атмосферное давление. Антициклоны

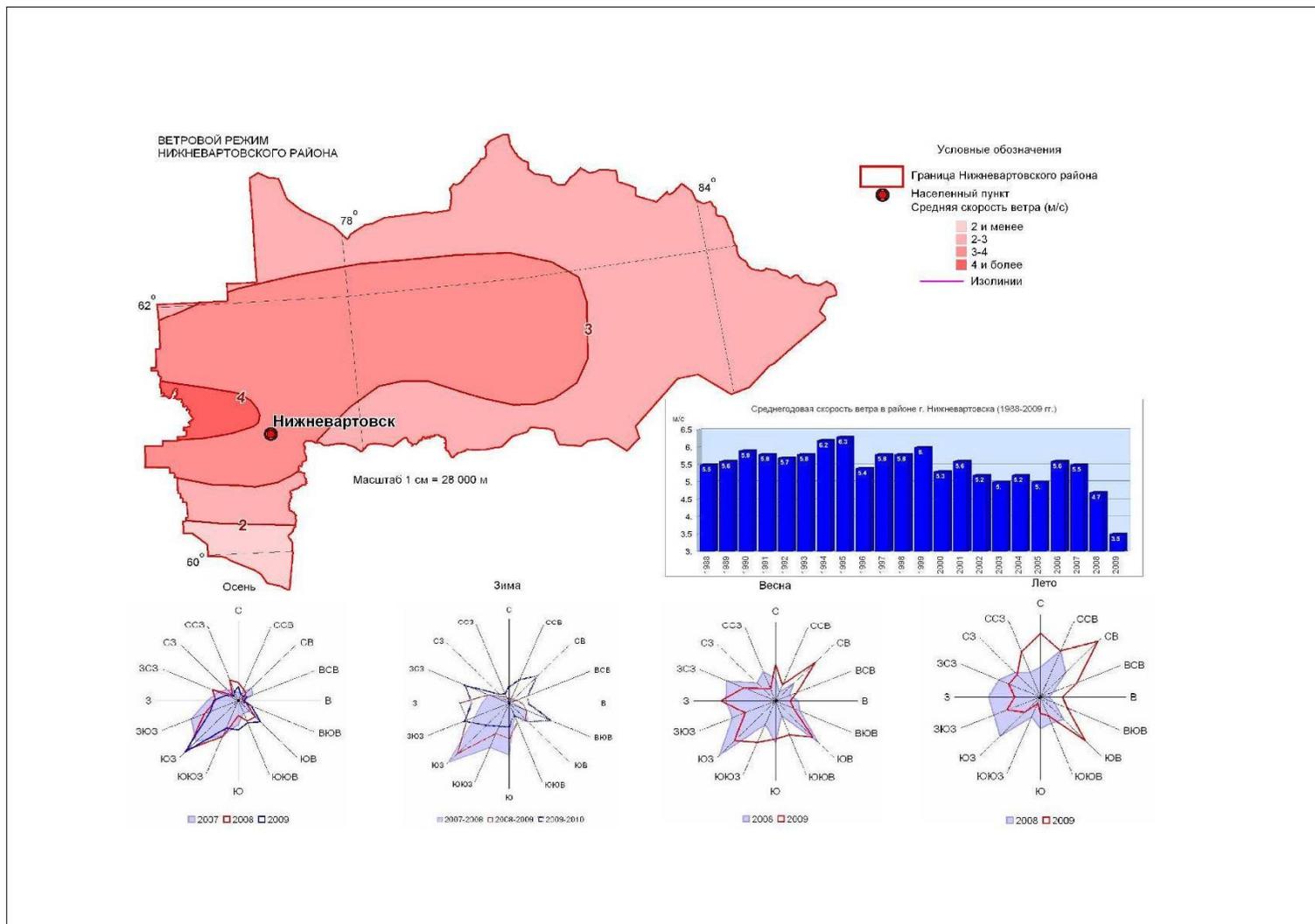
АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ В НИЖНЕВАРТОВСКОМ РАЙОНЕ  
Антициклоны



### Атмосферное давление. Циклоны

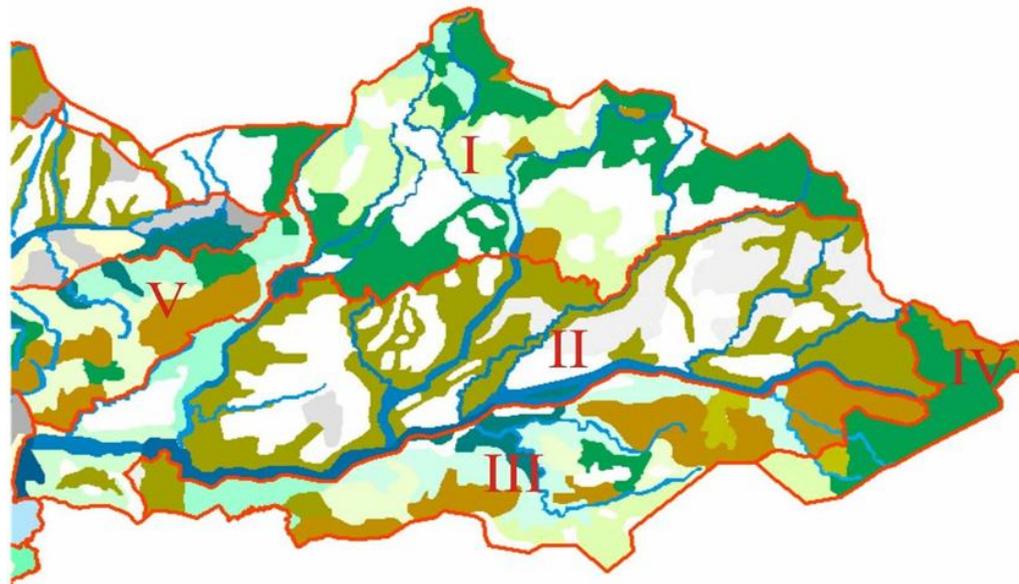


## Ветровой режим



Карта-схема «Ландшафты»

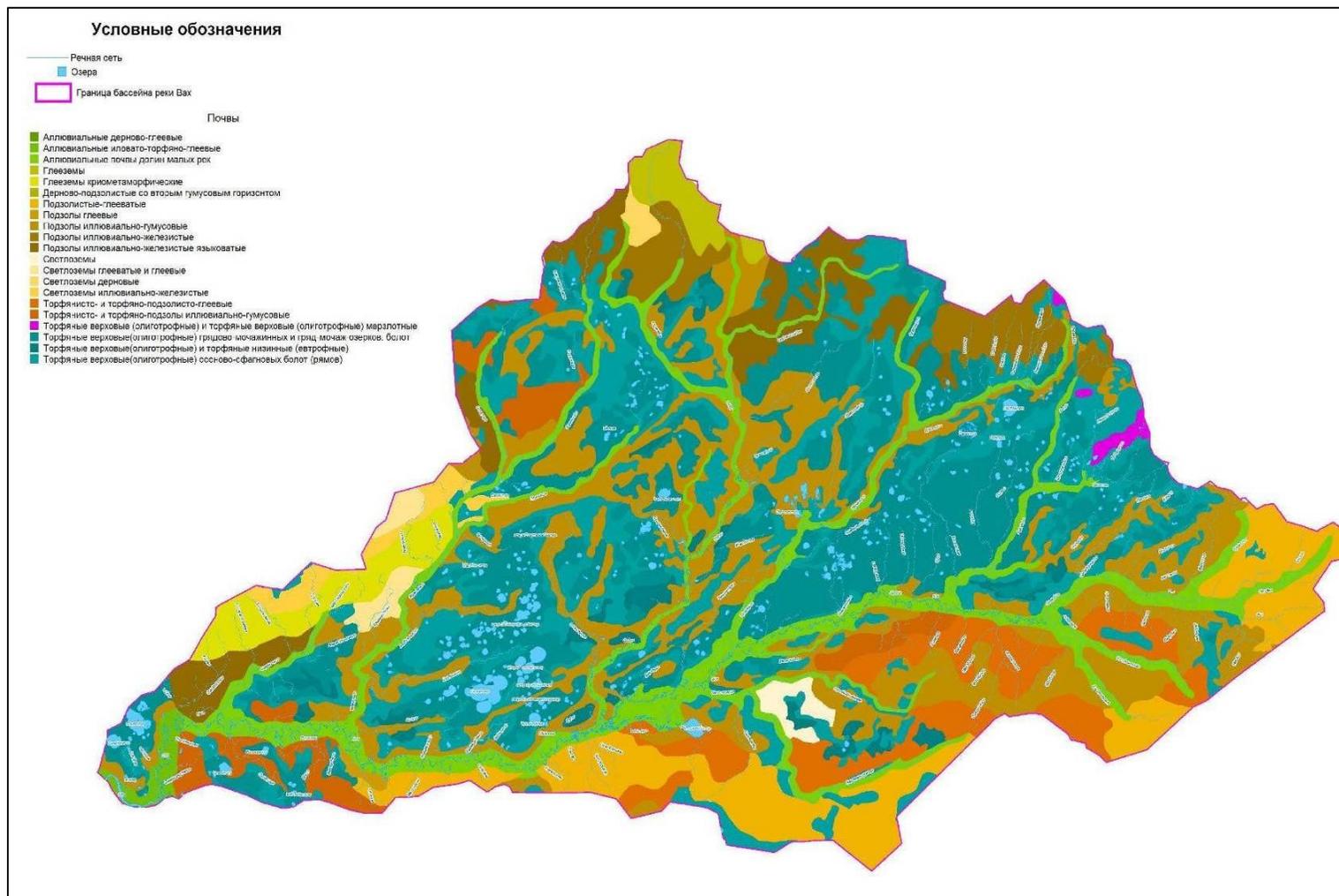
СТРУКТУРА ЛАНДШАФТОВ БАССЕЙНА РЕКИ ВАХ



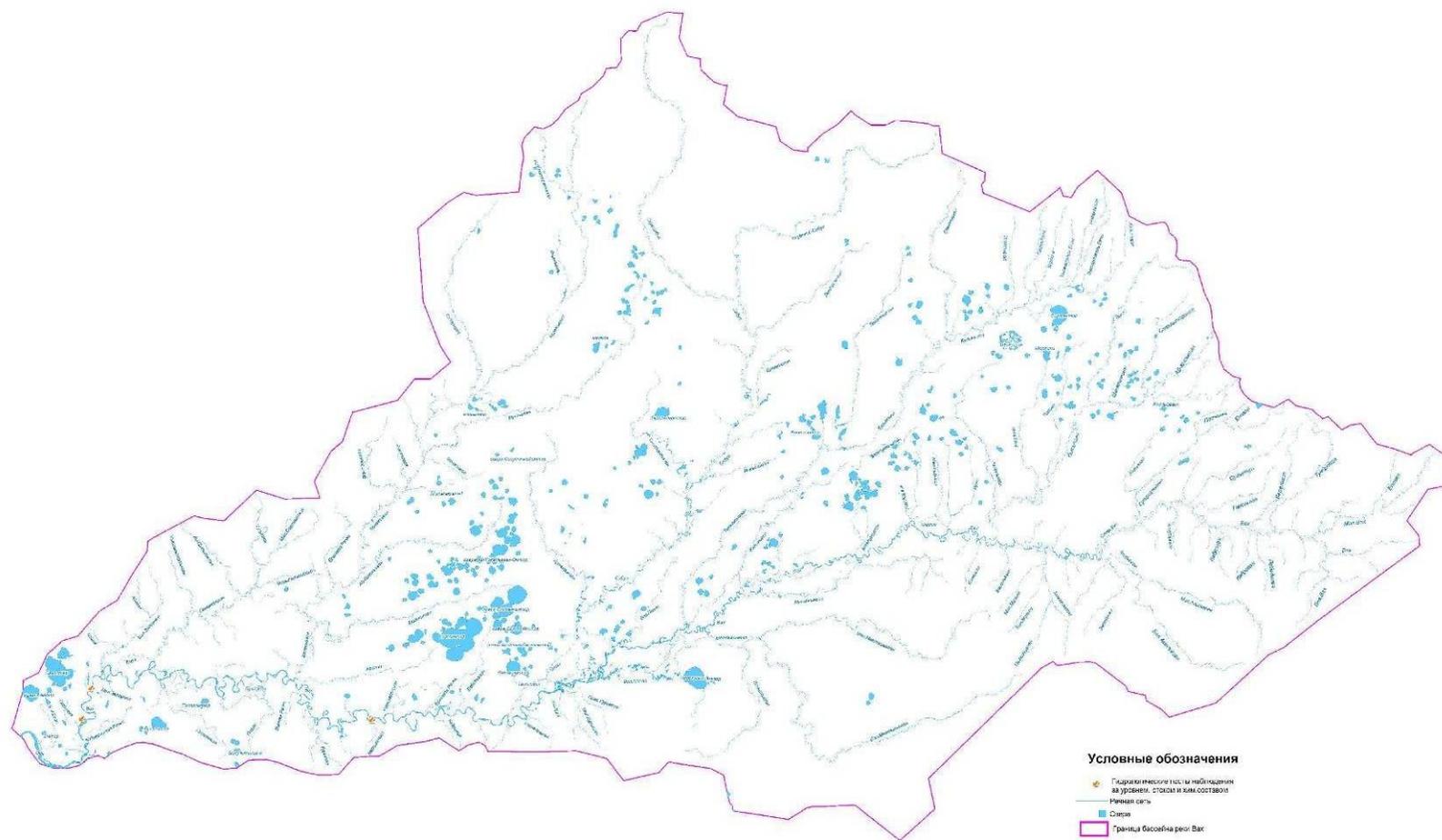
Фрагмент легенды

- |  |  |
|--|--|
| <p>Границы ландшафтных провинций</p> <p><b>I</b> Верхнетазовская провинция</p> <p><b>II</b> Вахская провинция</p> <p><b>III</b> Вахско-Тымская провинция</p> <p><b>IV</b> Верхневвахская провинция</p> <p><b>V</b> Аганская провинция</p> <p>Среднетаежные возвышенных равнин</p> <p>Дренажированные</p> <p><small>Увалисто-градовые, пологоувалистые расчлененные равнины</small></p> | <p>Среднетаежные низинных и низменных равнин</p> <p>Относительно дренажированные</p> <p><small>Плосковалистые, местами заокрепленные равнины с сосновыми, с примесью березы, лиственницы и лиственнично-кустово-березово-сосновыми лесами и редколесьями на подзолистых почвах, в комплексе с моховыми болотами</small></p> <p>Среднетаежные переувлажненных (гидроморфных) равнин</p> <p><small>Градово-озерково-моховые болота с осиново-березовыми, иногда сосновыми кустарничково-сфагновыми умеренными лесами (дремучи) по градам и травяно-мохово-лишайниковой растительности в мочажинах на олиготрофных торфяных почвах</small></p> <p>Интразональные пойменные крупных рек</p> <p>Относительно дренажированные лесо-луговые</p> |
|--|--|

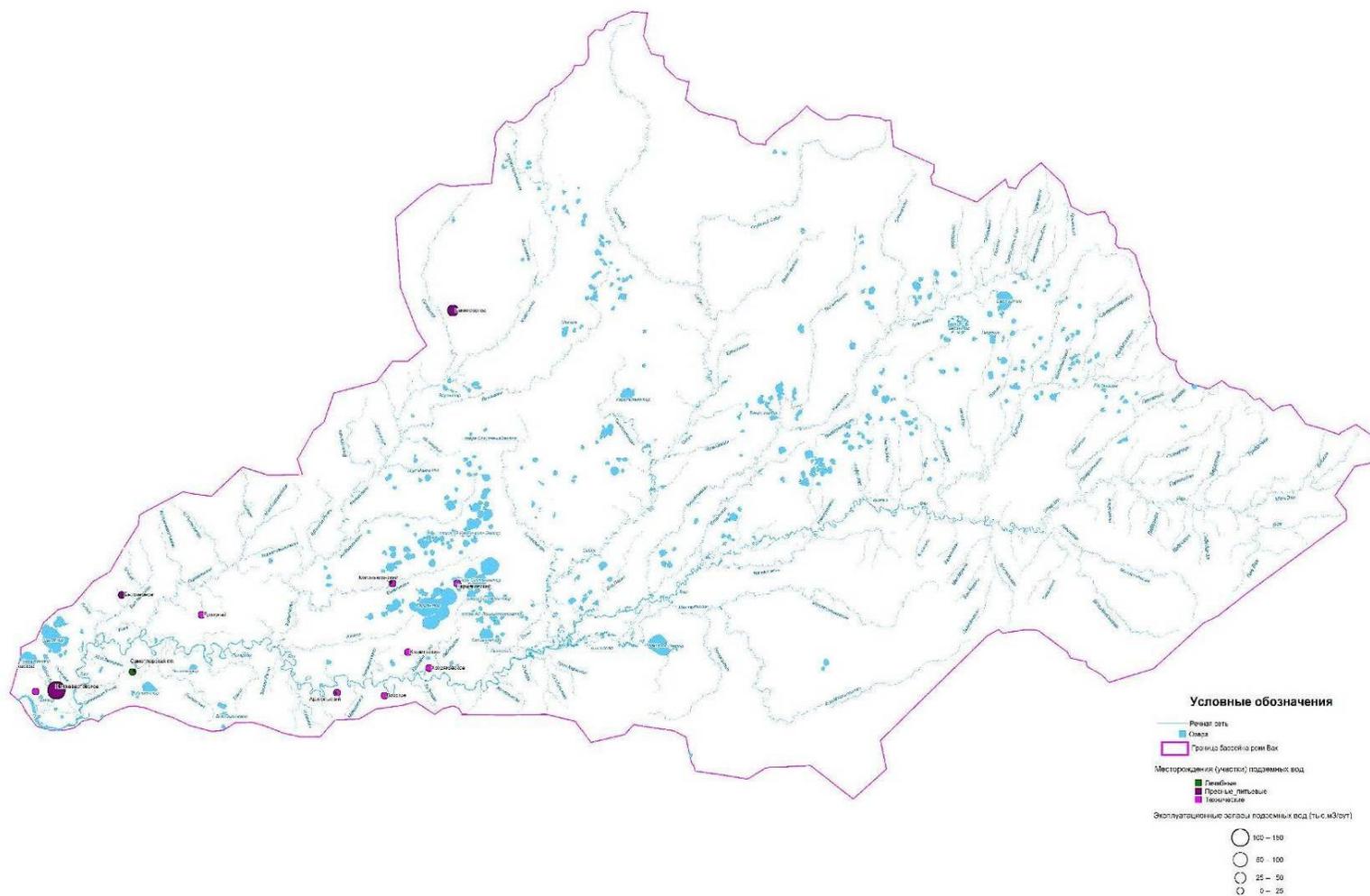
Карта-схема «Почвы»



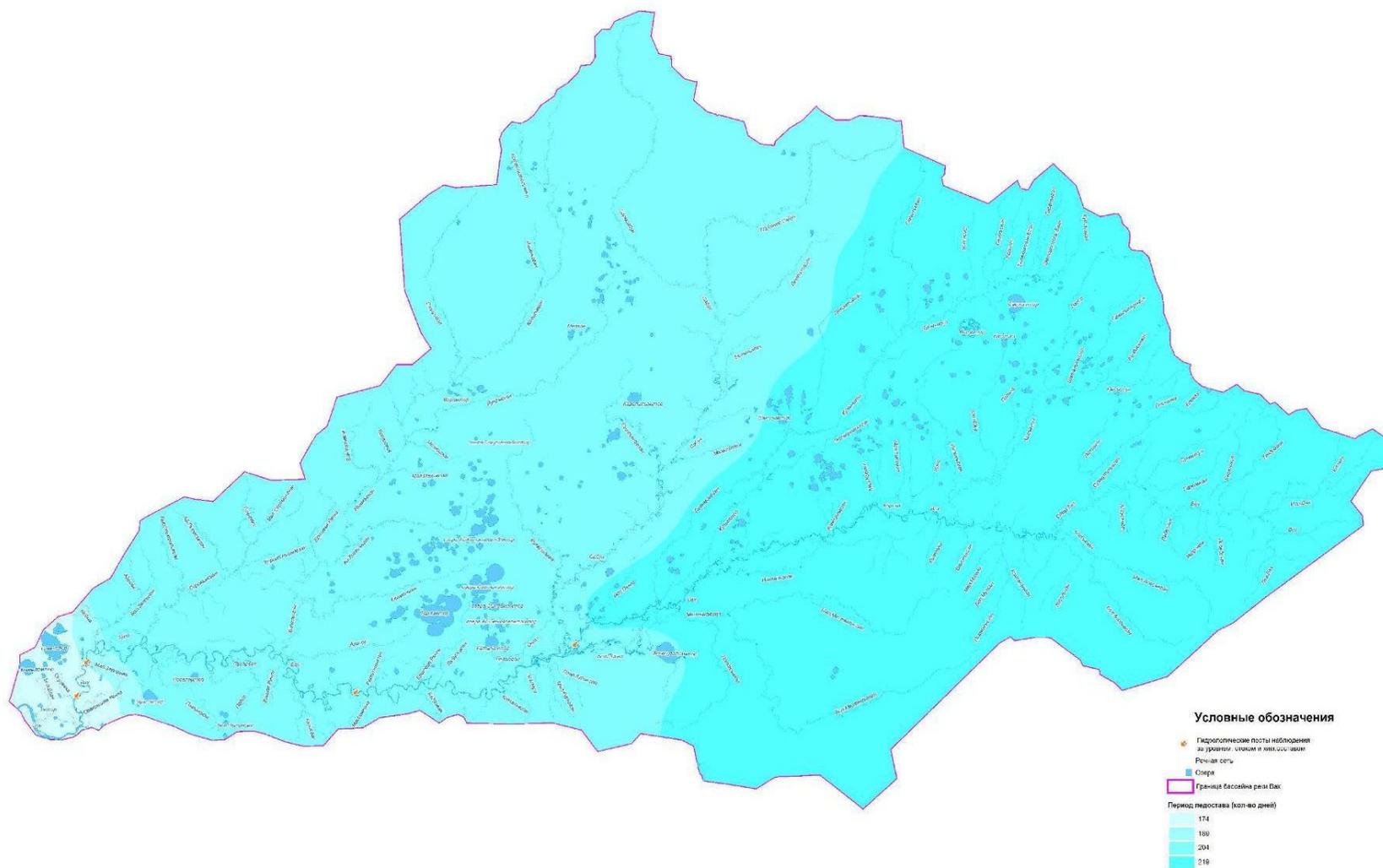
Гидрологическая карта-схема



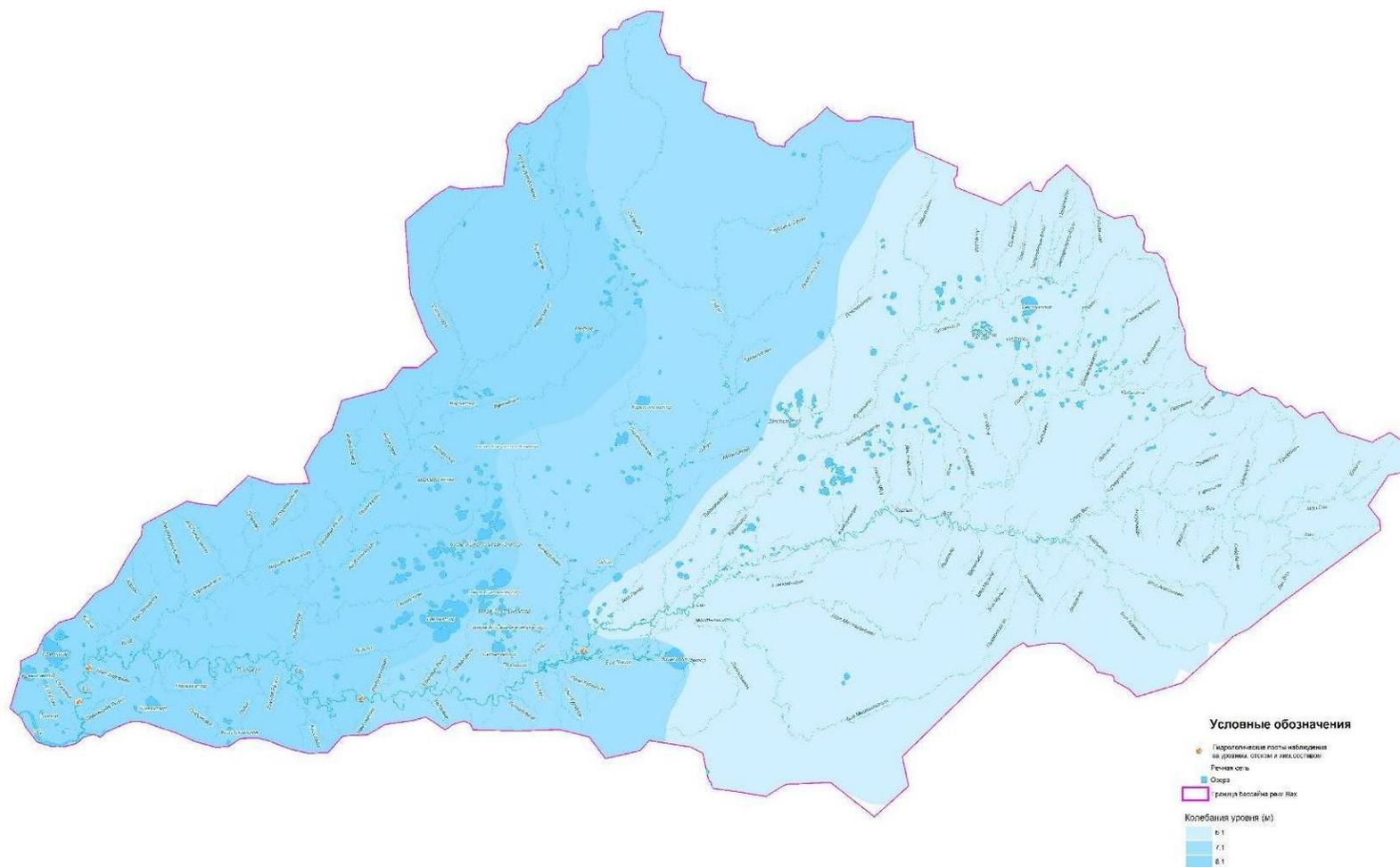
Карта-схема «Месторождения подземных вод»



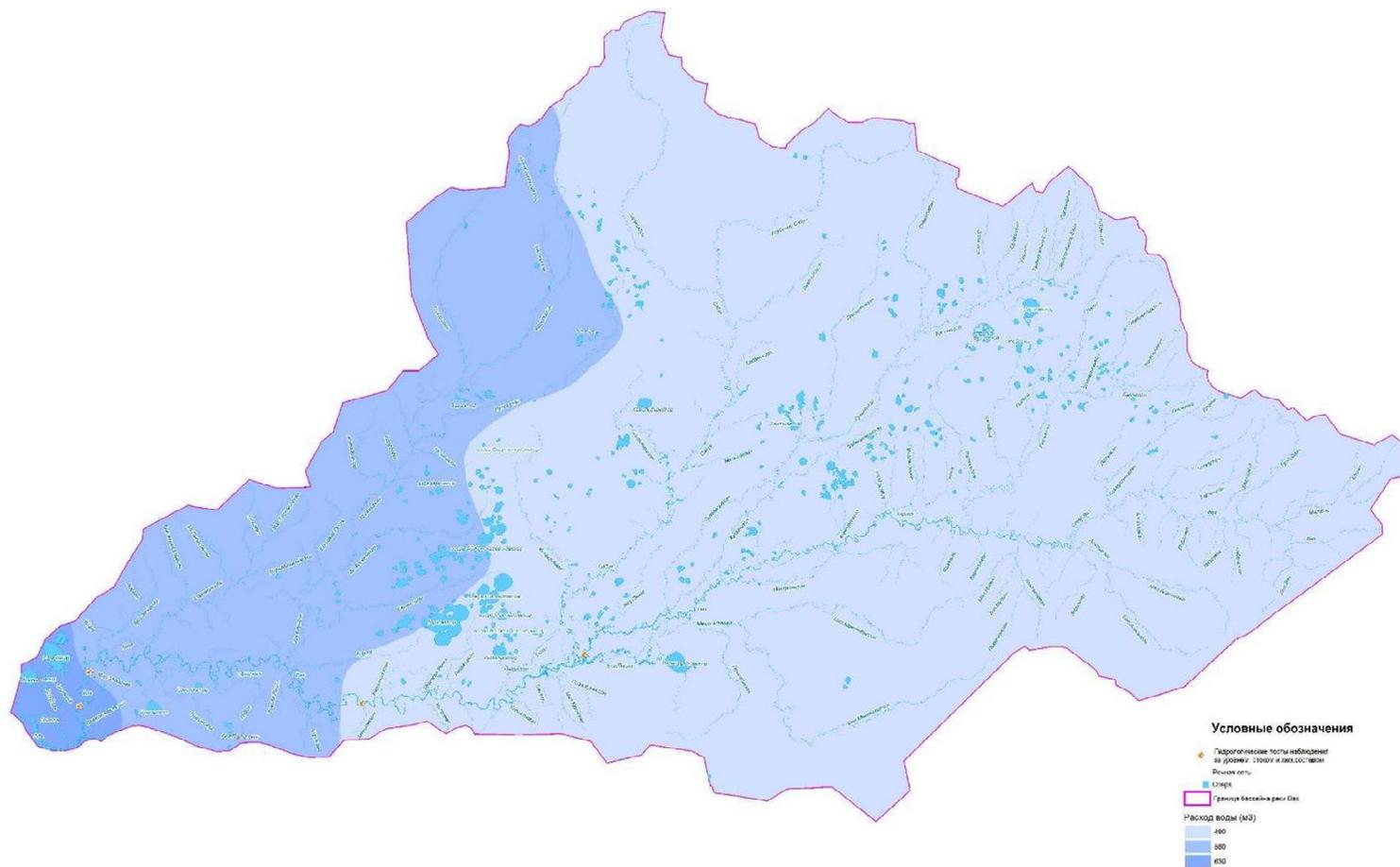
Карта-схема «Продолжительность начала ледостава»



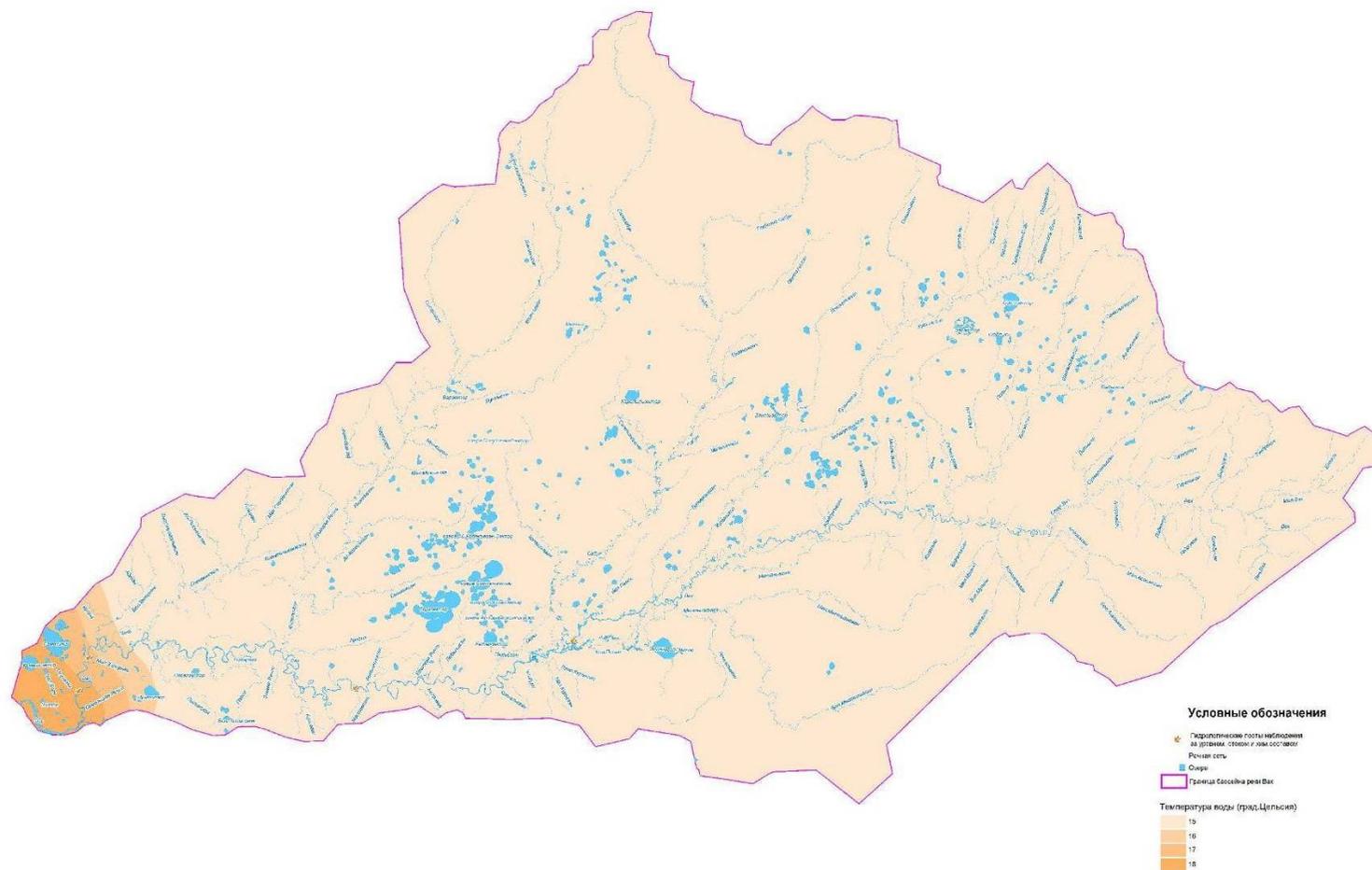
Карта-схема «Колебания уровня воды»



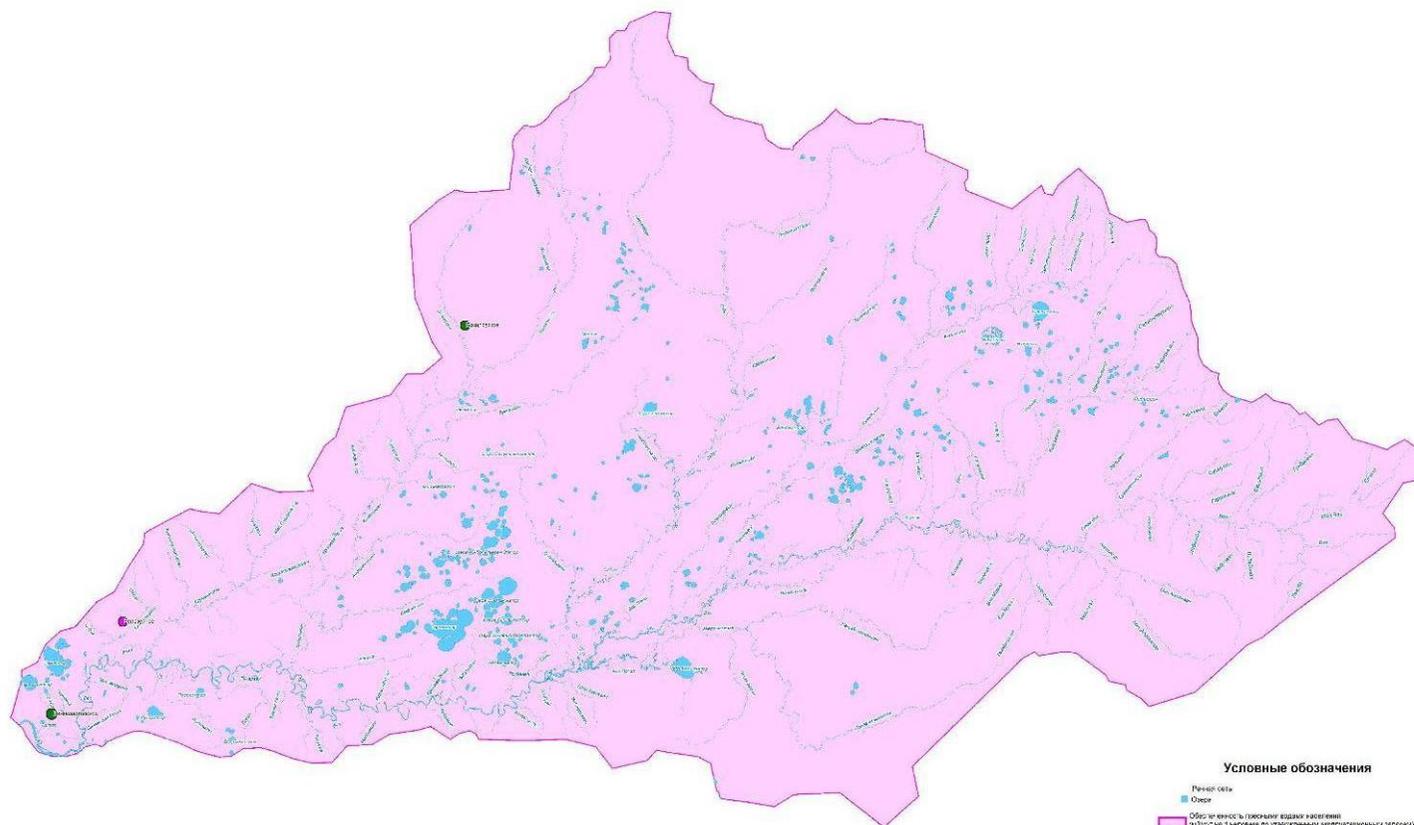
Карта-схема «Расход воды»



Карта-схема «Температура воды в теплый период»



Карта-схема «Запасы и использование пресных вод»



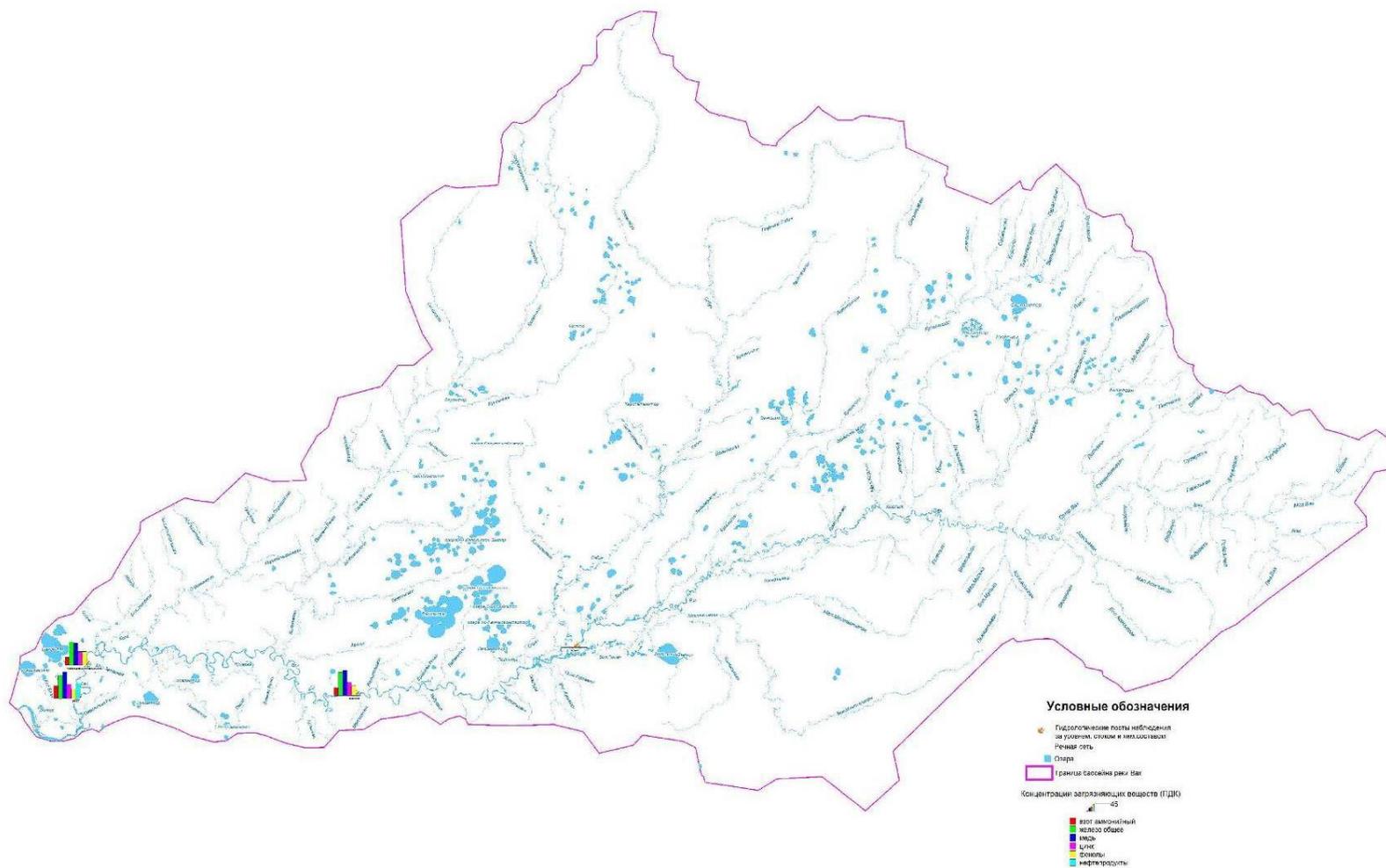
**Условные обозначения**

Речная сеть  
 Озере  
 Объем водности (количество пресной воды, накопленной в 01.01.01 в кубометрах по укрупненным территориальным зонам) более 1 000 м³ в сутки на 1 человека  
 Водораздельные линии (гористые)  
 Атласно-мелиоративный (ИЗР)  
 Польскохозяйственный (ИЗР)  
 Четвертичный (ИЗР)

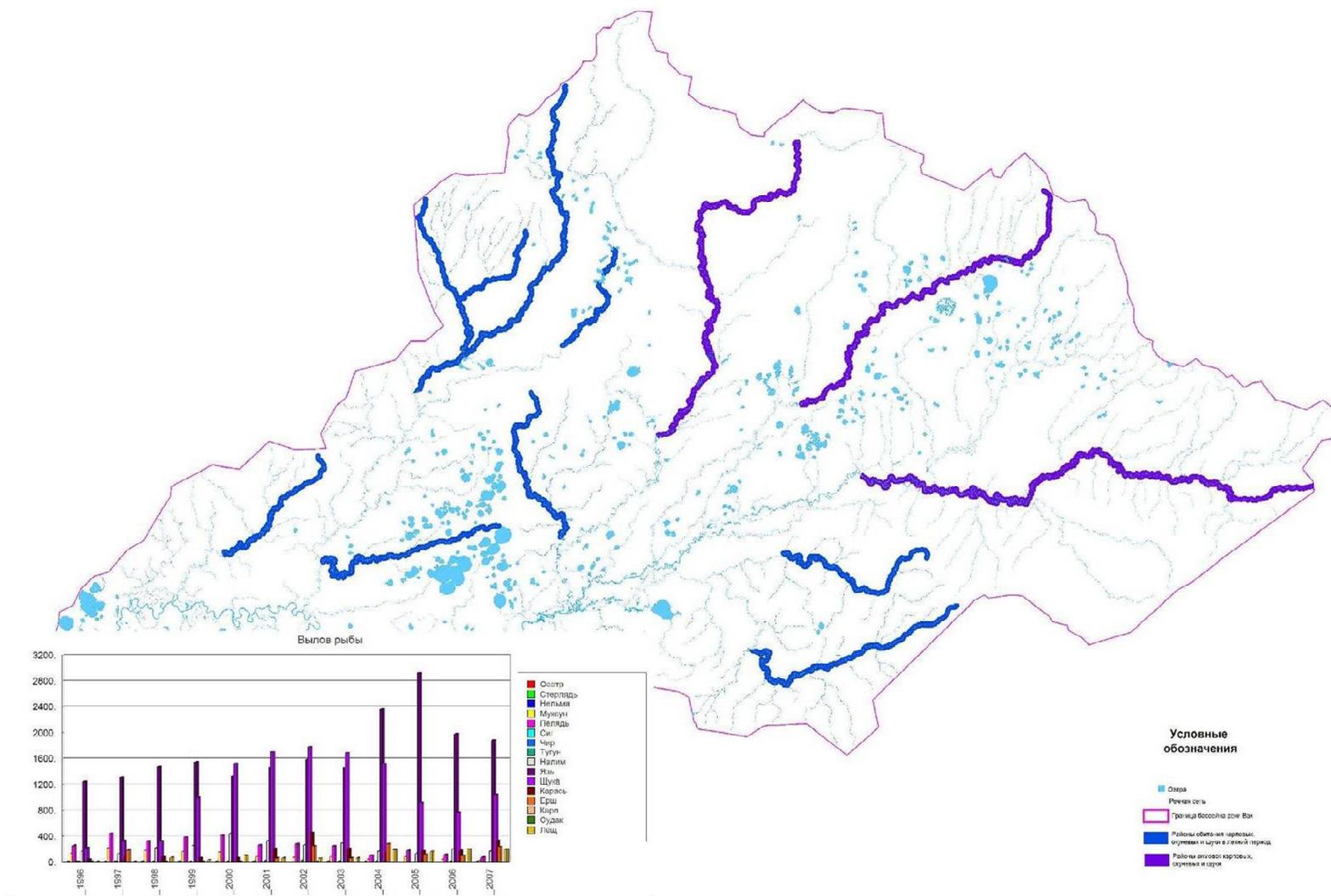
Упомянуты и не упомянуты, другие водные ресурсы (по данным 2007 г.)

100 – 200 (2)  
 20 – 100 (3)  
 1 – 20 (1)

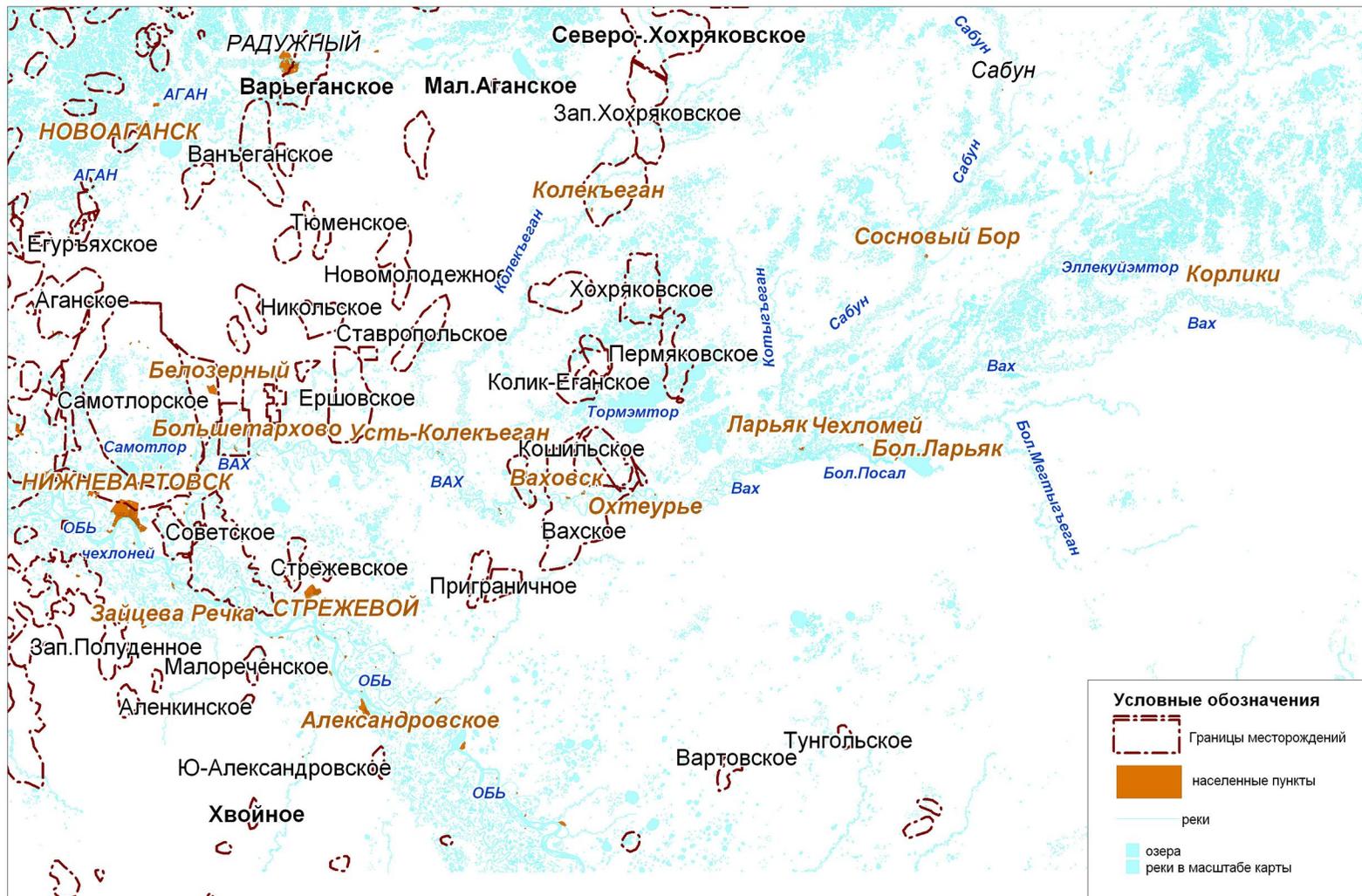
Карта-схема «Гидрохимическое состояние вод бассейна р.Вах»



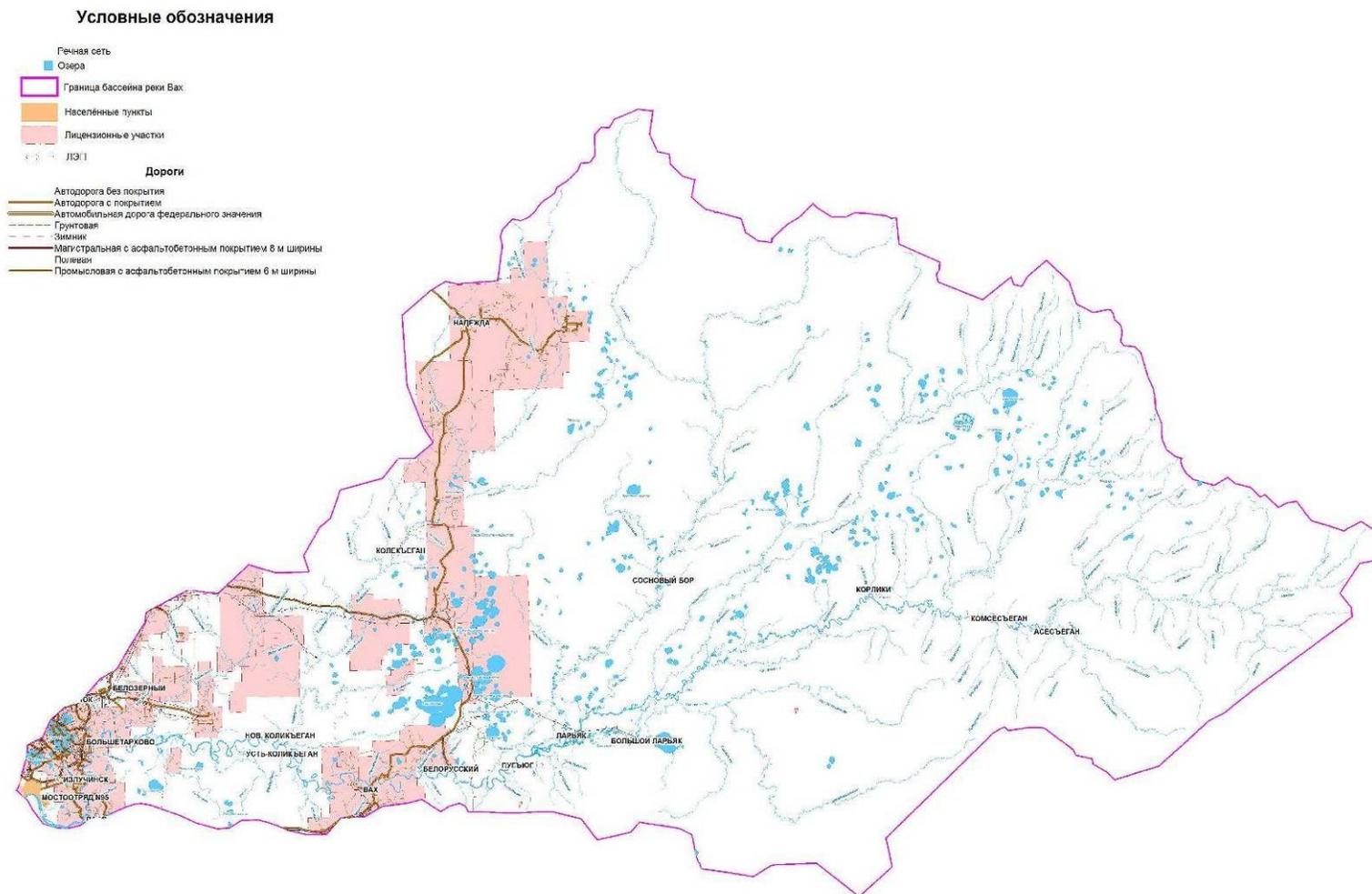
### Динамика вылова промысловых видов рыбных ресурсов



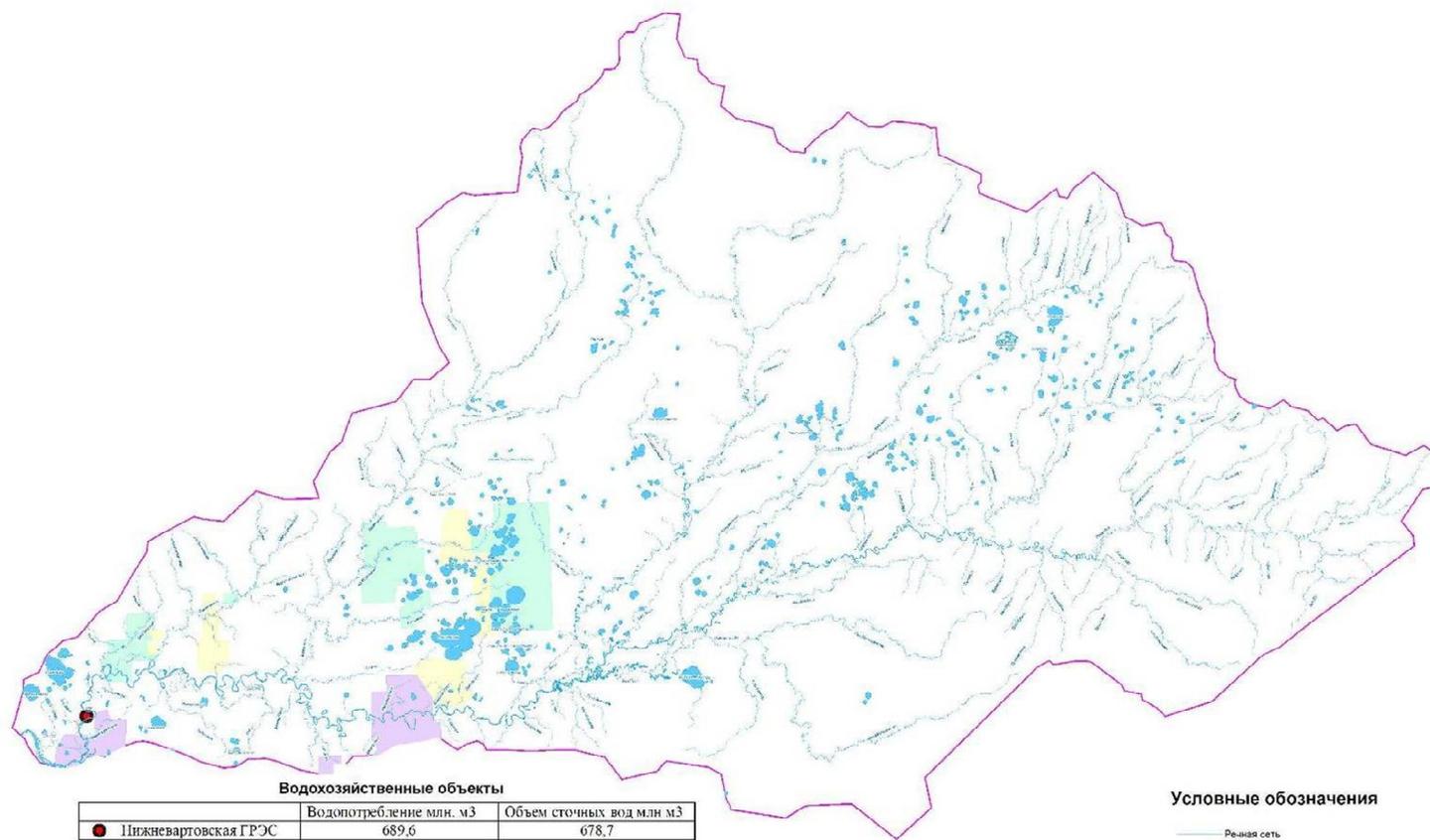
Карта-схема «Лицензионные участки нефтедобывающих предприятий»



Карта-схема «Антропогенное воздействие на водные объекты бассейна р.Вах»



Водохозяйственное использование вод объекта исследования



**Водохозяйственные объекты**

	Водопотребление млн. м <sup>3</sup>	Объем сточных вод млн м <sup>3</sup>
● Иркутская ГРЭС	689,6	678,7
■ МУП «ИМКХ» п. Излучинск	2,03	1,77
■ ОАО ТНК-ВР	0,055	0,049
■ ООО «Энергофиль-Томск»	0,051	0,046
■ ОАО «ННП»	0,018	0,016

**Условные обозначения**

- Речная сеть
- Озера
- Граница бассейна реки Дак

*Научное издание*

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ  
ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА  
В БАССЕЙНЕ р.ВАХ**

*Коллективная монография*

Рекомендовано к изданию научной лабораторией геоэкологических исследований  
ГОУ ВПО Нижневартковского государственного гуманитарного университета

Ответственный за выпуск 3

*Г.Н.Гребенюк, О.Ю.Вавер*

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 12.12.2010  
Формат 60×84/8. Бумага для множительных аппаратов  
Гарнитура Times. Усл. печ. листов 16,75  
Тираж 500 экз. Заказ 1126

*Отпечатано в Издательстве  
Нижневартковского государственного гуманитарного университета  
628615, Тюменская область, г.Нижневартковск, ул.Дзержинского, 11  
Тел./факс: (3466) 43-75-73, E-mail: ngripic@wsmail.ru*