

*Е.Н. Козелкова
Г.Н. Гребенюк*

**ПРИРОДООХРАННЫЕ АСПЕКТЫ
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ ОБИ
(НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ВАХ)**

Монография



Издательство
Нижевартовского
государственного
университета
2013

ББК 20.1
К 59

Печатается по постановлению Редакционно-издательского совета
Нижевартовского государственного университета

Рецензенты:

д-р геогр. наук, профессор кафедры физической географии и геоэкологии
Московского государственного педагогического университета»

А.М.Луговской;

д-р техн. наук, профессор кафедры химии
Югорского государственного университета

А.В.Нехорошева

Козелкова Е.Н., Гребенюк Г.Н.

**К 59 Природоохранные аспекты управления качеством водных
ресурсов в бассейне Средней Оби (на примере реки Вах):**
Монография. — Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та,
2013. — 127 с.

ISBN 978–5–00047–067–1

В монографии представлены основные результаты исследований гидрологического режима и качества поверхностных вод Средней Оби на примере бассейна реки Вах. На основе природоохранного зонирования бассейн реки Вах был разграничен на природоохранные зоны для более правильного и технологически верного использования территории.

Для работников предприятий, занимающихся исследованиями в области экологии, а также студентов экологических и географических направлений подготовки.

ББК 20.1

ISBN 978–5–00047–067–1

© Козелкова Е.Н., Гребенюк Г.Н., 2013
© Издательство НВГУ, 2013

ВВЕДЕНИЕ

Социально-экономическое развитие общества в XX—XXI вв. обусловило негативное воздействие хозяйственной деятельности человека на все компоненты окружающей среды. Возросший экономический рост хозяйственной деятельности стал разрушительной силой для биосферы и человека. Соотношение параметров хозяйственной деятельности с потенциалом экосистем к самосохранению и самовосстановлению возможно на основе оценки факторов, обеспечивающих устойчивость, равновесие и безопасность природных систем.

Актуальность монографии определяется необходимостью:

- обобщения гидрологических данных при составлении расчетов водопотребления для различных типов водохозяйственных объектов;

- решения вопросов водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий;

- расчета обводнения территории для развития допустимого в северных условиях сельского хозяйства;

- прогнозирования влияния хозяйственной деятельности на гидрологический режим речной сети и качества поверхностных вод.

Теоретическую основу монографии составляют работы Д.И.Абрамовича, С.Г.Бейрома, О.Ф.Васильева, С.Л.Вендрова, Н.В.Востряковой, А.М.Комлева, П.Я.Коченой, Л.К.Малик, В.С.Мезенцева, В.Н.Сакса, которые внесли наиболее крупный вклад в решение водохозяйственных и водно-экологических проблем Сибири. В работах А.Д.Абалакова, А.М.Владимирова С.Б.Кузьмина, Ю.И.Ляхина уделяется большое внимание экологической безопасности водохранимых зон.

Разработкой теоретических основ ландшафтно-гидрологического метода занимались Л.А.Безруков, Л.С.Берг, В.Г.Глушков, Л.К.Давыдов, Л.М.Корытный. Работы географов А.Н.Антипова, В.И.Булатова, Ю.И.Винокурова, Н.А.Гвоздецкого, И.Ф.Гелета, В.В.Докучаева, А.А.Земцова, В.М.Калинина, В.В.Козина, Л.И.Мечникова, Ф.Н.Милькова, Ю.П.Михайлова, Т.Г.Нефедовой, А.Ю.Ретеюма, В.Н.Федорова и других стали эталоном географо-гидрологического направления, а разработанные ими методы экспериментальных исследований применяются в настоящее время.

Основной целью монографии явилось зонирование бассейна реки Вах по качественным и количественным характеристикам поверхностных вод, для рационального природопользования.

Объектом исследования выступает бассейн реки Вах (Среднее Приобье), а предметом — динамика гидрологического режима и качества поверхностных вод в связи с производственной деятельностью предприятий нефтедобычи.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи:

- охарактеризовать региональные природные особенности территории;
- провести системный анализ опыта геоэкологических исследований качества гидросистем, а также основных тенденций их развития в региональном природопользовании;
- выявить антропогенные факторы, влияющие на формирование качества природных вод бассейна реки Вах;
- разработать схему природоохранного зонирования бассейна реки Вах.

Научная новизна нашего исследования состоит в том, что впервые для данной территории качество природных вод реки Вах рассмотрено на основе комплексного анализа, обобщены данные гидрологического режима за последние 10 лет, на основе чего разработана картографическая схема геоэкологического зонирования территории бассейна реки Вах.

Практическое значение монографии заключается в том, что результаты расчетов гидрологического режима и обобщение создали научную основу для разработки рационального водопользования в общей системе природопользования, оценки воздействия природных и антропогенных факторов на устойчивость гидрологического компонента ландшафта и социально-хозяйственную систему региона. Данная работа позволила оценить современную геоэкологическую ситуацию качества поверхностных вод бассейна реки Вах.

Глава I

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Географо-гидрологическое направление в географии

Еще в 1884 г. в работах А.И.Воейкова было рассмотрено влияние физико-географических факторов (растительного покрова, почвогрунтов и др.) на речной сток. Им были заложены основы «климатического» подхода в географо-гидрологическом направлении: «при прочих равных условиях страна будет тем богаче текучими водами, чем обильнее осадки и чем меньше испарение с поверхности почвы и вод, так и растений. Таким образом, реки можно рассматривать как продукт климата» (Цит. по: Корытный, Безруков, 1990).

В настоящее время водохозяйственное благоустройство Сибири, решение проблемы качества и количества ее водных ресурсов в значительной мере определяют социально-экономические условия жизни населения региона.

Работы географов А.В.Беляева, А.М.Грина, В.И.Коронкевича, М.И.Львовича и других стали эталоном исследования природных комплексов в сочетании с полномасштабными гидрологическими работами, а разработанные ими методы экспериментальных исследований применяются и в настоящее время (Антипов, Федоров, Марунич, 2000).

Решение разнообразных проблем географо-гидрологического направления связано со многими науками — почвоведением, биогеоценологией, геоботаникой, лесоведением, геоморфологией, геологией. Так, большое значение имели работы экспедиции по испытанию и учету различных способов и примеров лесного и водного хозяйства в степях России под руководством В.В.Докучаева. Они положили начало одному из направлений в биогеоценологии и гидрологии — лесной гидрологии. Первыми результатами стали обобщения Г.Н.Высоцкого (1952), А.Д.Дубах (1951), ими были сделаны выводы об иссушающей роли леса на равнине и увлажняющей — в горах. Этот достаточно спорный тезис стал предметом многолетней дискуссии, что в свою очередь и дало

толчок активным экспериментам в речных бассейнах, включая и известную программу работ на парных бассейнах с разной степенью лесистости. Многие годы лесная гидрология играла основополагающую роль в экспериментальных работах, в связи с чем возникла целая сеть лесогидрологических стационаров в различных природных зонах. Актуальность лесогидрологических исследований возросла в последние годы в мировом масштабе в связи с острой необходимостью более рационального использования пресной воды и предотвращения последствий антропогенного влияния на водный режим. Представление о степени исследованности проблемы в настоящее время можно получить из обзорных работ В.В.Рахманова (1981) и С.Ф.Федорова, С.В.Марунича (1985).

С изучением гидрологической роли леса тесно связаны исследования в области почвенной гидрологии А.А.Роде (1965), Н.А.Воронкова (1973), а также работы по почвозащитной и средообразующей роли леса В.В.Протопопова (1975), А.В.Побединского (1979).

При изучении гидроклиматической роли леса выбор методов исследования приобретает особенное значение. Для оценки гидрологической роли леса широко используется метод сравнения. Он основан на подборе пары водосборов, различающихся только по степени их залесенности при прочих равных условиях. Однако его применение не всегда возможно из-за трудности подбора близких физико-географических условий формирования гидролого-экологического процесса. Серьезные критические замечания по этому вопросу высказывались ранее М.И.Львовичем (1963), С.И.Шпаком (1968), А.А.Соколовым (1982).

Разновидностью методов парных бассейнов является гидрологическое районирование территории. Оно применяется такими исследователями, как В.И.Бабкин (1970), П.Ф.Идзон, Г.С.Пименова (1975) и др.

Для исследования влияния леса на сток в последнее время активно применяются корреляционный метод В.И.Бабкина (1970), А.И.Миховича (1973), В.В.Рахманова (1975), Garczynski (1980) и системный анализ с привлечением материалов лесоустройства (Антипов, Черкашин, 1986), все больше используется ландшафтно-гидрологический принцип А.Н.Антипова, Л.М.Корытного (1981), А.И.Субботина (1983). Основные положения ландшафтно-гидрологического принципа были сформулированы В.Г.Глушковым (1961).

В целом к числу наиболее ярких представителей ландшафтно-гидрологического направления можно отнести А.А.Молчанова, Н.А.Воронкова (1988), В.В.Протопопова, В.И.Таранкова, В.В.Рахманова и др., а в разработках бассейновой концепции — Л.М.Корытного (2001).

Совершенно обособленно от отраслевых исследований гидрологических процессов стоит еще одна ветвь географо-гидрологического направления — изучение гидрологии разнообразных природных комплексов. Например, уже упомянутая лесная гидрология может трансформироваться в гидрологию разных типов лесных биогеоценозов или типов леса. Достаточно вспомнить работы А.А.Молчанова о гидрологической роли сосновых лесов на песчаных почвах. В этих исследованиях на уровне балансовых соотношений установлены существенные различия роли сосновых лесов по их типу и природной структуре.

Не менее интересны работы в области гидрологии болот. Так, К.Е.Иванов (1975) выявил основополагающую роль типов болотных микроландшафтов в формировании стока. И.Ф.Гелета (1986) впервые предложил количественные критерии устойчивости болотных микроландшафтов к разнообразным воздействиям. Статистический анализ роли болотных ландшафтов в стокоформировании на территории Западно-Сибирской равнины приведен в работе С.П.Никитина и В.А.Земцова (1986).

Впервые гидрологическое районирование Западной Сибири произвел М.Д.Семенов-Тянь-Шанский (1933) на основе построения климатологических зон. Всего им выделено 4 климатологические зоны: сухая, засушливая, нормальная и сильно увлажненная. Каждую зону он подразделил на области: степную, лесостепную и таежную. В свою очередь В.А.Троицкий (1948) по величине осадков, стоку и испарению всю Западную Сибирь делит на 5 провинций и 15 округов. Г.И.Шамов (1954) по величине средней мутности рек Западную Сибирь делит на 4 района. О.А.Алекин (1948) разделил регион на 7 районов по гидрохимическим особенностям рек и озер. П.С.Кузин (1959) все реки Западной Сибири относит к двум типам водного режима: 1) реки с половодьем и паводком и 2) реки с паводком как на равнинах, так и в горах. В.С.Мезенцев (1959) Западно-Сибирскую равнину районирует по признакам увлажнения и теплообеспеченности.

Таким образом, район нашего исследования можно отнести к таежной области сильно увлажненной климатологической зоны. М.И.Львович (1938) по источнику питания территорию Западной Сибири делит на три гидрологических района: 1) реки смешанного питания с преобладанием ледникового, 2) реки смешанного питания с преобладанием снегового, 3) реки преимущественно снегового питания. Из чего следует, что бассейн реки Вах относится к третьему типу. Б.Д.Зайков (1946) по условиям питания и внутригодовому распределению стока рек Западной Сибири классифицирует их на три типа: 1) алтайский, 2) казахстанский, 3) западно-сибирский. Река Вах по этой классификации относится к западно-сибирскому типу.

Итак, в основу существующих классификаций рек и гидрологических районов положены различные признаки: физико-географические факторы, климатические показатели, источники питания и внутригодовое распределение стока, мутность, химический состав воды, увлажнение, теплообеспеченность и гидрологические особенности рек.

Гидрологический режим рек в свою очередь зависит от комплекса физико-географических условий: климата, рельефа, геологии, почв, растительности и др. Из суммы всех действующих физико-географических факторов Я.И.Марусенко (1957) принимает основных три: климат, геоморфологию, растительность. Учитывая эти три ведущих фактора, всю Западную Сибирь он подразделяет на 10 гидрологических районов: высокогорный ледниковый, среднегорный, низкогорный, пересеченную равнину, равнину севера Западно-Сибирской низменности, равнину лесостепной и степной зон, равнину таежной зоны, низменность зоны тундры и пенеппенизированную возвышенность.

Последние два десятилетия ознаменовались постепенным сворачиванием гидрологических исследований по всем позициям, включая, безусловно, экспериментальные и географо-гидрологическое направления, во многом взаимосвязанные. Тем не менее, необходимо отметить качественное изменение некоторых представлений о роли географических факторов в формировании гидрологических процессов. Прежде всего это связано с осмыслением гидрологической организации территории как составляющей общегеографической дифференциации. Многие авторы всё более

активно используют в своих разработках приёмы комплексного анализа, создавая весьма продуктивные схемы гидрологической типизации и классификации (Христофоров, 1993), а также материалы аэрокосмосъемки и тематического картографирования (Савельева, 1991). Актуальны геосистемные подходы к анализу пространственно-временных характеристик речных бассейнов Ф.Н.Рянского (1992).

Гидрохимическое учение о местном стоке и его генетических составляющих на равнинной территории разработано П.П.Воронковым (1970), построившим карты характеристик минерализации и общего содержания органических веществ для малых равнинных рек Европейской территории бывшего Советского Союза, дающие представление о состоянии вод разных генетических категорий и влиянии на него зонально-региональных географических особенностей. Позднее А.В.Владимировым, Ю.И.Ляхиным, Л.Т.Матвеевым, В.Г.Орловым (1991) выполнено картирование для Азиатской части страны. Проблемы малых рек Западно-Сибирской равнины были спрогнозированы В.И.Булатовым, Б.П.Ткачевым (2002). Географический подход к изучению качества вод представлен работами К.К.Эдельштейна, Г.М.Черногаевой, Б.Г.Скакальского (1995), в которых излагаются основные положения теории водных масс суши с определением их качества, исследуется динамика генетического состава воды в реках и водохранилищах и разрабатывается методология прогнозирования состава вод в водных объектах в разные сезоны года.

В работах А.Д.Абалакова, А.М.Владимирова, С.Б.Кузьмина, Ю.И.Ляхина, уделяется большое внимание экологической безопасности водохранимых зон.

Наиболее крупный вклад в решение водохозяйственных и водно-экологических проблем Сибири на различных этапах их решения внесли Д.И.Абрамович, С.Г.Бейром, О.Ф.Васильев, С.Л.Вендров, Н.В.Вострякова, А.М.Комлев, П.Я.Кочина, В.С.Мезенцев, Л.К.Малик, В.Н.Сакс.

1.2. Ландшафтно-гидрологический подход в гидрологии

В конце XIX — начале XX вв. произошло выделение гидрологии из состава физической географии в самостоятельную научную дисциплину, основным предметом изучения которой стали природные воды, процессы, протекающие в них, и закономерности их распространения. Как раз в этот период в русской географической науке закладываются основы комплексного подхода к изучению процессов и явлений в природе. Поэтому вполне закономерно проникновение идей комплексного изучения в гидрологию.

Несмотря на то что принципы ландшафтно-гидрологического метода были заложены почти столетие назад, сегодня по-прежнему существуют трудности в применении этого метода, что связано, прежде всего, с недостаточностью наблюдений на отдельных территориях, а это, в свою очередь, затрудняет установление зависимостей и закономерностей между свойствами природных явлений, процессов. Однако развитие ландшафтно-гидрологического метода все же не было прервано, и Л.М.Корытный и Л.А.Безруков выделяют следующие основные этапы его развития: первый этап — до конца 50-х гг. XX в., второй — 60—70-е гг. XX в., третий — современный этап.

На первом этапе были заложены принципы географо-гидрологического направления. Начало развития данного направления связано с именем В.Г.Глушкова, его работы были посвящены обоснованию необходимости развития прогрессивного географического направления в гидрологии.

В 1933 г. в работе «Географо-гидрологический метод» В.Г.Глушков писал: «Сейчас в гидрологии нужна хорошая теория явлений, нужно установление причинных зависимостей, чтобы можно было быстро, надежно и для любого пункта дать основные характеристики местных вод» (Цит. по: Кузин, Бабкин, 1979). Таким образом, появилось понятие «географо-гидрологический метод исследования», сущность которого заключается в генетическом изучении вод суши и моря в зависимости от тех природных условий, с которыми эти воды находятся в постоянной связи и взаимодействии.

Природная вода, климат, рельеф, почвы и растительность являются компонентами ландшафта; анализ свойств одного из этих

компонентов дает указания на характер других. Поэтому географо-гидрологический метод позволяет через установление взаимосвязи между отдельными элементами ландшафта выявить характеристики самих вод.

На основе идей В.Г.Глушкова создается целый ряд гидрологических картограмм (карты изолиний норм стока, норм испарения с поверхности воды и суши, карты параметров формул для расчета максимальных расходов и минимального стока, внутригодовое распределение стока), практическое применение которых, несмотря на их несовершенство, нельзя недооценивать и в настоящее время (Кузин, Бабкин, 1979).

Однако в те годы метод не нашел поддержки среди ученых и не получил своевременного развития. Комплексный подход к изучению природных вод был заменен исследованиями на основе статистических методов, позволяющих менее точно, но проще и быстрее решать конкретные задачи. Кроме того, некоторые ученые одной из причин, задержавших развитие ландшафтного подхода в гидрологии, считают состояние только зарождавшегося в то время учения о географическом ландшафте. В 1931 г. Л.С.Берг впервые схематически наметил «контуры» этого учения, понадобилось время, прежде чем оно оказалось достаточно хорошо разработанным как в теоретическом, так и в практическом отношении (Солнцев, Мамай, Маркус, 1976).

В то же время в некоторых исследованиях комплексный географический подход продолжал использоваться и развиваться. Анализ генетических закономерностей формирования в гидрологических процессах в работах Б.В.Полякова базировался на умело сочетавшихся статистических и географических методах. Большой вклад внесла работа Л.К.Давыдова, в которой в результате комплексного анализа было сделано заключение, что реки — продукт климата на фоне ландшафтных условий. Такой подход был положен Л.К.Давыдовым в основу создания книги «Гидрография СССР».

Также следует отметить исследования М.И.Львовича, основанные на всестороннем учете всех физико-географических факторов в формировании гидрологических процессов. Главное внимание М.И.Львовича и его учеников уделялось почвенному звену влагооборота, которые рассматривали его как индикатор гидрологического режима. Ими же были заложены географические основы

изучения антропогенного воздействия на водные ресурсы (Корытный, Безруков, 1990).

На втором этапе внимание было уделено комплексным экспериментальным работам на малых речных бассейнах, стоковых и водно-балансовых станциях, физико-географических и отраслевых стационарах. Эти работы в ряде случаев тесно связаны с отдельными исследованиями других наук: биогеоценологии, лесоведения, почвоведения и т.д.

К числу важнейших исследований этого этапа следует, прежде всего, отнести работы в Подмоскowie группы сотрудников Гидрометеоцентра СССР под руководством А.И.Субботина и Е.С.Змиевой совместно с ландшафтоведрами МГУ. Ими географо-гидрологический метод В.Г.Глушкова развивается как ландшафтно-гидрологический принцип изучения стока. На экспериментальные бассейны и площадки создаются ландшафтные карты. Речной сток с бассейна рассматривается как средневзвешенная величина со всех ландшафтных выделов. Особое внимание уделяется различиям стока с лесных и безлесных участков (Корытный, Безруков, 1990).

К интересным работам второго этапа можно отнести работы Н.И.Коронкевича, где структура водного баланса и его изменения под влиянием хозяйственной деятельности рассматриваются с географо-генетических позиций, а также работы Г.И.Петрова («Ландшафтно-гидрологическое районирование среднего Поволжья»), И.С.Седова и И.Н.Гарцмана, касающиеся ландшафтно-гидрологических особенностей горных территорий — Заилийского Алатау и юга Дальнего Востока (Калинин, Ларин, Романова, 1998). И.С.Седов разработал методику ландшафтно-дифференцирующего анализа водного баланса, а И.Н.Гарцман ввел понятие гидрометеорологической доступности территории.

1960—70-е гг. — период бурного развития системного подхода в различных областях, в том числе в физической географии и, в частности, в гидрологии. Системная ориентация нашла свое воплощение в учениях о геосистемах В.Б.Сочавы. В гидрологии на основе учения В.Б.Сочавы в работе А.Н.Антипова и Л.М.Корытного «Географические аспекты гидрологических исследований» формируется геосистемный гидрологический подход, с позиции которого речной бассейн рассматривается как геосистема.

Завершение второго этапа, по мнению Л.М.Корытного и Л.А.Безрукова, связано с выходом двух работ, целенаправленно посвященных развитию географического направления. В сборнике «Ландшафты и воды» (1976) рассматриваются вопросы методики географо-гидрологических исследований и особенно водного режима в различных физико-географических условиях. А в монографии П.С.Кузина и В.И.Бабкина (1979) впервые систематически изложены принципы географо-гидрологического метода, влияние физико-географических и антропогенных факторов на гидрологические особенности природных зон и районов страны (Калинин, Ларин, Романова, 1998).

На современном (третьем) этапе в развитии географо-гидрологического метода основной упор делается на изучение начальных звеньев гидросети — малых водосборов. Проведенные группой ученых исследования в этом направлении показали важность изучения структуры ландшафтов, поскольку она определяет репрезентативность и особенности стока малых бассейнов, а знание именно этих особенностей определяет возможность экстраполяции результатов наблюдений и расчетов на большие территории.

А.Н.Антипов на основе количественной оценки природных факторов рассчитал водный баланс биогеоценозов бассейновых (предгорья Западного Саяна) и долинных (Нижнее Прииртышье) геосистем. А.С.Федоров выявил особенности водных ресурсов для горных рек Дальнего Востока. В его работе получены количественные параметры, позволяющие оценить роль ландшафтов при формировании водного баланса, а также разработаны классификационные методы описания ландшафтно-структурных условий и структуры водного баланса (Ильина, Лапина, 1985).

С 80-х гг. развитие гидрологии обусловлено нуждами хозяйственной деятельности. Среди многих исследований проблем антропогенного воздействия на водные ресурсы выделяются работы географического содержания. В них применяются методы конструктивной географии, разрабатываемые в течение нескольких десятилетий Институтом географии АН СССР. Этим же институтом были организованы два семинара (1984, 1988 гг.) по вопросам оценки антропогенного влияния на водные ресурсы.

Одной из интересных работ, в которой применяется ландшафтно-гидрологический метод, является книга В.М.Калинина,

С.И.Ларина, И.М.Романовой. В ней на основе анализа последствий хозяйственной деятельности на водосборах рек восточного Зауралья предлагается оригинальная воднобалансовая модель оценки стока малых рек на основе ландшафтно-гидрологического метода при различных сценариях землепользования на водосборе (Калинин, Ларин, Романова, 1998).

Также следует отметить, что на современном этапе развития ландшафтно-гидрологического метода особое внимание уделяется пространственно-иерархической организации ландшафтно-гидрологических систем. При этом А.А.Копотов основной ячейкой для разработки водохозяйственного планирования и управления охраной вод считает ландшафтно-гидрологическую провинцию, в которую входят речные бассейны 3 и 4 порядков (Копотов, Кравченко, Федоров, 1992).

Несмотря на некоторые отличия рассмотренных ранее работ, следует отметить общий принцип всех исследований — ландшафтная структура водосбора. Она является исходной базой как для расчетов, так и для оценки анализа антропогенной трансформации природных комплексов.

Разработка теоретических основ ландшафтно-гидрологического метода основана на опыте изучения гидрологических процессов и явлений в различных природных ситуациях. Они в той или иной степени сформировали общие представления об особенностях функционирования природных систем с учетом роли воды и водных объектов.

1.3. Применение ландшафтно-гидрологического метода в современных географо-гидрологических исследованиях

Можно выделить три формы применения географического метода в гидрологии. Одновременное и всестороннее изучение всех компонентов географического ландшафта и вод района позволяет установить взаимосвязи между ними в качественном и количественном соотношении. Такая форма работы обусловила специфический методологический принцип, при котором происходит установление основных закономерностей этих взаимосвязей. К ней следует отнести установление основных зависимостей и вывод формул, а также определение численных параметров этих формул,

гидрологических коэффициентов, модулей, норм и так далее, относящихся к разным типам ландшафтов (Змиева, Субботин, 1976).

Вторая форма применения метода заключается в распространении полученных зависимостей и величин на географическую карту, с учетом смены ландшафтов при переходе из одного района в другой и вызываемых этой сменой изменений в зависимостях и величинах. Результат этой работы заключается в составлении карт с изолиниями величин, которые характеризуют параметры зависимостей, модули, нормы и т.д.

Третья форма применения географо-гидрологического метода используется в полевых условиях, когда от исследователя требуется умение ориентироваться во всех особенностях ландшафта, оценивать их с гидрологической точки зрения, сводить в общую систему (Змиева, Субботин, 1976).

В работе В.М.Калинина, С.И.Ларина, И.М.Романовой (1998) выделяются два основных направления в использовании ландшафтно-гидрологического метода: гидрологические расчеты с учетом географических закономерностей и организация структуры ландшафта в тех или иных прикладных целях (проектирование, землеустройство) в пределах водосбора. При этом во втором направлении основной акцент смещается в сторону ландшафтной экологии (геоэкологии) для решения задач природопользования, а соответственно, гидрологические вопросы уходят на второй план.

В.Г.Глушков считал географо-гидрологический метод основным средством определения характеристик стока при недостаточности наблюдений. С его помощью ученый рассчитывал связать в одно целое все гидрологические элементы, дать практике водохозяйственного проектирования и строительства надежные параметры водных объектов, получить материалы для сплошной гидрологической характеристики территории (Корытный, Безруков, 1990). Следует отметить, что именно данное направление в настоящее время наиболее часто разрабатывается в рамках ландшафтно-гидрологического метода при гидрологических расчетах.

А.М.Владимиров (1990) пишет, что в гидрологических расчетах для установления причинно-следственных связей в развитии гидрологических явлений и процессов, выяснения причин и условий их возникновения применяется генетический метод анализа, относящийся к области географического анализа. С его помощью

производится обобщение эмпирического материала (данные о стоке воды, наносов и др.) и осуществляется физический анализ получаемых зависимостей. Все это позволяет исследовать закономерности развития гидрологических процессов, определяющих объем стока, колебания уровней, термический режим и так далее. При этом ландшафтно-гидрологический метод А.М.Владимиров считает «ярким примером широкого генетического анализа». А методы гидрологических аналогий, географической интерполяции, водного баланса, изохор стока, гидролого-геологический он считает частными случаями ландшафтно-гидрологического. Вследствие этого метод может быть применен для установления путей прихода и расхода влаги в различные периоды времени, роли отдельных источников питания водных объектов в формировании их водного режима, выявления ошибок измерений гидрометеорологических характеристик и их устранения.

А.И.Субботин применял ландшафтно-гидрологический подход для изучения стока талых и дождевых вод, заключающийся в раздельном учете условий стока с участка водосбора, которые различаются по характеру поверхности, что позволяет рассчитывать и предсказывать сток с водосборов со сложной структурой ландшафта.

Этот метод позволяет более полно изучить и предусмотреть изменения гидрологического режима из-за ландшафта водосбора, происходящие в результате орошения, осушения, сведения лесов, сельскохозяйственного освоения или промышленной застройки. Чем подробнее исследована структура ландшафта водосбора и определен сбор с разных участков, тем полнее можно определить структуру стока и точнее рассчитать и предсказать количество воды в реках.

Таким образом, сочетание географических и гидрологических методов исследований целесообразно не только при разработке методов расчетов и прогнозов стока, но и при организации гидрометеорологических наблюдений, необходимых для детального изучения структуры потерь, их подразделения на испарение, инфильтрацию и аккумуляцию (Субботин, 1978).

Расчет работы стока при ландшафтно-гидрологическом методе анализа речных водосборов производится на основе балансового метода (Калинин, Ларин, Романова, 1998). При этом речной бассейн

представляется набором элементарных водосборов, которые обладают примерно одинаковыми природными условиями. Такие элементарные водосборы называют стокоформирующим комплексом (СФК). Стокоформирующий комплекс — это часть водосбора, представленная совокупностью природных компонентов, характеризующихся относительной однородностью и определяющих параметры гидрологического цикла на данной территории.

Для каждого СФК можно записать уравнение водного баланса поверхности земли, через которое определяют коэффициент стока. Затем через этот коэффициент определяют сток с каждого стокоформирующего комплекса, после чего методом средневзвешенного определяется суммарный сток с поверхности водосбора.

1.4. Методика исследований территории

Важным моментом является организация полевых исследований гидрологического режима и экологического состояния бассейна реки Вах на основе научно-методических разработок по данному направлению.

Полевое исследование включало два этапа. Первый этап — теоретический — заключался в выявлении процессов, развитых на исследуемой территории по литературным и фондовым источникам. Здесь теория выступала в виде программирующей роли. На этом основании было сделано обследование территории для предварительного определения объектов и методов измерения параметров процессов. Особое внимание было уделено доступности объектов измерения. Второй этап — практический, полевой — включал оборудование объектов измерения или конструирование приборной ситуации и собственно проведение измерений.

В настоящее время нами организованы три регулярных стационара с ежегодными и сезонными наблюдениями: 1) р.Вах, район поселка Ваховск; 2) р.Вах, район МУП «Горводоканал»; 3) р.Глубокий Сабун, приток р.Вах, база «Брусовая» ЗПП «Сибирские Увалы».

Для полевых наблюдений за гидрологическим режимом нами использовалась: пробоотборная система ПЭ-1220, ледобур, поплавки гидрологические, навигатор ETrexvista, диск Секка.

Исследования химического состава проб воды осуществлялись в два этапа: 1) полевые исследования; 2) лабораторные исследования. Полевые исследования включали в себя отбор проб и консервацию по ГОСТ 24481, ГОСТ 17.1.5.05, ИСО 5667-2 и др., для консервации использовались химреагенты — концентрированная соляная кислота, хлороформ, концентрированная серная кислота. Лабораторные исследования проводились в химической лаборатории естественно-географического факультета НВГУ. В лабораторных условиях использовались следующие приборы: лабораторный комплект «Пчелка-У», рН-тестер пылевлагозащитный, рН-метр-милливольтметр, ионометр, анализатор растворенного в воде кислорода МАРК-302Э, колориметры фотоэлектрические, концентратомер ИКН-025, набор ареометров, установка титровальная, комплексная установка по экотестированию «Нитраты, карбонаты, сульфаты», атомно-абсорбционный спектрофотометр С-115 М1.

Техническая сторона исследования базировалась на следующем программном обеспечении: CorelDRAW 12, AdobePhotoshop 8.0, MapInfoProfessional 7.8, ArcViewGIS 3,1.

Глава II

ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА БАССЕЙНА РЕКИ ВАХ

2.1. Геолого-геоморфологическое строение водосбора

В геологическом разрезе Западно-Сибирской равнины выделяют образования складчатого палеозойского фундамента плиты и полого залегающего мощного чехла осадочных пород мезозойско-кайнозойского возраста. Между ними залегают образования второго структурного этажа, входящие в состав фундамента и не имеющие сплошного распространения. Они выполняют узкие депрессии в приуральской и приенисейской частях плиты.

Образования фундамента представлены дислоцированными и метаморфизированными породами докембрия и палеозоя. Палеозойские породы — это слабодислоцированные известняки и доломиты, которые переслаиваются с красноцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Породы, слагающие фундамент равнины, залегают на глубине порядка 2—3 км и более.

Образования осадочного чехла представлены преимущественно рыхлыми породами мезозоя и кайнозоя (Архипов, 1971).

Отложения меловой системы, представленные морскими, лагунными и континентальными фациями ее двух отделов, распространены исключительно широко. Мощность их достигает в центре равнины 1800—2000 м. Отложения верхнего мела, в отличие от отложений других систем и отделов, будучи широко распространенными и залегающими неглубоко от поверхности, вскрываются в обнажениях по берегам рек Обь, Енисей, Иртыш.

Отложения палеогена перекрывают сплошным плащом почти всю Западно-Сибирскую равнину и представлены преимущественно морским осадочным комплексом, который согласно или трансгрессивно залегает на мезозойских породах или непосредственно на складчатом фундаменте плиты. Выход пород палеогена установлен не только по окраинам равнины, но и в ее центральных частях (Архипов, 1973).

Четвертичные отложения. Отложения четвертичного периода имеют исключительно широкое распространение в пределах равнины. Мощность их колеблется в зависимости от характера тектонических структур: в областях погружения плиты она достигает 300—350 м, а на локальных поднятиях сокращается до 5—10 м. Практически все формы современного рельефа равнины сложены четвертичными отложениями. Контуры стратиграфических и генетических типов отложений являются одновременно контурами геоморфологических элементов. Процессы формирования последних были одновременно рельефообразующими процессами, т.к. осадконакопление сопровождалось созданием определенного рельефа. Отложения среднего плейстоцена, в который входит тобольский горизонт, включает комплекс отложений, представленный преимущественно русловыми, прирусловыми и пойменными осадками великих прарек Западно-Сибирской равнины. Отложения заполняют громадную переуглубленную долину пра-Оби, дно которой у Красного Яра (ниже г.Новосибирска) находится на абсолютных отметках 60—65 м, а у г.Сургута — на минус 14—20 м (Архипов, 1970).

В основании тобольского горизонта залегают русловой аллювий, представленный пристрежевой фацией, и осадки прирусловой отмели. Это пески разнотернистые светло-серого или светло-желтого цвета. Местами они гравелистые, с галькой, окатанными кусками нижележащих олигоценых глин и обломками лигнитизированной древесины. Характерна крупная коса и линзовидная слоистость, которая определяется переслаиванием песков разного механического состава и соответственно более темными или светлыми цветовыми тонами.

Верхняя возрастная граница отложений тобольского горизонта определяется их залеганием под озерно-аллювиальными и подпрудно-озерными глинами, синхронными самаровскому оледенению. В ледниковой зоне тобольские отложения лежат непосредственно под мореной и флювиогляциальными песками.

Таким образом, тобольский горизонт сложен аллювием реки, залегающим между осадками предположительно нижнего плейстоцена и самаровского горизонта. Богатые палеофлористические данные свидетельствуют о межледниковом характере и среднеплейстоценовом возрасте аллювия. Этот этап осадконакопления

А.А.Земцов (1976) назвал крупнейшим в истории плейстоцена Западной Сибири. Обломочный материал сносился прарекою преимущественно с юга, что доказывается линейным распространением галечников вдоль современной р.Оби и их петрографическим составом. Высокий процент галек гранита, гранодиорита, порфирита и кварцита, скорее всего, говорит о их связи с породами южных сибирских гор.

В Ваховском Приобье развиты отложения ларьякской свиты, которые входят в тобольский региональный горизонт как аналог тобольских отложений в ледниковой зоне равнины. В.А.Дементьевым (1934) эти отложения относились к доледниковым или раннечетвертичным. Примерно так же они трактовались позднее В.А.Николаевым и А.А.Земцовым (Земцов, 1951). Лишь во время площадной геологической съемки А.А.Земцовым было установлено широкое распространение этих песков не только в бассейне р.Вах, но и далеко за ее пределами. Г.А.Балуева из торфяных прослоев определила типичную флору «диагональных песков» и «сизых суглинков». Это позволило С.Б.Шацкому сопоставить их с отложениями тобольского горизонта низовьев Иртыша, а также с юганскими подморенными песками. Более детальная литологическая и палеофлористическая характеристика свиты проводится А.А.Земцовым по материалам геологической съемки (Земцов, 1973, 1977, 1978), а также съемки 1967—1971 гг. Отложения ларьякской свиты в стратотипическом районе — бассейне р.Вах — залегают на размытой поверхности пород олигоцена. Ларьякская свита сложена аллювиальными и озерно-аллювиальными отложениями, заполняющими глубоко врезанные ледниковые долины.

Залегания свиты под мореной самаровского оледенения и соответствие тобольской свите внеледниковой зоны подтверждает ее среднеплейстоценовый возраст. Мощность свиты в Сургутском Приобье достигает 80 м, подошва опускается у Нижневартовска до 10 м (Земцов, 1973).

Итак, тобольский горизонт и ларьякская свита имеют вполне самостоятельное стратиграфическое значение, отражая крупный климатический ритм в истории плейстоцена — тобольское межледниковье.

Бахтинский надгоризонт относится к среднему плейстоцену и включает самаровский, шартинский и тазовский горизонты. Более

подробно рассмотрим самаровский горизонт, который расположен на ключевых участках объекта гидролого-экологического исследования (Земцов, 1978).

Самаровский горизонт включает комплекс отложений самаровского оледенения. В ледниковой зоне он представлен ледниковыми, флювиогляциальными, озерно-ледниковыми и ледниково-морскими осадками, а в приледниковой и во внеледниковой зонах — синхронными им осадками подпрудных бассейнов, которые к югу сменяются преимущественно озерно-аллювиальными отложениями.

Самаровский горизонт в Вахском Приобье и бассейне р.Вах представлен двумя генетическими разностями: озерно-ледниковыми клинами, валунными суглинками и супесями, флювиогляциальными песками (Шацкий, Земцов, 1951, 1959, 1964, 1965). По механическому и литологическому составу эти отложения разнообразны, но наблюдается переслаивание пород. Нижнюю часть разреза составляют преимущественно 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 гидроокислов железа. Галька и валуны приурочены к песчаным линзам или распределены равномерно по всей толще суглинков. Валуны слабо окатаны, на их поверхности сохранились ледниковая штриховка и полировка. Гальки окатаны лучше. В петрографическом составе преобладают валуны трапповой формации со Средне-Сибирского плоскогорья. Среди валунных суглинков, особенно в их верхней части, в виде прослоев и линз залегают разнотерристые пески с галькой и мелкими валунами. Пески косослоистые, слабо окатаны, плохо отсортированы и по генезису являются флювиогляциальными (Земцов, 1976).

Флювиогляциальные пески, наиболее широко распространены в приледниковой зоне, занимают север Вах-Тымского междуречья. Пески косослоистые, слабо окатанные и плохо отсортированные, разнотерристые, с включением единичной гальки. По минералогическому составу пески сходны с мореными суглинками, резко отличаются от тобольских песков и более древних пород.

Мощность флювиогляциальных отложений в пределах зандровой равнины достигает 10—20 м. Залегают они на отложениях ширтинского и тобольского горизонтов, на размытой самаровской морене. Перекрываются они тонким плащом торфяников в заболоченных местах или эоловых песках на холмах.

В долинах рек Обь и Вах отложения I надпойменной террасы прослеживаются в виде узких прерывистых полос и сегментов по обоим берегам. Но именно в бассейне р.Вах отложения поймы распространены более широко и представлены аллювиальным комплексом, где русловой аллювий занимает до 90%. Ниже залегают пески в верхней части мелкозернистые, местами глинистые, с мелкой растительной сечкой. В основании преобладает средне- и крупнозернистый, гравелистый песок, с окатанной речной галькой. Однако гальки здесь мало, и она мелкая. Пойменный аллювий представлен легкими комковатыми супесями темно-коричневого цвета или тяжелыми суглинками, или переслаиванием супесей, суглинков и песков с растительной сечкой до глубины 3,5 м.

Мощность пойменных отложений в долинах Оби и Ваха достигает 30 м, а в долинах их протоков — 10—15 м. Подстилаются отложения поймы породами среднего олигоцена или тобольского горизонта и прислонены к аллювию надпойменных террас или непосредственно к среднеплейстоценовой равнине (Земцов, 1976).

Формирование речной сети Западной Сибири связывают с началом ее развития по континентальному типу в период олигоцена, когда море окончательно покинуло центральную часть Западно-Сибирской равнины, и морское осадконакопление сменилось континентальным. Сформированные к этому времени отрицательные формы рельефа заполнились продуктами денудации положительных структур. Однако полного выравнивания рельефа в четвертичный период не произошло, и он в значительной степени определялся унаследованными формами третичного периода (Земцов, 1957, 1959, 1976; Архипов, 1971, 1980).

Речная сеть р.Обь пережила три основных этапа формирования. На первом этапе (средний плейстоцен) в результате интенсивного абразивного процесса при максимальной многоводности выработалась долина шириной до 300—500 км, которая врезана в породы неогена и палеогена. На втором этапе (поздний плейстоцен) произошло формирование второй и третьей надпойменных

террас в результате новейших тектонических движений и изменений климатических условий. Ширина позднелейстоценовой долины достигает 100—1200 км, как правило, она сложена аллювиальными и аллювиально-озерными отложениями мощностью в несколько десятков метров.

В среднем плейстоцене значительная часть равнины подвергалась самому крупному самаровскому оледенению (Обручев, 1938; Земцов, 1966, 1976).

Южная граница ледника доходила до Вах-Тымского водораздела. Главный средне-сибирский ледник двигался с северо-востока со стороны Сибирской платформы. Второй — енисейский — с востока с территории северных отрогов Енисейского кряжа и прилегающей части Сибирской платформы. Перед вступлением ледников в Вахский бассейн на его площади существовали равнины с многочисленными озерами и медленно текущими реками. Озерно-аллювиальные отложения приледниковых равнин видны во многих местах в основании морен, а в пределах Верхне-Ваховской впадины они имеют почти сплошное распространение. Эти ледники в бассейне реки Вах вступили в конечную фазу своего развития. Ими были созданы маломощные конечные морены с невысокими (10—12 м) холмами и грядами.

Во время таяния ледников самаровского века началось формирование Вахской ложбины стока, пространственно приуроченной к зоне глубинного разлома. Воды енисейского ледника стекали, вероятно, по Тымской и Сымской ложбинам стока. В тазовский век существовал только средне-сибирский ледник. Он достигал лишь современных верховий левобережных притоков реки Таз. Зандровые равнины этого ледника распространены на площади правобережных притоков реки Вах. Талые воды от него стекали в Вахскую ложбину стока, а по ней дальше на запад.

В казанцевский век началось формирование современной речной сети, следы которой в виде надпойменной террасы обнаружены в долине р.Вах и по его притокам — рекам Асес-Еган и Камсес-Еган. Долина р.Вах формировалась в пределах Вахской ложбины стока. Правобережные притоки данной реки в это время еще не имели постоянных сформированных русел.

В зырянский век сформировалась современная речная сеть бассейна р.Вах, сложились первые речные террасы.

В настоящее время речная сеть продолжает свое развитие, контролируемое общим структурным планом района и молодыми тектоническими движениями.

Моренная аккумулятивная равнина енисейского ледника самаровского оледенения находится на Вах-Сымском междуречье и захватывает лишь истоки р.Вах. Она представляет собой относительно приподнятое, всхолмленное, местами заболоченное водораздельное плато с абсолютными высотами 160—180 м. Равнина сложена на поверхности моренными супесями и суглинками.

Моренная равнина средне-сибирского ледника самаровского оледенения первоначально занимала значительную территорию правобережья реки Вах. Но в эпоху самбурского межледниковья и Тазовского оледенения она испытала некоторое погружение. Вследствие этого флювиогляциальные потоки частично размывали слагавшие ее морены и перекрыли их более молодыми песчаными осадками. В бассейне р.Вах поверхность уничтоженных древних отложений составляет 3/4 всей площади района. В виде цоколя они выступают отдельными участками по рекам Сабун, Кулын-Игол, Колик-Еган. В сильно размывших областях морены сохранились в виде валунов и гальки на глинистом цоколе, либо те же валуны и галечники оказались рассеянными в тонком (от 0,5 до 1,5 м) слое песка, образуя перемытую спроектированную морену. Останцы моренной равнины можно наблюдать также в возвышенных участках правобережья р.Вах — в так называемых «высоких материках». Они образуют острова из моренных валунных суглинков и супесей, среди сплошного поля песчаных осадков зандровой равнины. Таким крупным останцем равнины является сравнительно высокая равнина (Дементьев, 1934).

Материк (водораздельное плато) занимает сравнительно небольшое пространство между реками Вах и Тым. На западе он начинается против поселка Охтеурье и мысами несколько раз подходит к реке в районе села Ларьяк. Высота его над уровнем реки колеблется от 30 м на востоке до 45 м на западе (80—90 м над уровнем моря). Со стороны реки «материк» резко выделяется крутым склоном, сильно расчлененными логами и небольшими долинами материковых ручьев. Материк слагается из: I — доледниковых древних песков, II — предледниковых глин, III — сложной морены эпохи максимального оледенения и IV — послеледниковой

покровной суглинисто-супесчаной толщи (Дементьев, 1934; Земцов, 1959, 1976; Архипов, 1980).

Современная долина р.Вах была заложена приблизительно там, где существовала и доледниковая. Начавшееся врезание долины образовало скат от «материка» к 3-ей надпойменной террасе. Высота ее местами доходит до 27 м; почвообразующие породы на террасе представлены суглинками.

2-я надпойменная терраса представляет собой исключительно супесчаную сложную толщу речных отложений. Сохранилась она небольшими участками в нижнем и среднем течении р.Вах (устье реки Колек-Еган, ниже села Ларьяк). Образование ее продолжалось до максимума последнего оледенения, когда ледник перегородил долину реки Обь в нижнем ее течении (Березовская конечная морена).

С этого момента начинается аккумуляция 1-й надпойменной террасы, которая является суглинистой на западе, супесчаной и песчаной на востоке. Высота ее в среднем достигает 15 м над уровнем реки. В пониженных участках ее сосредоточены все наиболее мощные торфяники болот.

Высота современных пойменных террас достигает 5 м. Состав отложений в пойме в целом однородный — иловато-супесчаный; реже — песчаный, еще реже — суглинистый.

В.В.Вдовин и Л.Я.Проводников (1965) всю территорию бассейна реки подразделяют на следующие геоморфологические районы: моренные аккумулятивные равнины, зандровые равнины, приледниковые озерно-аллювиальные равнины, крупные террасовидные речные долины, среди которых преобладают зандровые и озерно-аллювиальные равнины. Правобережье р.Вах представлено низменной, заболоченной и заозеренной зандровой послеледниковой равниной, а левобережье — приледниковой озерно-аллювиальной равниной, несколько лучше дренированной. Почвообразующие породы представлены рыхлыми флювиогляциальными отложениями — песками, супесями и суглинками (Земцов, 1976).

2.2. Климатические условия территории

Ведущую роль в изменении гидрологического режима реки играет климат, так как район исследования находится в таежной зоне Западной Сибири.

Таежная зона занимает значительную часть территории Сибири. Общеизвестна ее роль как одного из важнейших компонентов биосферы в продуцировании зеленой растительной массы и кислорода, в поглощении углекислого газа, в глобальных и региональных влагооборотах. Сплошные лесные массивы оказывают существенное влияние и на метеорологические процессы, по крайней мере, в приземном слое и нижней части пограничного слоя атмосферы. Имея специфические отражательные, излучательные и аэродинамические свойства, лес трансформирует приходящую на поверхность солнечную энергию, усиливает турбулентность в нижней части пограничного слоя атмосферы и создает своеобразный микро- и мезоклиматический режим в отдельных районах таежных территорий.

Существующие в настоящее время представления о метеорологическом режиме и климатических условиях покрытых лесом территорий базируются в основном на результатах наблюдений довольно редкой сети метеорологических станций, расположенных на открытых, лишенных древесной растительности участках, причем станции тяготеют в большинстве случаев к долинам рек и путям сообщения и находятся, как правило, в населенных пунктах.

Для характеристики климата, наравне со средними, многолетними величинами метеорологических элементов, большое значение имеют показатели их межгодовой изменчивости. Эти показатели изменчивости, раскрывающие структуру климата, зависят от соотношения между климатообразующими факторами. В свою очередь основными климатообразующими факторами являются радиационные условия и особенности циркуляции атмосферы, создающие общий фон метеорологических элементов, на котором под влиянием местных физико-географических условий формируются особенности климата, характерные для отдельных районов.

Схематизация циркуляционных процессов формирования общего режима средней многолетней температуры, осадков, направления ветра позволяет определить основные закономерности

климатообразования, объясняющие особенности климата в различных географических районах, необходимые при решении некоторых теоретических и практических задач. В частности, оценка циркуляционных факторов представляет интерес при анализе межгодовой изменчивости элементов климата.

Рассматриваемая территория находится в бореально-умеренном климатическом поясе и не защищена от вторжения ветров любых направлений. Климат здесь формируется под воздействием режима солнечной радиации, переноса влажных морских воздушных масс с циклонами западного и северо-западного направлений и распространения с антициклонами континентального воздуха с востока и юга (Соромотина, 1978). Помимо этого оказывает влияние на климатические условия данного района гидрологический режим р.Обь.

Нижневартовский пойменный район имеет протяженность 310 км от поселка Александровское до протоки Юганская Обь. Площадь этого пойменного района составляет 4230 км², а ширина поймы изменяется в пределах от 8 до 27 км, при средней ширине 21 км. Нижневартовский пойменный район аккумулирует до 21,5 км³ обской воды. Аналогом Нижневартовского пойменного района служит Сургутский пойменный район, который расположен от верхнего устья протоки Юганская Обь до нижнего устья протоки Салымская Обь, его протяженность на этом участке составляет 255 км. Это самый большой пойменный район на всей Оби с площадью 7553 км². Средняя ширина поймы составляет 30 км, а максимальная достигает 40 км. Водная аккумулирующая способность этого района наибольшая среди всех пойменных районов Средней и Нижней Оби — 52,4 км³.

Гидрологический режим самого крупного, Сургутского пойменного района можно охарактеризовать по данным инструментальных наблюдений за суточными уровнями воды в Оби, которые ведутся по гидропосту (г/п) Сургут с 1894 г. Максимальный подъем обской воды наблюдался 28 июня 1941 г., когда уровень достиг отметки 908 см от 0 наблюдений г/п. Минимальный (из высших за год) подъем воды зафиксирован 18 мая 1968 г. (585 см).

В таблице 1 приведены средние наибольшие и наименьшие месячные уровни половодья периода открытого русла для Сургутского пойменного района за последние 100 лет.

Таблица 1

**Уровни воды периода открытого русла в Сургутском
пойменном районе за 1894—1993 гг. (от нуля г/п Сургут)**

Уровень половодья	Месяцы					
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь
Средний	570	708	613	332	200	173
Наибольший	795	907	901	798	501	397
Год	1947	1941	1941	1941	1903	1903
Наименьший	–40	256	87	60	20	–2
Год	1936	1900	1900	1931	1989	1907

Из приведенных в таблице данных видно, что наиболее водные месяцы — это май, июнь и июль, а уже в августе уровень воды снижается почти вдвое по сравнению с июлем. Лишь годы с высокими и низкими половодьями являются исключением.

Исходя из данных по водности Оби за период открытого русла можно сделать вывод, что максимальная амплитуда изменений режима водности Оби приходится на вторую половину XX столетия. Именно в этот период чаще всего отмечаются годы как с высокой, так и с низкой водностью. Наиболее вероятная причина увеличения амплитуды водности Оби кроется в изменениях на водосборном бассейне, связанных с изменением его лесистости и возрастной структуры лесов. Следует отметить, что площадь водосборного бассейна Оби до створа г/п Сургут составляет 928 тыс. км².

В отличие от гидрологического режима температура воздуха за период наблюдений на метеостанции Сургут с 1885 по 1900 гг. показывает тенденцию увеличения температуры. Активнее увеличиваются температуры воздуха холодного периода (с октября по апрель). Тренд ежегодного увеличения температуры для этого периода составляет 0,03°C в год, что характерно для Западной Сибири в целом (Дучков, Соколов, Павлов, 2000). Примерно такими же темпами растет среднегодовая температура воздуха 0,027°C в год. Тренд увеличения летних температур составляет 0,019°C в год. Тренд приращения температур сентября — октября также положительный, но незначительный.

Известно, что водность Оби заметно влияет на температуру воздуха над акваторией поймы и сопредельных с ней территорий

(Агафонов, Мазепа, 2001). Для Сургутского пойменного района также выявлена связь между водностью Оби и температурой воздуха (табл. 2). Сильнее всего она проявляется в мае и июле. В мае это связано с резким большим притоком более теплой воды из южных районов Западной Сибири, где формируется основная масса стока Оби. Аккумулированное и переносимое водой тепло оказывает отопляющий эффект на атмосферный воздух, подогревая его в результате излучения тепла водой.

Таблица 2

**Коэффициент корреляции между
средней температурой воздуха и водностью Оби в Сургутском
пойменном районе за период с 1894 по 1990 гг.**

Месяцы						
май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	июнь — август
0,44	–0,08	–0,30	–0,03	–0,02	–0,06	–0,34

Поэтому просматривается четкая связь между водностью мая и температурой воздуха: чем выше водность Оби в мае, тем больше тепловой энергии излучает вода, тем более высокими будут температуры воздуха в этом месяце.

Из сказанного выше следует, что водность Оби является климатообразующим фактором для Сургутского пойменного района, особенно в мае и июле, а также может определять температурный режим атмосферного воздуха всего летнего периода.

Так как Сургутский пойменный район граничит с районом нашего исследования, то все данные и расчеты можно применить и к Нижневартовскому пойменному району.

Последние метеорологические данные предоставлены Нижневартовской авиационной и Ларьякской метеорологическими станциями, часть информации взята из аналитических обзоров по состоянию окружающей среды и природных ресурсов Нижневартовского района за 1996—2002 гг.

Климат бассейна р.Вах резко континентальный, отличается значительной сезонной изменчивостью притока солнечной радиации, преобладанием западного переноса воздушных масс. В данных условиях на территории района наблюдаются продолжительная холодная зима, сильные ветры и метели, короткое, сравнительно теплое лето, поздние весенние и ранние осенние заморозки. Переходные

сезоны, особенно весна, очень короткие, с резкими колебаниями температуры. Продолжительность солнечного сияния 1700—1800 ч/год.

Температурный режим характеризуется низкими показателями в течение всего года и складывается под влиянием континентальности, условий прогревания и охлаждения суши, циркуляции воздушных масс, которые вызывают резкие колебания температуры. Среднегодовая температура воздуха (по данным метеостанций сел Корлики, Ларьяк и Ваховск) колеблется в пределах от $-3,1^{\circ}\text{C}$ до $-5,2^{\circ}\text{C}$. Средняя температура января составляет $-22,4^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум температур -59°C (с. Варьеган). Продолжительность периода устойчивых морозов 169 дней в году. Средняя дата перехода температуры через 0°C приходится на апрель-май. Для весны характерно быстрое повышение средних суточных температур воздуха. Самый теплый месяц в году — июль, средняя температура которого составляет $+16,9^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода короткая, около 100 дней в году. Сумма температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ составляет около 1400—1500 $^{\circ}\text{C}$. Неблагоприятной чертой температурного режима территории района является вероятность наступления заморозков в каждом летнем месяце (табл. 3).

Таблица 3

**Температурные показатели с 1996 по 2006 гг.
(составлена автором по данным Нижневартовской
авиационной метеорологической станции)**

Год	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003— 2004	2005— 2006
Январь, $^{\circ}\text{C}$	-24,1	-24,4	-19,8	-23,7	-25,3	-28,7	-18,1	-19,3	-18,3
Июль, $^{\circ}\text{C}$	20,1	19,1	19,2	18,2	15,9	15,2	17	16,2	15,1
Сред. знач., $^{\circ}\text{C}$	-2,5	-2,5	-3,9	-2,5	-1	-2,2	-1,8	-1,5	-1,6

Важным метеорологическим элементом является ветер. В течение года преобладают ветры западного и юго-западного направлений. Зимой господствуют ветры южные и юго-восточные,

с июля по август доминируют ветры северные или с северной составляющей.

Средняя годовая скорость ветра по району 2,7 м/с, средние месячные скорости изменяются в пределах 1,8—5,9 м/с. Наименьшие скорости ветра отмечаются в июле-августе, а также в середине зимы.

В течение 5—10 дней в году отмечается сильный ветер до 15 м/с. Наиболее сильные ветры имеют западное, юго-западное и восточное направления (табл. 4).

Таблица 4

**Характеристика ветрового режима по направлениям
(составлена автором по данным Нижневартновской
авиационной метеорологической станции)**

Направления ветра	Средняя скорость, м/с	Повторяемость, %
С	3,4	14,1
СВ	2,7	6,2
В	3,7	12,8
ЮВ	3,5	14,2
Ю	3,5	13,2
ЮЗ	3,7	15,6
З	3,7	17,6

Атмосферное увлажнение территории района обусловлено западным переносом воздушных масс атлантического происхождения. В течение года наибольшее число дней с осадками наблюдается в сентябре — октябре, наименьшее — в апреле. Годовое количество осадков составляет в среднем 625 мм. В 2002 г. количество осадков для метеостанции с.Ларьяк составило 701 мм. На холодный период приходится лишь 20% годовой суммы, в большей степени это твердые осадки. Минимальное количество осадков приходится на март — апрель. Начиная с мая количество осадков увеличивается и достигает максимума в июле — августе. Затем начинается уменьшение осадков к сентябрю — октябрю, где и происходит переход осадков из жидкого состояния в твердое. Количество дней в году с осадками составляет 175—189. Испаряемость — около 350 мл, коэффициент увлажнения равен 1,4.

Относительная влажность воздуха в течение года изменяется в пределах 66—82% (табл. 5).

Таблица 5

**Показатели атмосферных осадков 1996—2006 гг., мм
(составлено автором по данным Нижневартовской
авиационной метеорологической станции)**

Месяц	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003— 2004	2005— 2006
1	23,4	30,0	15,3	25,8	19,5	17,2	31,0	29,2	22,7
2	9,8	34,9	21,8	11,2	19,9	19,3	41,6	19,4	18,1
3	2,7	28,2	8,3	7,8	16,3	67,9	38,2	30,7	13,2
4	36,4	нет данных	49,6	38,1	14,2	10,1	2,4	17,8	15,6
5	33,9	нет данных	17,6	86,9	39,5	67,5	60,1	62,5	30,4
6	80,1	нет данных	54,9	42,3	55,9	37,1	72,1	56,9	70,8
7	204,1	нет данных	20,1	51,2	49,6	69,8	45,8	60,7	55,7
8	56,8	160,7	139,1	71,0	113,0	172,4	61,8	78,9	135,9
9	87,6	38,8	37,9	92,5	60,1	29,4	108,6	48,6	57,9
10	41,3	40,6	36,2	41,4	34,5	72,1	23,6	68,6	62,6
11	22,0	61,3	34,1	29,1	22,3	36,2	41,7	29,0	38,4
12	16,8	26,4	40,0	21,4	23,0	26,2	22,3	22,7	25,5
Сумма за год	614,9	нет данных	472	519	468	557	550,2	525	546,8

Холодно-снежный период продолжается от 170—212 дней в году. Снежный покров устанавливается не сразу, ему предшествует первый снег в основном в первой декаде октября.

В отдельные годы снег может выпадать в середине сентября. Выпадение первого снега происходит, когда температура воздуха близка к переходу температурного режима через 0°C, примерно через 20—30 дней образуется устойчивый снежный покров. Данная особенность прослеживается в холодно-снежный период 2002/2003 года, когда разница составила 25 дней. Устойчивый снежный покров устанавливается, главным образом, либо в начале, либо в конце октября, и сохраняется по первую декаду мая. В 2004 г. последний снег сошел 11 мая. Наиболее интенсивный рост снежного покрова происходит в период со второй половины ноября до начала января. В январе — феврале скорость накопления снега снижается.

Высота снежного покрова с момента выпадения начинает интенсивно увеличиваться и к апрелю достигает 70—88 см, на открытых участках высота снежного покрова на 10—15 см меньше, что объясняется сдуванием и уплотнением снега. После разрушения устойчивого снежного покрова, при вторжениях холодного арктического воздуха, снег может вновь выпасть на короткое время. Уплотнение снежного покрова происходит непрерывно в течение зимы. К весне его масса достигает максимальных значений — 40 г/см³.

Таким образом, в районе исследования метеорологические условия в любой сезон года имеют резкие колебания температуры воздуха от месяца к месяцу и иногда в течение суток. Даже в июле жаркая солнечная погода нередко быстро сменяется пасмурной, с холодным морозящим дождем. Следовательно, климат является основным фактором при изучении и прогнозировании изменений гидрологического режима реки (табл. 6).

Таблица 6

**Среднегодовые климатические данные за период с 1996 по 2006 гг.
(составлено автором по данным Нижневартовской
авиационной метеорологической станции)**

Год	Ср. Т, °С	Максимальная Т, °С	Минимальная Т, °С	Сумма осадков, мм	Ср. отн. влажность, %	Ср. скорость ветра, м
1996	–2,5	нет данных	нет данных	614,9	нет данных	нет данных
1997	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных	нет данных
1998	–3,9	31,2	–42,6	472	78	2,7
1999	–2,5	29,6	–44,3	519	нет данных	нет данных
2000	–2,1	30,1	–45,5	467,8	75	5
2001	–2,1	29,7	–45,0	625,2	76	5
2002	–1,8	29,7	–42,7	542,7	77	5
2003—2004	–1,5	28,3	–42,2	525	76	4
2005—2006	–1,6	26,5	–38,6	546,8	76	5

2.3. Гидрологическая характеристика

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). Она является правым притоком Оби, течет в широтном направлении, примерно по параллели 61° , берет свое начало среди водораздельного Вах-Сымского болота на высоте 170 м над уровнем моря, имеет протяженность около 1124 км и перепады высот от 170 до 32 м над уровнем моря и впадает в Обь на уровне 50 м (*Приложение 1*). Площадь водосбора — 76 700 км². 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 большие притоки р.Вах — правые — Кыс-Еган, Кулын-Игол, Сабун, Колик-Еган; левые притоки — Мег-Тыг-Еган, Ассес-Еган — невелики. В правобережье на зандровой равнине много больших и малых озер, берега которых зачастую топкие, а дно заиленное. К наиболее крупным относятся озера Сомотлор, 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 р.Вах берут начало с Верхне-Тазовской возвышенности. Сам Вах в основном течет по Вахской низменности. Общий характер рельефа района — равнинный со скульптурными разнообразиями 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, берега на этих участках 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. Имеет много невысоких дугообразных прирусловых валов.

Бассейн р.Вах в гидрологическом отношении входит в Обский артезианский бассейн. Водоносные горизонты сложены преимуще-

шественно четвертичными озерно-аллювиальными и аллювиальными песчано-галечниковыми отложениями.

Половодье здесь весенне-летнее, весьма продолжительное (2—2,5 месяца), т.к. облесенность 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. 7). Водный режим в период зимней межени находится в тесной связи с режимом грунтовых вод и ледовым режимом.

Таблица 7

**Сроки наступления минимального
и максимального уровней воды в р.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 р.Вах в приустьевом участке в значительной мере зависит от уровня воды в р.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 р.Вах пришелся на конец июня — начало июля, а спад их продолжался до середины августа.

Сабун — правый приток р.Вах, впадает в него на 402-м 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. км². 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 м³/с, объем годового стока реки — 4,3 км³. Самый многоводный месяц — июнь, самый маловодный — 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.

Формирование химического состава речных вод происходит под влиянием климатических условий, характера почв, растительности, а также особенностей геоморфологии и геологии. 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.

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.

Вахский озерный район находится на востоке правобережной части Среднего Приобья, в Нижневартовском административном районе и 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). Площадь этого района 77 тыс. км², протяженность с севера на юг 260 км, с запада на восток — 390 км.

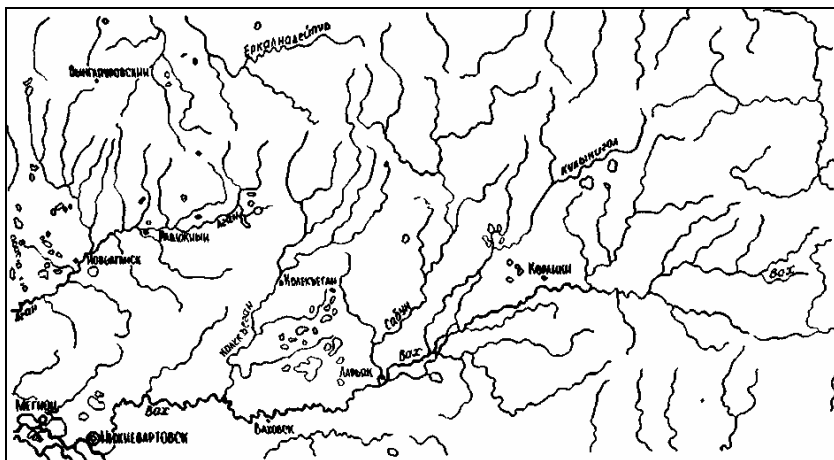


Рис. 1. Вахский озерный район

По данным Гидрометслужбы, в районе насчитывается свыше 36 тыс. озер общей площадью около 3,3 тыс. км². Озерность территории района 4,3%. Почти все озера (99,1%), как и в других районах, очень малые (< 1 км²), только 20 озер — средние по площади (от 10 до 100 км²) и одно озеро (Тормэмтор) — большое, которое является и самым крупным водоемом всей описываемой территории. Основная масса водоемов находится в правобережной части бассейна р.Вах. Подавляющее большинство озер находится среди болот (Болота..., 1976) и являются бессточными.

Среди озерных групп, выделяемых различными исследователями, наиболее изучены озера Тормэмторской и Самотлорской групп. Тормэмторская группа озер (рис. 2) находится в средней части бассейна р.Вах, в междуречье Сабуна и Колекъегана. Водоемов с площадью зеркала > 10 км² здесь насчитывается 12. Обследовано

13 озер общей площадью 241 км². Озера резко отличаются по площади водной поверхности. Крупные озера (Тормэмтор — 139 км², Сигтынэмтор — 44,6 км²) чередуются с небольшими, площадь зеркала которых от 1 до 5 км² (озера Щучьи, Ай-Катынэмтор). Средняя площадь зеркала 17,6 км². Это несколько меньше средней площади зеркала в Имлорской группе (24,2 км²), но намного больше, чем в остальных озерных группах. Подавляющее большинство водоемов группы имеет небольшие размеры.

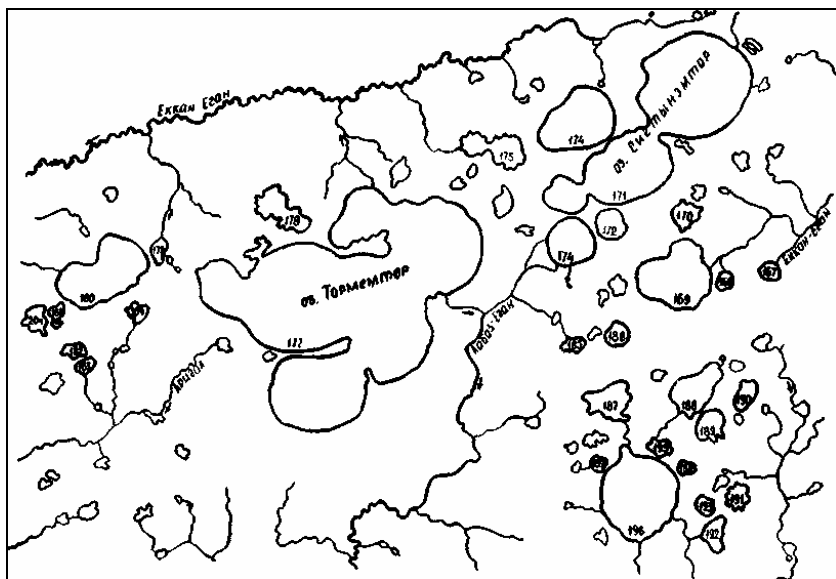


Рис. 2. Схема озёр Тормэмторской группы

Озера мелководны. Максимальные глубины не превышают 2,4 м, средние изменяются от 0,3 до 1,8 м. Форма водного зеркала в плане у всех озёр, за исключением оз.Сигтынэмтор, близка к округлой. Форма оз.Сигтынэмтор близка к овальной. Подавляющая часть обследованных 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 озёр различна.

Вследствие небольших размеров и малых глубин озера группы содержат незначительные объемы воды. Исключением является оз. Тормэмтор (191 млн. м³).

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 также 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.Сигтынэмтор). 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.

Общая минерализация воды 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. Из 13 обследованных озер восемь — хлоридно-натриевые, четыре — сульфатно-натриевые и одно — гидрокарбонатно-кальциевое. Активная реакция воды слабокислая (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 мгО₂/л), что объясняется усиленным притоком в них гуминовых кислот с болотными водами. По степени гумификации обследованные озера относятся к олигогумозным, дистрофированным водоемам.

Ихтиофауна представлена окунем, щукой, ершом. Цветение воды не наблюдалось. Из планктонных организмов преобладают ракообразные, средняя численность которых иногда достигала 80—90 тыс. экз/м³, а биомасса — 5—9 г/м³. Бентос очень беден, к тому же в половине обследованных водоемов района он не найден. По характеру ихтиофауны все обследованные СибрыбНИИ-проектом озера района являются окунево-щучьими.

Охарактеризуем самый крупный водоем этой группы — оз.Тормэмтор. Оно расположено в 25 км к северо-востоку от с.Охтеурье и в 45 км к западу от с.Ларьяк. Площадь зеркала составляет 139 км², площадь водосбора вместе с водной поверхностью озера 188 км². Длина береговой линии 80 км. Озеро отличается большой изрезанностью берегов, выделяется целый ряд заливов. Образование озера шло, по-видимому, путем слияния нескольких небольших озер. В юго-западной части водоема имеется островок площадью 0,05 км². Длина озера 17,6 км, наибольшая ширина 10,8 км. Озеро очень мелкое. Средняя глубина 1,34 м, максимальная 1,8 м.

Поверхность зеркала воды чистая, только в мелководных заливах северо-востока и востока встречается очень узкая полоса (до 4 м) водно-прибрежной растительности, представленной главным образом осокой и кувшинкой.

Берег озера торфянистый. Высота его в западной части достигает 4 м, в северной и южной — 1—2 м. Восточный берег низкий и сильно заболоченный. Возвышенные берега также топкие.

Рельеф дна характеризуется сглаженностью, благодаря чему дно представляет собой плоскую чашу. Глубина постепенно увеличивается к середине озера. Наибольшая по площади часть озера имеет глубины от 1,7 до 1,8 м (37,8 км² или 30,0%). Глубины

озера до 1,5 м занимают площадь 23,2%. Ложе сильно заилено. Донные отложения состоят в основном из глинистого ила. Мелководные участки побережий покрыты торфянистыми илами. Отмечается большая засоренность прибрежной полосы смытым лесом, пнями и корягами погибших деревьев.

Озеро сточное, соединяется ручьем с р.Екканьеган. При сильных западных ветрах наблюдается сток воды из озера в р.Лабазьеган. Ввиду малого удельного водосбора озера колебания уровня воды в период весеннего половодья весьма незначительны. В термическом отношении оз.Тормэктор представляет собой мелководный водоем с хорошей прогреваемостью. Благодаря частым ветрам температура воды по вертикали часто одинакова во всей водной толще. Прозрачность воды невелика, не более 35 см.

Вода мягкая, общая жесткость 0,63 мг-экв/л. Активная реакция воды кислая ($\text{pH}=5,6$), окисляемость до 14,2 мг/л. Общее содержание минеральных веществ в воде составляет 110 мг/л. По химическому составу вода сульфатно-натриевая. Из биогенных элементов в воде обнаружен аммонийный азот (0,1 мг/л) и нитриты (0,01 мг/л). Содержание железа составляет 0,5 мг/л.

По опросным данным озеро незаморное. Представители ихтиофауны — щука, окунь, ерш.

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).

2.4. Особенности почвенно-растительного покрова

Характерной особенностью географического распределения генетических типов почв в Западной Сибири является широтная почвенная зональность. Однако почвенные зоны не всегда отвечают природным, например, растительным. Характеризуемый район в основном относится к Западно-Сибирской провинции

подзолистых и болотных почв среднетаежной подзоны (Почвенно-географическое районирование, 1962). Только на севере район вклинивается в Западно-Сибирскую провинцию глеево-подзолистых почв северотаежной подзоны. По данным Н.А.Караваевой (1973), в условиях гидроморфной равнины северная и средняя тайга значительно сближены по характеру почвообразования и закономерностям распределения почв (Караваева, 1973).

В целом почвенный покров исследуемого региона представлен подзолистыми почвами на дренированных участках, подзолисто-болотными, занимающими водораздельные пространства, и торфяно-болотными почвами верховых болот (Западная Сибирь, 1963). По механическому составу четко выделяются три группы почвообразующих пород: супеси и пески, суглинки и глины, торф (Караваева, 1973), а почвенный покров является сложным и мозаичным по составу и структуре. Неоднородность почвенного покрова вызвана изменениями характера рельефа и процессами современного заболачивания (Климатические условия..., 1980).

На территории Западной Сибири формирование почвенного покрова происходило в контрастных условиях по проявлению климатических, тектонических и морфоструктурных процессов в относительно недалеком геологическом прошлом, около 5 тыс. лет назад (Зыкина и др., 1981; Гаджиев, 1977). Относительная молодость почв, генезис их, закономерности развития всего почвенного покрова Западной Сибири имеют много специфических особенностей, прежде всего, благодаря неоднократным пространственным перегруппировкам растительных сообществ вслед за циклическими изменениями климата глобального масштаба. В результате изменились характер и свойства прежде генетически однородных типов почв, наряду с вновь приобретенными в строении профиля появлялись свойства предыдущих стадий развития: гидроморфизм, остаточная карбонатность, осолодение, засоленность, второй гумусовый горизонт.

Необходимость изучения почвенного покрова Среднего Приобья вызвана растущей потребностью в освоении новых территорий для очагового земледелия. Увеличение численности населения, обусловленное созданием крупного промышленно-энергетического комплекса на базе недавно открытых месторождений нефти и газа, предъявляет повышенный спрос на сельскохозяйственные

продукты. Постановка почвенно-географических исследований диктуется и крайне слабой изученностью влияния почвенного покрова на гидрологический режим в этом районе.

Материнскими породами для формирующихся в бассейне Ваха почв служат четвертичные отложения ледникового и озерно-аллювиального происхождения. На территории бассейна можно выделить три группы пород, с которыми связаны значительные различия в характере почвообразования: 1 — песчано-супесчаные породы, обуславливающие свободный внутренний дренаж почвенной толщи; 2 — суглинисто-глинистые породы, в которых затруднен внутренний дренаж почвенной толщи; 3 — древний и современный торф.

Породы, обуславливающие свободный внутренний дренаж почвенно-грунтовой толщи, представлены флювиогляциальными или аллювиальными бескарбонатными, преимущественного бедными основаниями песками и супесями.

Материнские породы, в которых имеет место плохой или затрудненный внутренний дренаж почвенно-грунтовой толщи, представлены моренными суглинками и глинами, а также озерно-аллювиальными слоистыми уплотненными супесями, большая часть которых отличается высокой водоудерживающей способностью и плохой водопроницаемостью.

Третья группа почвообразующих пород широко распространена среди зандровых равнин и водораздельных частей. Поверхностные горизонты зандровых равнин сложены рыхлыми или связанными песками, а моренные аккумулятивные равнины — крупнопылеватыми суглинками или глинами. Для речных террас обычно преобладание пород от связных песков до суглинков. Поймы выполнены аллювиальными отложениями, преимущественно заиленными супесями.

Почвенный покров Вахского бассейна отличается значительным разнообразием и резко выраженной мозаичностью, отражая собой результат взаимодействия биоклиматических и литолого-геоморфологических условий.

Рассмотренные выше особенности природных условий формирования почвенного покрова бассейна р.Вах позволили выявить основные, наиболее характерные их черты: 1) недостаток тепла и избыточное атмосферное увлажнение; 2) развитие процессов

промерзания — оттаивания почв; 3) наличие рыхлых материнских пород, бедных основаниями; 4) преобладание хвойной растительности с кустарничково-лишайниково-моховым надпочвенным покровом, неглубоким распределением корневой системы растений и преимущественно напочвенное поступление биомассы в виде опада и отмерших растений.

Итак, на изученной территории выделены следующие почвы: подзолы, подзолистые поверхностно-глееватые, подзолисто-болотные, болотные, пойменные.

Рассмотрим краткую характеристику основных видов почв.

Подзолы. Подзолы иллювиально-железисто-гумусовые в бассейне р.Вах распространены довольно широко. Они вместе с подзолами на многочисленных отложениях занимают 353 тыс. га, что составляет 5,2% всей площади бассейна. Развиваются эти почвы на песчаных материнских породах флювиогляциального и аллювиального происхождения и распространены главным образом на повышенных участках плоских водоразделов, на озах и на верхних частях склонов нешироких грив среди задровых равнин, а также на высоких древних речных террасах. Хорошая дренированность и водопроницаемость грунтов способствует здесь яркому выражению в профиле генетических горизонтов.

Подзолы на многочисленных отложениях реже распространены на территории бассейна р.Вах, чем подзолы иллювиально-железисто-гумусовые. Они встречаются на вершинах узких грив, небольших холмов и на высоких древних террасах, сложенных супесями и суглинками, подстилаемыми песками.

Подзолистые поверхностно-глееватые почвы. Подзолистые поверхностно-глееватые почвы на территории бассейна р.Вах занимают площадь, равную 796 тыс. га, что составляет около 12% всей площади. Они формируются на суглинистых отложениях, на высоких дренированных террасах р.Вах и ее притоков, а также на верхних частях склонов грив, холмов и увалов и их вершинах среди моренных аккумулятивных равнин (Годжиев, Овчинников, 1977).

Болотные почвы. Эти почвы самые распространенные на изучаемой территории. Формируются они в центральной части плоских водоразделов, а также в межгривных и в межуальных котловинах. Условия формирования болотных почв — это слабая дренированность территории, преобладание осадков над испаряемостью,

близкий уровень залегания грунтовых вод. Мощность болотных торфяных почв колеблется от 0,5 до 3 м и более (Смоленцев, 2002).

Пойменные почвы. В бассейне р.Вах пойменные почвы занимают 626 тыс. га, т.е. 9,2% всей площади. Эти почвы распространены в речных долинах Ваха и его притоков. Они занимают низкие уровни поверхностных речных долин, подвергающиеся в той или иной мере временному затоплению паводковыми мутными водами, и образуют большую разнородную группу, выделяемую под общим названием пойменных почв. Эти почвы формируются под сильным влиянием размывающей деятельности текучих вод.

Важнейшие особенности почвообразования в речных долинах разделяются на группы: 1) оригинальность материнских почвообразующих пород (современный аллювиальный нанос); 2) радикальное периодическое изменение гидрологических условий почвообразования в связи с половодьями; 3) прогрессивные изменения условий почвообразования в связи с определенной направленностью в развитии всей речной системы или определенной ее части.

По характеру и степени увлажнения как почвенно-грунтовыми, так и речными паводковыми водами все пойменные почвы разделены на две большие группы — пойменные луговые и пойменные болотные.

Пойменные луговые почвы. Эти почвы приурочены в основном к высокой пойме. В зависимости от положения по рельефу и характера растительности их можно разделить на пойменные луговые слабозадернованные и пойменные луговые слабозаторфованные.

Пойменные луговые слабозадернованные — распространенная категория в группе пойменных луговых почв. Занимают они бортовую часть высоких речных пойм, испытывающих иногда паводковое затопление, или совсем не затопляются. Развитие луговых элементов в растительном покрове обуславливает главную генетическую черту долинных почв — их образование под влиянием, хотя еще слабого, дернового процесса. Это находит свое выражение, прежде всего, в формировании слабообособленного гумусового горизонта, в котором сосредоточиваются значительные запасы элементов плодородия. Наличие этого горизонта — признак пойменных луговых слабозадернованных почв. Более глубокая

часть профиля этих почв не имеет ясно выраженных генетических горизонтов, а представляет слоистые аллювиальные наносы.

Пойменные луговые слабозадернованные почвы на высокой пойме в сторону понижений рельефа сменяются более гидроморфными пойменными болотными почвами, а в сторону притеррасной части — пойменными луговыми слабозаторфованными.

Пойменные слабозаторфованные почвы приурочены к внутренней части высокой поймы. Они развиваются под пологом пойменных темнохвойных лесов с мохово-кустарничковым напочвенным покровом и являются старейшей стадияльной формой на пути эволюции пойменных 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 (Гаджиев, Овчинников, 1977).

По характеру растительности территория бассейна р.Вах относится к подзоне средней тайги (Сочава и др., 1958; Крылов, 1961). Растительность этого района представляет сложное сочетание сообществ темнохвойных и светлохвойных лесов с олиготрофными (реже мезотрофными) болотами. В растительном покрове болот господствуют сфагновые грядово-озерные, грядово-мочажинно-озерные и грядово-мочажинные комплексы с небольшим участием по периферии сосново-кустарничково-сфагновых сообществ.

К наиболее возвышенным участкам водоразделов, так называемым «материкам», приурочено развитие коренных елово-кедровых лесов с кустарничково-зеленомошным покровом. Но коренных елово-кедровых лесов сохранилось немного, ввиду часто повторяющихся пожаров, и располагаются они разобщенными массивами среди темнохвойно-березовых или темнохвойно-осиновых лесов с кустарничково-травяно-зеленомошным покровом.

С увеличением увлажнения на пологих склонах и выровненных поверхностях увалов формируются елово-кедровые леса с багульниково-долгомошным покровом, а в более глубоких понижениях — заболоченные елово-кедровые (с березой) хвощево-осоково-сфагновые леса.

Вершины холмов и пологие склоны высоких террас покрыты сосновыми (с единичными кедрами) бруснично-зеленомошными, чернично-багульниково-зеленомошными или лишайниковыми лесами.

На террасах, сухих полого-всхолмленных гривах и озах, произрастают бруснично-зеленомошные и бруснично-лишайниковые леса. На выположенных участках с неглубоким залеганием грунтовых вод они сменяются сосновыми и березово-сосновыми долгомошно-сфагновыми лесами. В сосновых лесах, распространенных в верхней части бассейна Ваха, отмечается большая или меньшая примесь лиственницы. Участие лиственницы в сосновых лесах увеличивается также к северу. В верховьях правых притоков Ваха встречаются сосново-лиственничные зеленомошно-кустарничковые леса с обильным развитием лишайников, а также лиственничные, кустарничково-лишайниковые или лишайниковые редколесья. Производительность всех лесов низкая 4, 5, 5а, 5б классов бонитета.

На территории долины р.Вах и его притоков широко распространены заливные луга разных уровней пойменности, кустарничковые и лесные сообщества.

Для самых низких уровней поймы — соров — характерны сообщества заболоченных лугов (осоковые, хвощевые, ситняковые). К более повышенным участкам долгомошного пояса приурочены канареечниковые, осоково-вейниковые, белополевицевые и злаково-разнотравные луга, к понижениям — осоковые болота или ивняково-кустарничковые сообщества. На высоких уровнях поймы формируются наиболее устойчивые лесные сообщества, осоково-березовые, сосновые, пихтово-еловые или кедровые травяно-бруснично-зеленомошные леса.

Редко заливаемые берега и острова заняты зарослями черемухи, рябины, шиповника, а иногда высокоствольными кедрово-еловыми лесами с единичной пихтой. Значительная часть поймы, главным образом приустьевая, покрыта различными ивняками.

В пойме р.Вах Е.С.Овечкиной и Ю.Титовым (Титов, 2000) выделено 6 типов растительности, 8 классов формаций, 13 формаций, 30 ассоциаций, 5 субассоциаций и одно сообщество.

В пойме преобладает лесная растительность. Сообщества, в которых господствующий ярус составлен кустарниками или деревьями, относятся к 19 ассоциациям из 30; 15 ассоциаций относятся к зеленомошной травяной группе. В верховьях реки встречаются 14 ассоциаций бореальных лиственных и хвойных лесов, в среднем течении — 12 ассоциаций, а в нижнем — всего 2 ассоциации.

Флористический состав почвенного покрова и высокая продуктивность хвойных лесов зеленомошной группы, составляющих заключительную стадию аллювиогенных сукцессий, позволяет отнести пойму р.Вах к подзоне средней тайги (Овечкина, Титов, 1998).

Структура растительного покрова различается по ходу течения реки. В верховьях большие площади (до 60%) занимают кедррачи, пихтачи, лиственничники; болота встречаются редко (Гребенюк, 2004).

В среднем течении в эколого-динамическом ряду отсутствуют лиственничники (лиственница сибирская иногда встречается в сосняках как незначительная примесь), увеличиваются относительные площади сосняков и уменьшаются площади пихтачей. В березняках активной зоны поймы уже отмечается небольшая примесь осины, а в сырых березняках и ельниках — примесь в кустарниковом ярусе крушины. Лесной ряд смен растительности упрощается за счет выпадения лиственничников и сокращения площадей пихтачей, но заканчивается кедррачами зеленомошной группы, среди которых преобладают кедррачи мелкотравно-зеленомошные.

В среднем и нижнем течении р.Вах увеличивается количество болот, в основном низинного и переходного типов, часто встречаются гари.

Восстановление идет через смену пород, чаще всего березой пушистой (Овечкина, Титов, 1997, 1998).

Почвы часто приобретают главенствующую роль в формировании химического состава природных вод. За счет фильтрующихся через почву атмосферных осадков происходит повышение их минерального состава, изменяется ионный состав воды, фильтрующийся в почву, усиливается способность почвенного раствора и атмосферных осадков растворять породы и минералы (Алекин, 1970).

За счет почвенного раствора изменяется количественное содержание основных ионов, минерализация, а иногда и химический состав речных вод внутри года. Особенно это влияние заметно в период прохождения фаз водного режима, что связано с питанием реки (Воронков, 1951).

Распространение по территории бассейна лесных массивов, часто заболоченных, оказывает существенное влияние на формирование химического состава поверхностных вод. На залесенных водосборах поверхностно-склоновые и почвенно-поверхностные воды выщелачивают из лесной подстилки и верхнего горизонта почв продукты разложения растительных и животных остатков в увеличении цветности воды, снижении величины рН (Гаджиев, Овчинников, 1977).

2.5. Ландшафтная характеристика района исследования

Для пространственного отражения структуры долинных ландшафтов Среднего Приобья была составлена карта на западный участок района исследования (рис. 3), легенда которой помещается после рисунка. За основу ее были взяты материалы В.И.Булатова (1968), О.Н.Колесниковой (1988), Э.Е.Роднянской (1993), В.В.Козина, Н.Н.Москвиной (1998, 2000, 2001). Ландшафтные группы районов, выделенные В.В.Козиным, Н.Н.Москвиной (1998), мы объединили в ландшафтный район, в который входили типы местности, относящиеся к долинному циклу развития р.Обь и ее притоков. В пределах территории исследования было выделено 7 ландшафтных районов и 14 подрайонов, которые соответствуют местностям.

Ландшафтная структура речной долины обязана проявлению эрозионно-аккумулятивных процессов в верхнем неоплейстоцене для уровня надпойменных террас и голоцене для уровня поймы. В настоящее время природная составляющая долинных геосистем испытывает интенсивную трансформацию, связанную с антропогенным влиянием.

Эрозионно-аккумулятивная деятельность реки создает или уничтожает литологическую основу поймы. Но ведущая роль в создании именно пойменных геокомплексов принадлежит поемности — процессу затопления поймы во время половодья водами разлившейся реки (Колесникова, 1988).

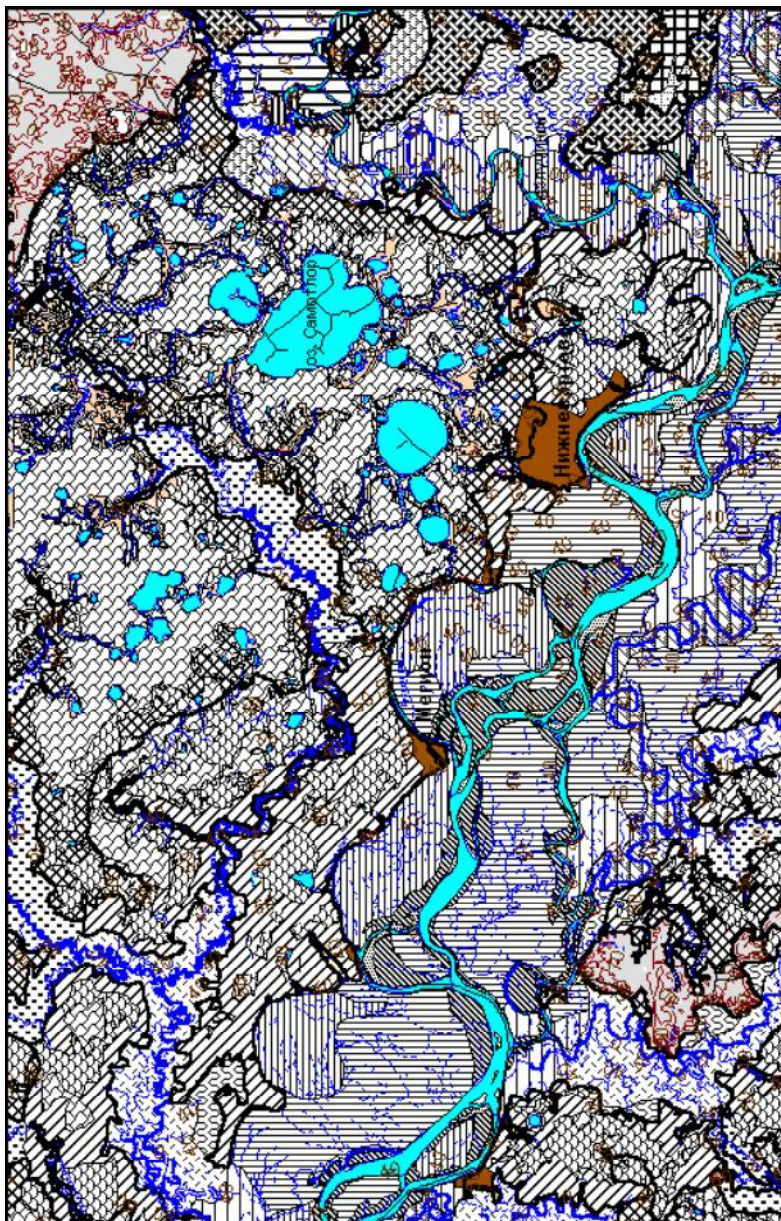


Рис. 3. Ландшафтная карта на западный участок района исследования.
Масштаб 1: 200 000

Легенда к ландшафтной карте рисунка 3 Нижевартовско-Приобский ландшафтный район

Надпойменно-террасовый тип местности

-  дренируемые местоположения, занятые хвойными лесами-зеленомошниками на супесчаных подзолистых почвах
-  плоская надпойменная терраса с кедровыми и кедрово-сосновыми зеленомошными лесами на языковатых подзолах
-  недренированные участки надпойменных террас с грядово-мочажинными и грядово-озерными болотами на средних торфах с сочетанием заболоченных сосново-березовых лесов
-  плоские, реже пологоволнистые равнинно-западинные болота надпойменных террас с сосново-кедровыми и примесью березы мшисто-кустарничковыми лесами с маломощными торфяными залежами
-  устьевая пойма рек малых и средних порядков со сверхпоёмным режимом затопления, плоским рельефом с сырыми суглинистыми отложениями, покрытые преимущественно осоковыми, реже кустарничковыми лугами на торфяно-иловатых пойменных почвах
-  долины рек малых порядков, реже средних порядков с сочетанием участков надпойменных террас с сосняками лишайниковыми на иллювиально-железистых подзолах и плоско-волнистых пойм с сосняками-зеленомошниками и беломошными лесами
-  долины рек малых порядков слабодренированных надпойменных террас с сосняками кустарничково-сфагновыми, заторфовывающимися поймами с мезотрофными травяно-сфагновыми болотами
-  долины рек малых порядков хорошо дренированные с сосняками зеленомошными на свежих супесчаных и легкосуглинистых слабо оподзоленных почвах

Нижевартовский ландшафтный район

Пойменный прирусловой лугово-лесной тип местности

-  прирусловая часть с оголенными песчаными гривами и отмелями
-  острова-осередки открытые или наибольшая площадь перекрыта ивовым лесом на примитивных почвах
-  прирусловая наложенная пойма с ивовыми, ивово-тополевыми, березовыми и березово-осиновыми разнотравными лесами с участками разнотравно-мелкозлаковых лугов на слоистых дерновых, слабогумусированных почвах
-  прирусловая наложенная пойма проток 2-го и 3-го порядков, сочетающая средневысокие гривы с ивняком и разнотравно-злаковым травостоем на слоистых дерновых почвах с межгривными понижениями, занятые канареечничково-осоковым травостоем на суглинистых луговых среднеоглеенных почвах
-  прирусловая, реже припроточная с наложенными гривами и валами, затопливаемая в ограниченные сроки пойма с хвойно-мелколиственными травяными и кедрово-пихтово-еловыми зеленомошно-мелкотравными с элементами пойменного разнотравья лесов на дерновых оподзоленных почвах



останцы надпойменных террас с мелколиственно-хвойными лесами

Центрально-пойменный лугово-соровый тип местности



основные поверхности проточно-соровой притеррасной и центральной поймы с осоково-канареечниковыми лугами, местами переходящих в открытые группировки соровой растительности



плоские, расчлененные сетью протоков и озер поверхности поймы с разнотравно-злаковыми лугами, ивняково-кустарничковыми сообществами, сочетающихся с осоковыми и канареечниковыми лугами межгрядовых понижений



сегментно-грядисто-проточная пойма с канареечниковыми, вейниковыми разнотравно-злаковыми и злаково-разнотравными лугами, сочетающихся с осоковыми лугами по понижениям на иловатых глеевых почвах

Притеррасный лугово-болотный тип местности



притеррасно заторфовывающаяся пойма с грядово-озерковыми болотами в сочетании с плоско-сфагновыми грядами

Нижне-Ваховский и Ваховский долинный ландшафтные районы

Пойменно-таежный тип местности



повышенные, затопливаемые в ограниченные сроки поверхности слабо расчлененной формы с сосново-березовыми зеленомошно-травяными и сосновыми бруснично-мелкотравными лесами



сильно расчлененные протоками участки сегментно-грядистой поймы с чередованием высоких гряд, покрытых ивняково-кустарничковыми сообществами, ивняками паркового типа, ивово-тополевыми лесами и березовыми травяными лесами, и межгрядовых понижений с осоковыми лугами на пойменных дерновых и дерново-глеевых почвах



притеррасная прогрессивно заторфовывающаяся пойма с чередованием гряд с редкостойными беломошно-кустарничковыми, реже кедрово-сосновыми мшисто-кустарничковыми лесами на поздолисто-болотных почвах и межгрядовых понижений со сфагново-багульниково-брусничными верховыми болотами

Террасовый тип местности



дренированные поверхности второй надпойменной террасы с сосновыми зеленомошными лесами



плоские поверхности первой надпойменной террасы с сосново-кедрово-березовыми лесами на суглинистых подзолистых почвах и борами беломошниками на песчаных подзолистых почвах



недренированные участки надпойменных террас с грядово-мочажинными болотами на средних торфах с сочетанием заболоченных сосново-березовых лесов и зарослями кустарничковых ив в зонах подтопления



плоские, реже пологоволнистые с локальным заторфовыванием поверхности надпойменных террас с сосново-кедровыми с примесью березы мшисто-кустарничковыми лесами

По мнению Ф.Н.Рянского (1993), основным объектом территориальных исследований является район (или ландшафт), площадью около 3 тыс. км². В рамках проводимого нами исследования данная топологическая единица наиболее приемлема, так как она заметна геоморфологически и климатически обособлена, обладает сочетанием почвенных разностей и растительных группировок и, самое главное, территориально четко выделяема.

Анализ по ландшафтным районам производится нами с использованием карты современных экзогенных геологических и инженерно-геологических явлений Тюменской области в масштабе 1:1 000 000 (Трофимов, Фирсов, Бадур и др., 1979) на основе подробного ландшафтного районирования ХМАО (1998) с привлечением материалов, полученных во время авторских полевых исследований С.Е.Коркина (2004) (рис. 4).

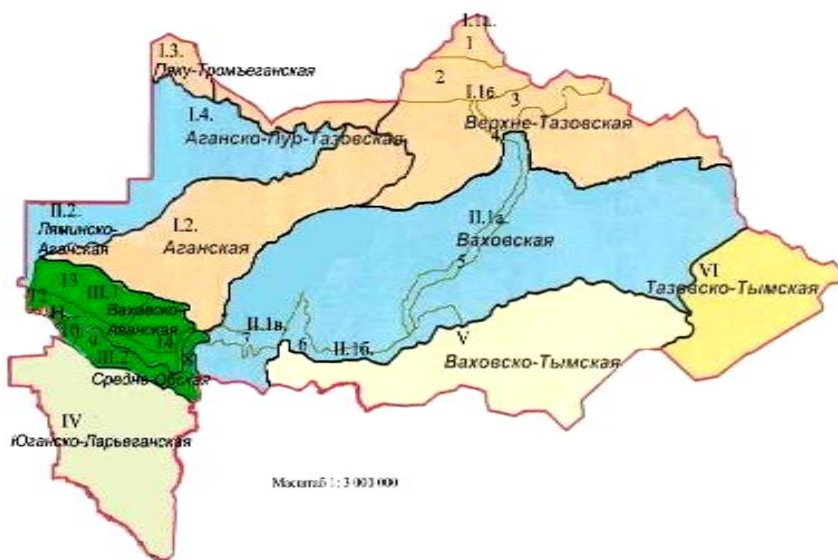


Рис. 4. Схема ландшафтного районирования Нижневартовского района (по данным районирования ХМАО В.В.Козина, Н.Н.Москвиной, 2001, с корректировкой С.Е.Коркина) с выделением ландшафтных районов восточной части Среднего Приобья в пределах территории ХМАО

Условные обозначения рисунка 4
Западно-Сибирская физико-географическая страна

Область	Провинция	Районы	Подрайоны (местности)
 I. Сибирско-Увальская средне-таежная возвышенная	I.1.Верхне-Тазовская возвышенная	I.1a.Северный	I.1a.1. Верхне-Сармсабунский
		I.1б.Северо-Восточный	I.1б.2. Пурмсабунско-Сармсабунский
			I.1б.3. Глубоко-Сабунский
			I.1б.4. Нижне-Сармсабунский
	I.2. Аганская возвышенная расчлененная плоскоувалистая таежная	—	—
	I.3. Пяку-Тромьеганская слаборасчлененная таежно-болотная	—	—
	I.4. Аганско-Пур-Тазовская сниженная	—	—
 II. Кондо-Ваховская средне- и южнотаежная озерно-болотных низин	II.1. Ваховская низинная болотная и озерно-болотная (Ваховское Полесье)	II.1a.Сабунский	II.1a.5. Сабунский долинный
		II.1б.Ваховский долинный	II.1б.6. Устьколекьеганско-Ваховский
	II.1в.Нижне-Ваховский		II.1в.7. Устьсорминско-Ваховский долинный
	II.2. Ляминско-Аганская низинная озерно-болотная (Сургутское Полесье)	—	—
 III. Обско-Иртышская пойменно-террасовая лугово-болото-лесная	III.1.Средне-Обская	III.1.Нижневартовский	III.1.8. Излучинский
			III.1.9. Мегионский
			III.1.10. Лангеласский
			III.1.11. Ватинский
	III.2.Ваховско-Аганская	III.2.Нижневартовско-Приобский	III.2.12. Приобский правобережный
			III.2.13. Урьевский
			III.2.14. Самотлорский

 IV. Обско-Иртышская равнинная слабодренированная среднетаежная	IV. Юганско-Ларьеганская приподнятая таежно-болотная	—	—
 V. Кетско-Ваховская равнинная среднетаежная	V. Ваховско-Тымская возвышенная расчлененная пологоувалистая таежная	—	—
 VI. Приенисейская возвышенная расчлененная среднетаежная	VI. Тазовско-Тымская возвышенная расчлененная таежная	—	—

Границы



Областей и ландшафтных провинций



Ландшафтных районов



Нижневартовского района

1.1а. Северный район

В ее состав входит Верхне-Сармсабунский подрайон. Территория с суммарной расчлененностью рельефа 120—160. (Величины общих изогипсометрических коэффициентов в км магистральных изогипс, кратных 20 на 100 км², вычисленные по методике В.П.Сементовского (Трофимов, Фирсов, Баду и др., 1979)). Распространены глинистые породы с глубиной залегания подземных вод менее 5 м. Здесь берет начало р.Сармсабун. В пределах русла активно происходит современная аккумуляция аллювиальных отложений. Наблюдаются явления, возникшие при промерзании пород слоя сезонного протаивания-промерзания. Современные позднеголоценовые термокарстовые формы рельефа преимущественно по сегрегационному льду — котловины, воронки, понижения, выражающиеся в масштабе карты. Наблюдаются явления, вызванные переувлажнением грунтовых толщ и поверхности, о чем свидетельствует присутствие участков распространения проходимых болот и заболоченных территорий.

1.1б. Северо-Восточный район

Состоит из Пурумсабунско-Сармсабунского, Глубокосабунского, Сабунского долинного, Верхне-Охогригорьского, Верхне-Варьеганского подрайонов. К исследуемой нами территории относятся первые три подрайона. В пределах рек Сармсабун и Глубокий Сабун четко выражена современная аккумуляция аллювиальных отложений. Территория с суммарной расчлененностью рельефа от 20 до 200. С севера на юг происходит смена от глинистых пород к песчаным с глубиной залегания подземных вод менее 5 м. Широкое распространение имеют грунтовые толщи преимущественно торфяные, с мощностью торфа более 2 м. Данные толщи характеризуются миграционными линзами льда позднеголоценового возраста в многолетних торфяных буграх пучения, связанных с явлениями формирования эпигенетических многолетнемерзлых пород. Широкое распространение имеют грунтовые толщи, преимущественно торфяные, с мощностью торфа более 2 м. Данные толщи характеризуются миграционными линзами льда позднеголоценового возраста в многолетних торфяных буграх пучения, связанных с явлениями формирования эпигенетических многолетнемерзлых пород. Присутствуют явления, возникшие при промерзании пород слоя сезонного протаивания-промерзания. Глубина сезонного промерзания составляет 1,4—2,3 м. На поверхностях, прилегающих к широтному течению р.Глубокий Сабун, выявляются участки реликтового бугристо-западинного рельефа, что свидетельствует о деградации мерзлоты. Преимущественно распространены проходимые болота и заболоченные территории.

II.1а. Сабунский район

В состав Сабунского района входят подрайоны: Средне-Сабунский, Котыгъеганский, Сабунско-Вантъяхымский, Сабунский долинный. Территория с суммарной расчлененностью рельефа 20—40. Надпойменные террасы в пределах долины слагаются песчаными породами с глубиной залегания подземных вод менее 5 м. В пределах р.Сабун в связи с интенсивным развитием меандр широко распространены участки как современной аккумуляции

аллювиальных отложений, так и активного размыва террасированных поверхностей. Практически на всем протяжении реки встречаются растущие овраги, относящиеся к деятельности временных водотоков. Присутствуют районы распространения преимущественно непроходимых и труднопроходимых болот и преимущественно проходимых болот и заболоченных территорий. Явления, вызванные деятельностью озер, с четко выраженными современными абразионными формирующимися береговыми уступами. Выявляется в устьевой части р.Сабун развевание песчаных грунтов на участках уничтожения растительного покрова. Можно отметить, что имеются современные позднеголоценовые термокарстовые формы рельефа преимущественно по сегрегационному льду — котловины, воронки, понижения.

II.16. Ваховский долинный район

Включает в свой состав следующие подрайоны: Устьколектеганско-Ваховский, Средне-Ваховский, Верхне-Ваховский. Территория с суммарной расчлененностью рельефа 20—40. Современная аккумуляция аллювиальных отложений. В рельефе выражены современные эрозионные уступы, выявлены как сформировавшиеся в голоцене (отмершие), так и формирующиеся. Грунтовые толщи представлены песчаными породами с глубиной залегания подземных вод менее 5 м. Также присутствуют торфяные породы мощностью менее 2 м, подстилаемые песками. Выявляются районы распространения преимущественно проходимых болот и заболоченных территорий.

II.16. Нижне-Ваховский район

Включает в себя Нунто-Эмторский, Мечинугольский, Устьсороминско-Ваховский долинные подрайоны. Территория с суммарной расчлененностью рельефа 20—40. Грунтовые толщи представлены песчаными породами с глубиной залегания подземных вод менее 5 м, торфяными породами мощностью менее 2 м. Территория, которую занимает Нижне-Ваховский район, является

зоной распространения преимущественно проходимых болот и заболоченных территорий. Протекает р.Вах там, где широко представлены районы современной аккумуляции аллювиальных отложений. Четко выраженные современные эрозионные уступы, сформировавшиеся в голоцене (отмершие), свидетельствуют о явлениях, вызванных активностью постоянных водотоков. Присутствуют участки распространения растущих оврагов.

III.1. Нижневартровский район

В данный район входят Излучинский, Мегионский, Лангепасский, Ватинский ландшафтные подрайоны. Территория с суммарной расчлененностью рельефа от 20 до 120. В грунтовых толщах глинистые породы с глубиной залегания подземных вод менее 5 м и торфяные породы мощностью менее 2 м, подстилаемые песками. Имеются растущие овраги. Участки активизации овражной эрозии в районах освоения территории. Четко выраженные формирующиеся эрозионные уступы. Происходит современная аккумуляция аллювиальных отложений. Выявляются районы распространения проходимых болот и заболоченных территорий. Этому способствуют, надо отметить, отдельные действующие приостановившиеся оползни и современные эрозионные уступы, сформировавшиеся в голоцене (отмершие). Явления, обусловленные инженерно-хозяйственной деятельностью, выражены в морозном пучении, формировании перелетков и неравномерных осадков, наледи, заболачивании.

III.2. Нижневартовско-Приобский район

В него входят Приобский Правобережный, Урьевский и Самолторский подрайоны. Территория с суммарной расчлененностью рельефа от 20 до 120. В пределах рассматриваемого района доминируют торфяные породы мощностью менее 2 м, подстилаемые песками. Имеются участки современной аккумуляции аллювиальных отложений в пределах рек Ватинский Еган и Урьевский Еган. Современные эрозионные уступы, сформировавшиеся

в голоцене (отмершие), современные формирующиеся абразионные береговые уступы. Наличие непроходимых и труднопроходимых болот можно объяснить переувлажнением грунтовых толщ и поверхности. Формируются четко выраженные абразионные берега. Глубина сезонного промерзания отложений данного типа грунтовой толщи составила 0,4—0,8 м. Явления, обусловленные инженерной и хозяйственной деятельностью, выражены заболачиванием и наледями.

Таким образом, водосбор р.Вах находится в зоне избыточного увлажнения, благодаря чему обеспечен водными ресурсами. Однако использование этих ресурсов ограничено тем, что основная часть воды сосредоточена в малых реках, болотах и озерах, промерзающих зимой и имеющих низкое качество воды. Причем низкое качество воды вызвано в достаточной мере естественными геолого-геоморфологическими и почвенными условиями. Кроме того, равнинность рельефа, сильная заозеренность и заболоченность территории обуславливает возможность аккумуляции загрязняющих веществ, поступающих при промышленном освоении, и их хронического воздействия на экосистемы водосбора. Низкие температуры воздуха и вод снижают интенсивность процессов самоочищения водной среды региона. Поэтому прямые факторы (горные породы и почва) и косвенные факторы (климат, рельеф, растительность) так или иначе влияют на изменение гидрологического режима и качество воды в р.Вах в пределах допустимой нормы.

Глава III

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ПРИРОДНЫХ ВОД БАССЕЙНА РЕКИ ВАХ

В 50-е гг. для экономики Западной Сибири стало характерным развитие энергоемких производств, рост интереса к освоению гидроресурсов рек. Западно-Сибирская равнина и Обь-Иртышский гидрографический бассейн представляют собой территорию, где изменения в задачах и практике решений водных проблем являются значительными как по темпам, так и по характеру.

Последние два десятилетия ознаменовались постепенным сворачиванием гидрологических исследований по всем позициям в данном районе, включая, безусловно, экспериментальные и географо-гидрологические направления. В бассейне р.Вах до 1989 г. размещалось три гидрологических поста — в с.Ларьяк, п.Ваховск и с.Большетархово. На данный момент остался один гидрологический пост в поселке Ваховск, на котором из-за отсутствия финансирования гидрологические наблюдения проводятся с периодичностью один раз в три месяца.

Выбор р.Вах в качестве объекта исследования представляется целесообразным в связи с недостаточностью изученности гидрологического режима как одного из факторов, формирующих территорию, направление и интенсивность природных процессов, определяющих закономерности пространственно-временной изменчивости в связи с расчетами предельно допустимой техногенной нагрузки на компоненты окружающей среды.

3.1. Анализ условий и динамики формирования внутригодового режима реки Вах

Основными факторами, определяющими 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.

Общая характеристика режима выпадения и величины атмосферных осадков, температурного режима, а также рельефа бассейна р.Вах приведена во второй главе настоящей работы. Ниже мы опишем специфику влияния климатических условий на формирование внутригодового режима реки.

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.

Важное гидрологическое значение твердых осадков заключается в том, что они накапливаются на водосборе в течение всего холодного периода, не 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 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, которые имеют

принципиально отличные условия формирования речного стока. Наступление ледостава 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.

Необходимо 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 реки рассматривается в рамках гидрологического периода, за начало которого принимается 1 ноября 1996 г., за конец — 31 октября 2006 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 и 26 октября. Ледостав установился только во второй декаде ноября — это на 8—15 дней позже нормы (между 10 октября и 10 ноября, в среднем 25—26 октября), его продолжительность от 178 до 222 дней, в среднем 200 дней. Средняя толщина льда в марте 60—75 см, наибольшая превышает 110 см. 31 марта 2002 г. толщина льда составила 64 см (рис. 5). Зимний меженный уровень на реке близкий к норме и выше на 0,4—1,4 м.

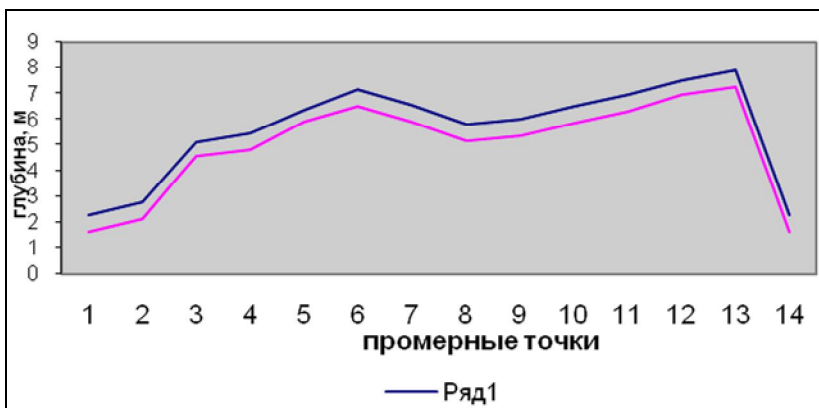


Рис. 5. Колебание толщины льда в период зимней межени (Ряд 1 — март, Ряд 2 — декабрь)

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 (табл. 8).

Таблица 8

Гидрометрические показатели в период половодья р.Вах (1996—2006 гг., Нижневартовский водозабор)

Показатели	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Глубина, м	14,2	14,6	14,1	13,9	13,6	14,1	15,6	14,2	14	12,1	13,8
Ширина, м	44,0	44,0	43,0	42,0	42,0	43,0	51,0	45,0	43,8	43,0	42,5
Колебания уровня воды, см	640	753	670	650	675	78,5	846	630	620	670	650

Показатели	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Средний расход воды, м ³ /с	515	530	510	490	480	517	560	515	500	450	480
Объем годового стока, %	65	65	65	60	60	65	70	60	65	60	60
Сток насосов, тыс. т	300	310	300	295	295	300	320	300	310	295	300
Температура воды, Т °С	10,1	10,2	9,7	9,9	9,8	10,7	10,8	10,7	9,8	10,4	10,2
Органические вещества	17— 20	17— 21	18— 22	16— 21	16— 21	17— 20	15— 18	18— 21	16— 19	17— 20	17— 21

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 июня 2002 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. Сток в исследуемую фазу составляет 25—30% от годового.

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 (табл. 9). Сток в эту фазу составляет 5—10% от годового (рис. 6).

Таблица 9

**Гидрометрические показатели в период межени р.Вах
(1996—2006 гг., Нижневартовский водозабор)**

Показатели	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Глубина, м	6,4	7,3	5,8	6,6	7,2	6,6	8,4	7,9	7,8	5,4	5,2
Ширина, м	32,0	36,0	31,5	32,5	35,0	33,0	46,0	38,0	35,0	31,0	30,0
Колебания уровня воды, см	640	753	610	650	725	785	846	630	620	670	635

Показатели	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Средний расход воды, м ³ /с	130	135	115	133	134	130	136	135	130	120	125
Объем годового стока, %	30	30	24	30	30	30	32	30	30	25	30
Температура воды, Т °С	7,4	7,5	6,8	7,0	7,2	7,1	7,4	7,5	6,7	7,0	6,8
Органические вещества	140–240	150–250	135–235	160–260	170–270	150–250	180–280	160–260	140–240	150–250	150–250

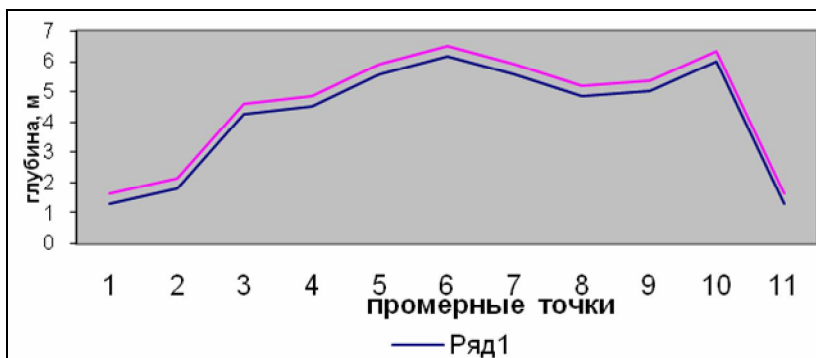


Рис. 6. Колебание уровня воды в период зимней межени (Ряд 1 — декабрь, Ряд 2 — март)

Анализ расчленения гидрографов по типам питания за многолетний период показал, что основное питание реки снеговое, оно 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. 7).

Средний многолетний расход воды в районе с.Ваховск и с.Охтеурье (за период наблюдений 1953—1975 гг. и с 1984 до середины 1990-х гг.) составляет 515 м³/с, наибольший — более 3500 м³/с (21 июня 1950 г.), наименьший — 135 м³/с (7 апреля 1969 г.). В устье реки средний годовой расход воды 665 м³/с.

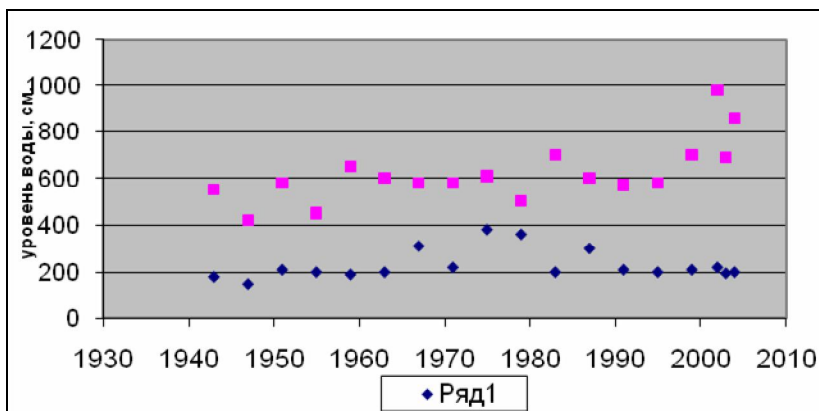


Рис. 7. Максимальный и минимальный уровни р. Вах за период 1943—2006 гг. по Вахскому водомерному посту с «0» графика: 40,65 м (Ряд 1 — минимальный, Ряд 2 — максимальный)

Средний объем годового стока реки 21 км³ (у с.Ваховск — свыше 16 км³, а 95%-й обеспеченности — 5,4 км³), 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 воды во второй декаде мая колеблется по годам на участке между с.Ларьяк и с.Ваховск от 0° до 6,8°C, третьей декаде мая — от 1,3°C до 13,1°C, средняя месячная температура воды июня — от 10,7°C до 15,9°C, июля — от 15,7°C до 22,7°C, августа — от 13,4°C до 18,3°C, сентября — от 5,9°C до 11,7°C, первой декады октября — от 1,3°C до 7,5°C, второй декады октября — от 0°C до 4,4°C.

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 2006 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 (pH=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 2006 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 в период 2006 г.

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.

Факторы можно разделить на две группы: прямые, непосредственно определяющие химический состав водотоков, и косвенные, характеризующие условия, в которых происходит взаимодействие веществ с водой.

К прямым факторам относятся горные породы, почвы, живые организмы и деятельность человека, к косвенным — климат, рельеф, водный режим, растительность (Никаноров, 1989).

В нашей работе мы делаем акцент на деятельность человека (прямой фактор) и водный режим (косвенный фактор).

В целом бассейн р.Вах можно оценить как достаточный для нужд водопользования, водопотребления и запаса водных ресурсов. 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 (Атавин, Орлова, Савкин, 1999).

3.2. Экологическое состояние водотоков бассейна реки Вах

Под термином «качество воды» понимается характеристика состава и свойств воды, определяющих пригодность ее для конкретных видов водопотребления и водопользования (Емельянова, Данилова, Колесникова, 1983). Под загрязнением природных вод следует понимать изменение под влиянием хозяйственной деятельности человека естественного содержания тех или иных веществ, приводящее к ухудшению качества воды для потребителя и водопользования, а также для существования природных экосистем. Однако качество воды может быть низким и при отсутствии антропогенного загрязнения под влиянием естественных факторов. Хозяйственная деятельность обычно существенно ухудшает неблагоприятный природный фон (Переладова, Фатюшина, 2003).

Качество поверхностных вод характеризует экологическое состояние как самих водных объектов, так и территорию бассейна в целом.

Закономерности формирования качества вод в бассейне р.Вах остаются еще недостаточно изученными. В последние годы выполняется широкий комплекс работ по изучению качества поверхностных вод данной территории. К сожалению, из-за своей неоднородности и отсутствия единой концепции в отношении пространственно-временной привязки, данные не всегда сопоставимы между собой. Между тем, к настоящему времени подразделениями Гидрометслужбы собрана обширная информация по режиму и качеству речных вод, которая требует теоретического обобщения и может стать основой для привязки последующих наблюдений, в том числе эпизодического характера.

В результате проведенных нами исследований выяснено, что основные нагрузки на природные комплексы на территории района связаны с эксплуатацией месторождений нефти (*Приложение 2*). Половина территории (55%) ландшафтного района занимают лицензионные участки нефтедобывающих предприятий.

В бассейне р.Вах имеется много месторождений нефти — Самолторское, Сороменское, Руфьеганское, Тульеганское, Ершовское, Пыленское, Охтеурское, Ваховское, Пермьяковское, Коликъеганское, Хохряковское, Эниторское, Бахиловское, Нижневартовское, Вонтерское и др.

Основные воздействия относятся к следующим видам:

- а) нефтяное — в связи с добычей и транспортировкой нефти;
- б) физическое — в результате отсыпки скважин и беспорядочного движения тяжелой техники;
- в) химическое — связанное с бурением и испытанием скважин;
- г) пирогенное — 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 их часть медленно зарастает, часто используют для складирования различного мусора. Таким образом, глубокие карьеры изменяют ландшафт, при этом изменяется не только сам рельеф, но 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.

С учетом специфики 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 (*Приложение 2*). 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 Нижневартовского района наиболее распространенными источниками являются нефтезагрязненные участки, образующиеся при аварийной эксплуатации внутрипромысловых

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

Развитие нефтегазового комплекса породило многочисленные экологические проблемы (*Приложение 3*). Ввод в эксплуатацию каждого месторождения связан с промышленным освоением значительных площадей, где вырубается лес, разрабатываются карьеры по добыче песка, готовятся основания под здания, сооружения и кусты скважин, бурятся эксплуатационные, нагнетательные, водозаборные скважины, прокладываются сотни километров инженерных коммуникаций и автодорог, создается многоотраслевое обслуживающее хозяйство. Все это вызывает нарушение гидрологических, гидрогеологических и мерзлотных режимов, изменение рельефа, почвенно-растительного покрова, микроклимата территорий, видового состава животных и растительных сообществ как в пределах районов нового строительства, так и в зоне их влияния. Возникает не только точечное разрушение экосистем, но и широкое площадное нарушение, чему способствует развитая гидрографическая сеть, связующим звеном которой являются болота (на долю последних в разных районах Западной Сибири приходится 40—80% площади). Болота выполняют важную водоохранную и водообеспечивающую роль, особенно на водоразделах, в истоках рек, на территориях с преобладанием песчаных почв, то есть в местах, преимущественного расположения нефтяных месторождений. При строительстве промысловых объектов и линейных сооружений на всех типах болот существенно нарушается гидродинамическая сетка болотных вод, что ведет к изменению водного и теплового режима на прилегающих к ним территориях. Болота становятся аккумуляторами и перераспределителями загрязнений. Трубопроводы, проложенные по поверхности болот и пересекающие водотоки, оказывают негативное влияние на динамику поверхностных вод. В Среднем Приобье при обустройстве нефтяных месторождений построены сотни переходов трубопроводов через 192 водотока. Только на одной р.Аган (544 км) построено более 100 переходов. При этом происходят значительные изменения пойм и русел рек.

Интенсификация добычи нефти путем повышения пластового давления с помощью обводнения (обводненность пластов 60—80%) привела к катастрофическому росту осложнений, связанных с выносом мехпримесей и высокоминерализованных вод, следствием чего является прогрессивный рост числа аварий на трубопроводах (всего же по 11 нефтедобывающим объединениям в настоящее время эксплуатируется около 60 тыс. км внутрипромысловых и межпромысловых нефтепроводов). Если в начале 80-х гг. контролирующими органами фиксировалось порядка 200—300 аварий в год, то с 1989—1992 гг. по 9 нефтедобывающим объединениям зарегистрировано 2500—3000 аварий в год, а с 1993—2004 гг. — 4000—4500 аварий в год, и это только по официальным данным. Основными причинами аварийных ситуаций являлись: коррозия трубопроводов (70—90%), строительный брак (10—15%), механические повреждения (4—12%). Скорость коррозии труб явно опережает способность замены коррозионно опасных участков. В результате на рельеф и в водоемы попадает огромное количество пластовой жидкости и сырой нефти. По подсчетам контролирующих организаций в 1989 г. потери нефти составили 70 тыс. т, в 1990 г. — 82 тыс. т, в 2006—2008 гг. — до 102 тыс. т. В то же время следует отметить, что оценка ущерба в лучшем случае определяется в 1% случаев: в 1989 г. на 3034 аварий предъявлено 10 исков, в 1990 г. на 2810 аварий — 23 иска, в 1991 г. на 2454 аварии — 30 исков, а в период с 2002 по 2008 гг. было предъявлено 180 исков. По нашим оценкам, в окружающую среду на территории Нижневартовского района попадает нефти порядка 2% от добычи, т.к. добывается около 5100 млн. т.

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%, 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. Вместе с тем в округе ежегодно сгорает в факелах 8—12 млрд. м³ попутного газа, только в одном Нижневартовском районе не ликвидировано 1563 единиц шламовых амбаров.

Но не только нефть является загрязнителем Вахского бассейна, хотя на ее долю в настоящее время приходится порядка 80% загрязнения. Кроме нефти в водоемы попадают различные химреагенты, используемые при добыче и транспортировке 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 деомульгаторов, 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, протекающие по территории Смотлорского 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-магниевою. 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 шламовые амбары, устраиваемые на территориях кустовых оснований для захоронения отходов бурения. Кроме выбуренной породы и химических реагентов, применяемых при бурении скважин, в амбарах содержится нефть, использовавшаяся (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, использовавшиеся при локализации аварий и ремонта скважин. В нарушение технологии при строительстве амбаров в проницаемых грунтах не устраивается положенная гидроизоляция днища и стенок амбаров, в результате чего содержимое амбаров и сегодня проникает в грунты и почвенные воды, загрязняя их. За годы нефтедобычи на территории Нижневартовского района было построено более 7 тысяч шламовых амбаров. Более 5 тысяч таких амбаров, заполненных буровым шламом, нефтью и сброшенными после ремонта скважин остатками реагентов, просто засыпаны песком, что превращает их в источник перманентного загрязнения грунта и почвенных вод. В настоящее время более 1560 амбаров ожидают ликвидации и рекультивации (Состояние окружающей среды..., 2000).

В сточных водах нефтедобывающих предприятий содержатся трудноокисляемые органические вещества (Price, 1974). По данным Американского нефтехимического института, после очистки одно из месторождений сбрасывает в водоем 57 мг/л нефти (Ineson, 1967).

Очистка сточных вод нефтедобывающих предприятий требует больших затрат. По некоторым данным, для полной очистки сточных вод этой отрасли промышленности в США требуется 1,5 млрд долларов (Glass, 1974). По другим данным, с применением водооборота расход воды на тонну продукции может быть снижен до 0,15 и даже до 0,08 м³, т.е. до 0,05 млрд долларов (Blocker, 1971).

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

Физико-химический метод оценки включает измерение таких показателей, как концентрации взвешенных веществ, биохимическое потребление кислорода, содержание растворенного кислорода и аммонийного азота. Во многих классификационных схемах определяют концентрацию загрязняющих веществ.

Физико-химический метод, особенно при анализе отдельных проб, следует расценивать как источник информации для «точечной» оценки качества воды. С его помощью можно определить характер загрязнения или природу загрязняющих веществ, а также

побочные эффекты загрязнения, например, понижение содержания растворенного кислорода под воздействием каких-либо загрязняющих веществ только в момент отбора пробы. Это позволяет использовать информацию, получаемую с помощью данных анализов, наиболее эффективно, несмотря на то, что настоящий подход не дает возможности установить факты выбросов загрязняющих веществ (нерегулярные либо скрытые). Основное же преимущество заключается в том, что результаты анализов отличаются точностью количественных показателей. Благодаря этому информация, полученная на их основе, используется при оценке соответствия ее качества установленным стандартам.

В основу работы положена идея о единстве формирования водного и химического стока рек и изменчивости показателей качества вод по сезонам года, т.е. в разные фазы гидрологического режима.

В отличие от ранее выполненных исследований в настоящей работе качество вод анализируется одновременно по всему ряду основных показателей, в число которых входят главные ионы, органические и биогенные вещества, с учетом распределения показателей качества внутри года — межень и половодье.

Согласно исследованиям В.А.Земцова, А.О.Крутовского, В.В.Хасанова, А.И.Кривошапко (2004), для нашего региона характерным является высокое содержание трудноокисляемой органики в виде гуминовых и фульвокислот, поступающих с сильно заболоченных и залесенных водосборных площадей, в которых ХПК достигает в среднем 48 мгО/л. Здесь также отмечено наибольшее количество фенолов (10—13 ПДК), много нефтепродуктов, азота аммонийного, железа.

Анализ данных показывает, что имеются существенные различия, помимо минерализации и главных ионов, только в отношении ХПК, азота аммонийного (они выше в половодье и в среднем превышают ПДК) и азота нитритного (меженные концентрации превышают таковые в половодье в 6 раз и ПДК — в 3 раза) (табл. 10).

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 водопользование, могут инициировать существенные качественные и количественные изменения природных вод.

Таблица 10

**Средние концентрации и концентрации 95%-й обеспеченности
(в мг/л, за период 1985—2004 гг., межень—половодье)
(Земцов, Крутовский, Хасанов, 2004)**

Компонент	Средние	95%	ПДК
HCO_3^-	330,2/62,8	Нет данных	Нет данных
Ca^{2+}	69,7/16,8	Нет данных	180/180
Mg^{2+}	22,7/4,5	Нет данных	40/40
Cl^-	17,0/6,3	Нет данных	300/300
SO_4^{2-}	25,5/17,3	Нет данных	100/100
ХПК	16,3/47,9	4,65/21,9	Нет данных
БПК ₅	2,4/2,5	1,07/0,98	2/2
Фенолы	0,010/0,013	0/0	0,001/0,001
Нефтепродукты	0,48/0,37	0,08/0,06	0,05/0,05
Азот аммонийный	0,61/1,40	0/0,4	0,4/0,4
Азот нитритный	0,058/0,011	0/0	0,02/0,02
Азот нитратный	0,25/0,09	0/0	9/9

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.

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.

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 реки, включая аспекты их изучения и охраны, управления их режимом, распределением.

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.

Антропогенными загрязнениями бассейна р.Вах Нижневартовского района являются:

- нефть и нефтепродукты, поступающие в водоемы и на площадь водосбора при авариях нефтепроводов, при горении факелов, разливах содержимого шламовых амбаров, со сточными водами;

- 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 экспертной оценке (Михайлова, 2001), от общего объема нефти, попадающей в водоемы, 53% приходится на аварии трубопроводов, 35% — на размывы шламовых амбаров, 9% — на сточные воды предприятий, 2,5% — на распыление капельной нефти при горении факелов, 0,5% — на флот и транспортные операции у причала (оценка делалась без учета аэропереноса и смыва с площади водосбора). В реальных условиях колоссальное количество нефтепродуктов смывается в водоемы внешними и паводковыми водами с многочисленных участков нерекультивированных земель на площадях водосбора, загрязненных нефтью в предыдущие годы.

По данным Нижневартовской специнспекции государственного экологического контроля, в 2003 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). 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. 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. 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 вторичного 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 окру-

жающей среды могут быть нефтешламовые амбары, используемые для хранения отходов бурения, которые зачастую построены и используются с нарушением экологических требований.

Пока остается неизвестным источник постоянного поступления в Вах таких элементов, как ртуть, медь, цинк, мышьяк, свинец, что указывает на наличие на территории бассейна реки пятен радиационных загрязнений. В нижнем течении р.Вах, в п.Излучинск, располагается Нижневартовская ГРЭС. Основным отрицательным воздействием ГРЭС является тепловое загрязнение: температура воды, выбрасываемой в Вах после использования в технологическом цикле, на 9°C выше речной воды, что способствует повышению температуры воды в р.Вах на 4—5°C (Овечкина, 2000).

Значительные ухудшения качественных показателей иллюстрируют выявленные нами среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (табл. 11): азот аммонийный — 1—6 ПДК, соединения железа — 16—27 ПДК, медь — 15—45 ПДК, цинк — 1—8 ПДК, фенолы — 2—4 ПДК, нефтепродукты — 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. Зарегистрировано два случая ЭВЗ (экстремально-высокого загрязнения) соединениями железа (57 ПДК) в черте поселка Ваховск. В створах р.Вах в 2002 г. отмечались случаи ВЗ (высокого загрязнения) соединениями железа, меди, цинка, нефтепродуктами (*Приложение 4*). На основании анализа воды в районе Нижневартовского водозабора концентрации загрязняющих веществ составили: азота аммонийного — 1—3 ПДК, соединений железа — 15—30 ПДК, меди — 17—37 ПДК, цинка — 2—6 ПДК, фенолов — 2—4 ПДК, нефтепродуктов — 0,2—1,22 ПДК. Максимальные концентрации: азота аммонийного — 4 ПДК, ХПК — 5 ПДК, соединений железа — 46 ПДК, меди — 58 ПДК, фенолов — 6 ПДК, нефтепродуктов — 33 ПДК (табл. 12). По результатам гидрохимических исследований были отобраны пробы для определения качества воды в р.Вах, так как намечалось строительство завода по разведению ценных пород рыб. Первые пробы были взяты в августе 2005 г., последние — летом 2006 г.

Таблица 11

**Комплексный химический анализ воды реки Вах,
Нижневартовский водозабор, в период 1996—2006 гг., мг/дм³
(таблица составлена автором)**

Определяемые показатели	Комплексный химический анализ воды реки Вах, Нижневартовский водозабор										
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Нитрат-ион	0,5	0,7	4	0,5	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9
Нитрит-ион	0,008	0,01	0,06	0,08	0,03	0,06	0,03	0,01	0,01	0,008	0,006
Сульфат-ион	1,5	2	2	2	2	2	2	2,5	1	1	1
Хлорид-ион	—	4	3,5	3	2	2	2,5	2	1	1,5	1
Железо общее	5	4	3	3	4	5	4	7	5	3	5
Мышьяк	—	0,005	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,007	0,005	0,005
Медь	—	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,0035	0,003	0,002
Марганец	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,3	0,6	0,3	0,2	0,5
АПАВ	—	0,05	0,1	0,02	0,15	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Фенолы	0,004	0,005	0,005	0,005	0,002	0,002	0,002	0,003	0,0025	0,003	0,002
Нефтепродукты	0,085	0,1	0,09	0,06	0,07	0,06	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03

Таблица 12

**Средние концентрации химических веществ воды р.Вах в районе
Нижневартовского водозабора (таблица составлена автором)**

Показатели	Концентрации
Запах при 20° / 60°	0/1 балл
Цветность	231 град.
Мутность	8,8 мг/дм ³
Водородный показатель pH	6,55
Жесткость общая	0,47 ммоль/дм ³
Ион аммония	0,18 мг/дм ³
Железо общее	3,6 мг/дм ³
Железо (III)	2,25 мг/дм ³
Марганец	0,16 мг/дм ³
Медь	0,0033 мг/дм ³
Мышьяк	<0,005 мг/дм ³
Нитрит-ион	0,012 мг/дм ³
Нитрат-ион	<0,5 мг/дм ³
Сульфат-ион	1,24 мг/дм ³
Хлорид -ион	1,42 мг/дм ³

Щелочность	0,3 ммоль/дм ³
Свободная углекислота	6,2 мг/дм ³
Нефтепродукты	0,064 мг/дм ³
Перманганатная окисляемость	20,99 мг/дм ³
АПАВ	<0,01
Сухой остаток	47,7 мг/дм ³
Фенол	< 0,002

Концентрация железа в воде р.Вах превышает ПДК в 3 раза, с декабря по февраль — до 33 раз, максимум — 88 раз.

Превышение ПДК по цветности от 1,4 до 3,67, цинка — 7—8 ПДК, нефтепродуктов — 30—33 ПДК, соединений аммиака — 2—3 ПДК. В первой пробе, взятой в августе 2003 г., обнаружено присутствие ртути выше водозабора Нижневартовской ГРЭС, превышение составило 39 ПДК, в других пробах — менее 2—8 ПДК.

Проведенный анализ показывает, что вода в р.Вах не пригодна для разведения ценных пород рыб.

Таблица 13

**Средние концентрации загрязняющих веществ
в реке Глубокий Сабун (таблица составлена автором)**

Показатели	Средние концентрации
Нефтепродукты	0,011 мг/дм ³
Взвешенные вещества	0,67 мг/дм ³
Аммоний	0,20 мг/дм ³
БПК ₅	0,95 мг/дм ³
Сухой остаток	54,5 мг/дм ³
Хлориды	1,65 мг/дм ³
Железо общее	1,78 мг/дм ³
Медь	0,0022 мг/дм ³
АПАВ	< 0,015 мг/дм ³
Фенол	<0,0001 мг/дм ³
Нитраты	0,44 мг/дм ³
Нитриты	<0,02 мг/дм ³
Перманганатная окисляемость	9,23 мг/дм ³
Фосфаты	0,24 мг/дм ³
Сульфаты	1,72 мг/дм ³
рН	7,13
Прозрачность	15,9 см
БПК полн.	1,65 мг/дм ³

Намного лучше ситуация с концентрацией загрязняющих веществ в р.Глубокий Сабун — правом притоке р.Вах (табл. 13).

На основании таблиц 11 и 12 можно провести оценку качества продукта в интервале ПДК, которое показывает уровень качества поверхностных вод (табл. 14).

Таблица 14

**Уровень качества проб воды по химическим показателям
(таблица составлена автором)**

Показатели	Средние концентрации р.Глубокий Сабун	Средние концентрации р.Вах	ПДК
Нефтепродукты	0,011 мг/дм ³	0,064 мг/дм ³	6
Аммоний	0,20 мг/дм ³	0,18 мг/дм ³	0,2
Сухой остаток	54,5 мг/дм ³	47,7 мг/дм ³	0,2
Хлориды	1,65 мг/дм ³	1,42 мг/дм ³	0,2
Железо общее	1,78 мг/дм ³	3,6 мг/дм ³	5
Медь	0,0022 мг/дм ³	0,0033 мг/дм ³	2
АПАВ	<0,015 мг/дм ³	<0,01 мг/дм ³	0,5
Фенол	<0,0001 мг/дм ³	< 0,002 мг/дм ³	5
Нитраты	0,44 мг/дм ³	<0,5 мг/дм ³	0
Нитриты	<0,02 мг/дм ³	0,012 мг/дм ³	0,5
Перманганатная окисляемость	9,23 мг/дм ³	20,99 мг/дм ³	2
Сульфаты	1,72 мг/дм ³	1,24 мг/дм ³	0,2
pH	7,13	6,55	0,6

Для определения качества воды предложено считать область значения 0,0—0,2 — удовлетворительно, 0,3—1,0 — неудовлетворительно, >1,1 — непригодно. Данные позволяют сделать вывод о том, что концентрации химических веществ в р.Глубокий Сабун являются фоновыми, а содержание концентраций химических веществ в р.Вах имеет антропогенное происхождение.

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.

Глава IV

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДЫ БАССЕЙНА РЕКИ ВАХ

4.1. Использование бассейнового подхода в управлении природопользованием

С накоплением знаний о последствиях воздействия человека на окружающую среду становится все очевиднее сложность и неоднозначность проблемы защиты биосферы от нежелательного влияния антропогенных факторов. Сложившиеся традиционные подходы при решении вопросов уменьшения вредного влияния загрязнения природных сред уже недостаточны. Возникла необходимость разработки комплексных подходов к анализу сложнейших взаимосвязанных явлений и процессов, возникающих в окружающей природной среде под влиянием различных видов деятельности человека. Очевидно, что эффективная и действенная политика защиты природы, принятие природоохранных мер должны основываться на возможно более полном всестороннем изучении процессов, факторов и взаимосвязей, определяющих состояние организмов, популяций, экосистем и биосферы в целом.

В качестве одного из важнейших механизмов улучшения водно-экологической обстановки, гидрологического режима и санитарно-гигиенического состояния водных объектов нами рассматривается выделение природоохранных зон бассейна р.Вах с установлением в их пределах специального режима хозяйствования. Однако единых методических указаний по выделению природоохранных зон, утверждённых государственными органами, на сегодняшний день не существует. В связи с этим при проектировании используем четыре подхода: метод бассейновой концепции, нормативно-правовой, формализованный и ландшафтно-гидрологический.

Всесторонний анализ, комплексная оценка могут определить и необходимые способы наблюдений за состоянием окружающей среды, дать возможность построения оптимальной системы глобального мониторинга. Такое положение диктует необходимость

использования бассейнового подхода в управлении природопользованием бассейна р.Вах.

Под бассейном понимается ограниченная водоразделами часть земной поверхности с учетом толщи почвогрунтов, откуда происходит сток в отдельную реку, речную систему, озеро, водохранилище или море. Разделяют бассейн поверхностный и подземный водосбор. Поверхностный водосбор представляет собой систему различно ориентированных склонов, с которых вода стекает в направлении уклонов в сеть логов, ложбин, ручьев, рек и водоемов, образующих гидрографическую сеть. Подземный водосбор — это часть толщи почвогрунтов, которая дренируется гидрографической сетью и с которой вода поступает в сеть подземным путем (Корытный, 2001).

В гидрологическом смысле бассейн представляет собой сложную динамическую водно-балансовую систему, преобразовывающую атмосферные осадки и другие элементы водного баланса (Булавко, 1971). Под сложной динамической системой понимается целостное, иерархически устроенное, относительно обособленное множество более простых элементов, выполняющих определенные функции и взаимодействующих друг с другом, состояние которых меняется во времени и пространстве.

По фрактальной теории пространственно-временных размерностей Ф.Н.Рянского водосборный бассейн является ареной согласованного и совместного действия всех геоморфологических систем и процессов, функционирующих в ландшафтной сфере, расположенной выше уровня океана (Рянский, 1992).

В середине 40-х гг. инженер Р.Хортон предложил метод классификации рек и их бассейнов, модификация которого, предложенная А.Штралером, применяется и сегодня. Сравнение, проведенное Ф.Н.Рянским (1992), между водотоками США и водотоками Амурской области, а также Л.М.Корытным (2002) в работе «Бассейновая концепция в природопользовании», позволило уточнить иерархию речных русел. Основываясь на этих работах мы можем отнести р.Вах к водотоку 7-го порядка, т.е. его речной бассейн соотносится с ландшафтным районом.

Гидрологическая динамичность бассейна связана как с постоянными изменениями водоподачи, превышающими или, наоборот, не превышающими непрерывно идущий процесс испарения,

так и с изменениями параметров внешней среды, прежде всего колебаниями метеохарактеристик и преобразования поверхности водосбора; последние могут быть вызваны как естественными, так и антропогенными причинами. Воднобалансовые процессы в бассейне всегда развиваются в направлении его приведения к некоторому равновесному состоянию, т.е. он является в определенном смысле саморегулирующейся системой (Корытный, 2001).

Методическую основу использования бассейнового подхода в управлении природопользованием составляет представление о речном бассейне как сверхсложной иерархически устроенной природно-хозяйственной системе, в пределах которой однонаправленный поток природного вещества, энергии и информации способствует структуризации природных и хозяйственных компонентов, установлению прочных связей и взаимодействия между ними. Водные потоки, направленные от водоразделов к устью, являются мощными долговременными интегрирующими факторами формирования речного бассейна, а река, представляющая собой сосредоточенный поток воды, — системообразующим фактором, обуславливающим природную дифференциацию бассейна, территориальную структуру населения и хозяйства. Системная взаимосвязь природных и хозяйственных компонентов бассейна, четкость и однозначность выделения его границ, возможность прогнозировать изменения состояния природных компонентов и комплексов бассейна, как во времени, так и в пространстве, составляют основу широкого применения бассейнового подхода в управлении природопользованием (Жерелина, 1999).

Для осуществления водохозяйственной деятельности в рамках бассейновой концепции необходим экосистемный бассейновый подход, включающий следующие основные положения:

- восстановление природного механизма воспроизводства водных ресурсов имеет стратегическое значение для сохранения жизнеобеспечения населения;

- длительная жизнеустойчивость бассейна реки должна строиться на основе признания и учета системного единства и факторов единой природно-эколого-экономической системы;

- защита водных ресурсов включает комплекс мероприятий профилактического, организационного, контрольно-запретительного и инженерно-технического направления;

— различие экологической ситуации по бассейну требует гибкой политики в установлении экологических нормативов водохозяйственной деятельности;

— крайне важно совершенствование законодательно-правовой основы водохозяйственной деятельности, а в качестве экономического механизма — поэтапное создание системы самоокупаемости водоснабжения, платного водопользования и экономического стимулирования устойчивого водопользования (Прохорова, Поздина, 2000).

Таким образом, сущность экосистемного бассейнового подхода к водопользованию заключается в переносе центра тяжести управления водохозяйственным комплексом и всех его мероприятий с самих водных объектов на весь водосбор, с полным охватом всех возможных причин экологических нарушений, межотраслевых и межтерриториальных противоречий с целью их предупреждения и ликвидации. При этом водопользование переориентируется с потребительского аспекта на природно-экосистемный (Бездина, 2000).

Нормативно-правовой подход предполагает установление размеров природоохранных зон в зависимости от длины рек и площади озёр на основе утверждённых федеральных нормативов без учёта региональной специфики. Преимуществом данного подхода является оперативность установления природоохранных зон в регионе, однако при этом не учитываются важные факторы: гидрологический режим водных объектов, рельеф, ландшафтная структура, особенности хозяйственного использования прибрежных территорий, включая характер застройки. В этой связи впоследствии возникает необходимость уточнения выделенных границ на местности и разработки проектной документации.

Формализованный подход также базируется на утвержденной нормативно-правовой документации (Об утверждении положения..., 1996). При этом придерживаются утративших силу методических указаний МПР РФ (Указания..., 1982) или утвержденных Министерством природных ресурсов России, но не одобренных Правительством Российской Федерации методик (Об утверждении Методических указаний..., 1981; Макет проекта..., 2003). На основе этих документов разрабатываются проекты природоохранных зон, незначительно корректирующиеся в зависимости от

рельефа и особенностей застройки территории. Преимущества данного подхода заключаются в соблюдении единства требований для всех водных объектов, простоте рекомендаций, увязанных с природноресурсным и природоохранительным законодательством России, а также возможности дополнить рекомендации по охране водных объектов по желанию местной администрации. Однако и этот подход имеет ряд серьёзных недостатков:

- недостаточно учитывается природная обстановка территории, в частности, при выделении прибрежной защитной полосы;

- перечень мероприятий носит преимущественно предупредительный характер, процессы самоочищения и регулирования стока в бассейнах, как правило, не учитываются;

- схема запретов позволяет осуществлять уход за состоянием только нормативно утверждённых территорий, без учёта гидрологически значимых ландшафтных комплексов.

Ландшафтно-гидрологический подход. В этом случае также руководствуются нормативами, определенными законодательством и методическими рекомендациями МПР России. Однако, в отличие от предыдущих подходов, здесь учитывается совокупность взаимосвязей гидрологических процессов в ландшафтах и акцентируется внимание на стокоформирующих комплексах. В природоохранные зоны включаются природные комплексы, обладающие высокой гидрологической значимостью и непосредственно участвующие в формировании стока. Корректировка границ природоохранных зон ведётся с учётом застройки территории, естественных и искусственных рубежей и препятствий, перехватывающих поверхностный сток с вышележащих территорий (бровки речных долин, дорожно-транспортная сеть, нефтедобывающие месторождения и др.). Таким образом, ландшафтно-гидрологический подход является наиболее приемлемым (Антипов, 1981; Кормаков, 2004; Проекты водоохранных зон..., 2002, 2003, 2004, 2004). В связи с тем, что методика проектирования природоохранных зон не разработана и законодательно не утверждена, нами разработана собственная методика, в основу которой положены бассейновый принцип и ландшафтно-гидрологический подход.

Отмечается, что для гидрологических исследований термин «ландшафт» достаточно считать синонимом понятия «характер поверхности водосбора или речного бассейна». Характер поверхности

бассейна определяется сочетанием элементов ландшафта, т.е. участков относительно однородных по основным компонентам, наиболее важным для формирования гидрологического режима и других составляющих водного баланса. На основе опыта отечественных и зарубежных ученых сделан вывод о том, что ландшафтно-гидрологический анализ территории постепенно становится неотъемлемой частью моделирования гидрологических процессов. Применение ландшафтно-гидрологического метода может оказать большую помощь в оценке и нормировании антропогенной нагрузки на водные объекты. Это дает большее преимущество при оценке загрязнения рек рассредоточенными источниками (смыв биогенных веществ и пестицидов и нефтепродуктов с замозученных территорий).

4.2. Методика исследований природоохранного зонирования

В сфере охраны водных объектов и рационального водопользования приоритетной проблемой развития нормативной базы является создание системы показателей и критериев, обеспечивающих объективную оценку воздействия различных проектов на окружающую природную среду, здоровье и благосостояние людей. Эти критерии и показатели должны базироваться на объективных результатах контроля, носить комплексный характер. С созданием системы указанных показателей и критериев тесно связан пересмотр действующей системы нормативов, определяющих предельно допустимые уровни изъятия водных ресурсов, загрязнения водных объектов, сточных вод, а также питьевой воды с учетом современных международных рекомендаций и прогрессивного опыта промышленно развитых стран.

Деградация водосборных территорий в условиях антропогенного воздействия привела к осознанию необходимости реализации экосистемного подхода к охране и использованию природных ресурсов в речных бассейнах. Одним из приоритетных направлений экологизации хозяйственной деятельности является восстановление водосборных территорий, которое должно быть основано на осуществлении комплекса мероприятий, учитывающих географическую зональность и соблюдение следующих основных принципов:

— восстановление водосбора предполагает воссоздание его первоначального или близкого к нему стокорегулирующего значения;

— восстановление водосбора подразумевает воссоздание его чистоты;

— восстановление водосбора предполагает воссоздание и поддержание пропорций и устойчивых соотношений между компонентами, образующими геосистему водосбора.

Соблюдение этих принципов не должно препятствовать хозяйственной деятельности на водосборе и рациональному использованию природных ресурсов водосбора в рамках, не противоречащих этим принципам. В целом система управления ресурсами и качеством вод должна оптимально сочетать административно-правовые и экономические механизмы при поддержке организационно-хозяйственных, инженерно-технических и технологических мероприятий. Комплекс природоохранных мероприятий должен осуществляться в процессе использования водных, земельных и других природных ресурсов и охватывать весь речной бассейн, начиная с его водораздела. Мероприятия на водосборе должны быть нацелены не на устранение последствий антропогенной деятельности, а на ликвидацию причин, вызывающих негативные последствия (Дальков, Борисова, 2000).

В практике территориального планирования на всех уровнях административного управления — от федерального до муниципального — водный фактор, как правило, рассматривается в качестве лимитирующего, но без детального территориального анализа его средообразующих свойств. Мировая практика (Шикломанов, 1989) свидетельствует о высокой значимости этого параметра, особенно в районах с дефицитом воды либо для особо охраняемых территорий. Обычно используются приемы гидрологического, функционального зонирования и районирования. При этом допускается упрощение оценки гидрологической организации при гидрологическом зонировании. Наша задача сводится к малопараметрическому районированию на уровне бассейна.

Процедура оценки роли водного фактора при территориальном планировании осуществлялась в виде последовательных шагов и определялась основной целью планирования — сохранение природного потенциала, а следовательно, перечисленных

гидрологических функций. На первом этапе мы провели анализ гидрологической информации и дали представления о гидрологической организации территории, т.е. об изменении внутригодового режима и качества поверхностных вод в бассейне р.Вах. Вторым этапом являлась разработка природоохранного зонирования, реализующего поставленные цели с учётом реального состояния водных ресурсов и природопользования. Формы использования территории могут быть сведены к трем целевым функциям антропогенной модификации водной среды: сохранению, развитию и улучшению. Все они непосредственно связаны с оптимальным соотношением поверхностного и подповерхностного стока при различных режимах увлажнения ландшафтов через инфильтрационные характеристики почв и их водно-физические параметры (максимальная и минимальная влагоёмкость, водоотдача).

Один из способов обеспечения экологической безопасности — выделение природоохранных зон речного бассейна или его участка, задействованного в процессе производства, и контроль (мониторинг) качества вод в районе промышленного освоения (Абалаков, 1998; Новикова, 1998; Владимиров, 1991; Постановление..., 1997).

Экологическая опасность определяется уровнем и масштабом проявления возможных неблагоприятных природных и антропогенных воздействий и их последствий. Экологический риск служит вероятностной мерой проявления экологической опасности для жизнедеятельности человека. В отличие от других видов опасности и рисков, экологические прямо (непосредственно) или косвенно (опосредованно) связаны с природной средой (Абалаков, 1998; Кузьмин, 1998). В данном случае эти понятия применяются для характеристики хозяйственной деятельности, в частности, охраны водных объектов и ресурсов.

Основная цель природоохранных мероприятий — функциональное ландшафтно-гидрологическое обоснование территорий с различным водно-экологическим потенциалом, интеграция выделенных территорий в единую природоохранную зону с определением ее границ, разработка программ и мероприятий по поддержанию водно-экологических свойств участков, примыкающих к р.Вах.

Целевой функцией при зонировании выступает требование о сохранении состояния экосистем, обеспечивающего поступление в р.Вах загрязняющих веществ в диапазоне их естественных (природных) вариаций, сохранение самоочищающих и стокоформирующих способностей рек и ландшафтов на территориях их водосборов. Прогноз экологического состояния ландшафтно-гидрологических систем исходит из оценки критических нагрузок (современные и рекомендуемые водоотведение и сброс загрязняющих веществ) и условий выполнения основных гидрологических функций для разных фаз водного режима, для различных ландшафтов или их элементов.

Природоохранная функция, с точки зрения концепции экологически ориентированного землепользования (ландшафтного планирования), рассматривалась нами в основном как обеспечивающая качественный состав вод и их охрану от загрязнения. Количественный аспект — повышение стока с территории — в нашем случае скорее не подходит, так как реализуется в основном за счет талых и дождевых вод, вклад которых в питание рек Вахского бассейна достигает 80% от годового. Очевидно, что следует обеспечить те ландшафтные условия, которые способствуют снижению интенсивности стока и увеличению бассейновых влагозапасов, которые в конечном итоге определяют водность рек в напряженные по влагообеспеченности периоды.

Таким образом, появляется реальная возможность комплексной оценки антропогенных воздействий на природную среду. Это усиливает характеристику экологического, конфликтного потенциала территории по водному фактору при нагрузках различной интенсивности, облегчает выделение природоохранных зон с установленными целями развития и т.п. При этом более реальными становятся указания по природоохранным мероприятиям для различных природных сред как в рамках ландшафтного планирования, так и на следующих этапах, связанных с оценкой воздействий на окружающую среду при экологической экспертизе конкретных проектов хозяйственной деятельности.

Введение природоохранной зоны р.Вах необходимо для регулирования природопользования на прилегающих к реке территориях, для которых существует высокая вероятность быстрого попадания загрязняющих веществ в реку. Следует также

учитывать долговременные антропогенные изменения ландшафтов, которые снижают их природоохранные функции. Существующие ограничения хозяйственной деятельности на территориях, дренируемых непосредственно р.Вах, должны быть увязаны с их гидрологическими, гидрогеологическими и гидрохимическими особенностями, прежде всего с теми процессами, которые определяют возможность самоочищения и защиту экосистемы реки от загрязнения.

При проектировании природоохранных зон в бассейне р.Вах предлагаем определенную последовательность действий. На первом этапе на основе анализа сложившихся водно-экологических либо природно-географических проблем, а также правовых определений формулируем целевую функцию природоохранного зонирования. Второй этап — информационно-аналитический, который включает в себя исследования отдельных природных сред в контексте их влияния на гидрологическую организацию и водно-экологическую ситуацию. Применительно к зонированию побережья р.Вах и с учетом установленной целевой функции выбраны следующие среды — почвенно-растительный комплекс, климатические особенности, геолого-геоморфологические и ландшафтные формы дифференциации территории.

Природоохранное зонирование техногенно нарушенных территорий исходит из учета реального состояния природных процессов, определяющих трансформацию осадков и загрязняющих веществ на их пути к р.Вах.

Основными задачами в рамках природоохранного зонирования бассейна р.Вах являются:

- выявление зон воздействия источников антропогенного загрязнения на качественные характеристики поверхностных вод для основных фаз водного режима;

- оценка интенсивности и характера эрозионных процессов на территории;

- оценка геоэкологического риска территории.

На первом этапе проектирования природоохранных зон бассейна р.Вах проводится классификация рек и водосборных бассейнов, определяется их иерархия с целью выявления соподчиненности и роли в формировании стока. Среди множества существующих методик наиболее приемлемой, отражающей механизм

стокоформирования и роль водотока в речной системе, является классификация, предложенная Л.М.Корытным (Корытный, 1985). Первоначально по картам масштаба от 1:2500000 до 1:200000 (масштаб используемой карты определяется размером речной системы) строится граф-дерево речной сети (Антипов, 1998). Затем определяются порядок реки и ее притоков в бонитировке Р.Хортон (Хортон, 1948) с дополнениями А.Штралера (Straler, 1952). При этом самые малые неразветвленные водотоки системы относятся к I порядку, при слиянии однопорядковых потоков порядок системы увеличивается на единицу. В каждый порядок попадают реки с близкими географическими и гидрологическими характеристиками, что служит основанием для классификации. После определения порядков всех речных систем проводится их классификация и определяется соподчиненность рек на проектируемой территории (табл. 15).

Таблица 15

Схема классификации речных систем Сибири по их величине

Класс рек	Порядок	Площадь водосбора, тыс. км ²	Длина главной реки, км	Средний многолетний расход в устье, м ³ /с
Большие	VII	20—200	200—1000	100—1000
Средние	VI	2—20	50—200	От 10—20 до 100
Малые	IV, V	0,2—2	20—50	От 2—5 до 10—20
Очень малые	I, II, III	< 0,2	< 20	< 2—5

В случае проектирования природоохранных зон в городах и сельских населённых пунктах устанавливается доля урбанизированных площадей в водосборах рек для оценки антропогенной преобразованности последних, изменения гидрологического режима и качества воды рек.

Природоохранные зоны выделяются на основе функционального ландшафтно-гидрологического зонирования территории. В них включаются участки, с которых осуществляется сток (в том числе загрязняющих веществ) поверхностным путем, а также территория, затапливаемая в период половодий и паводков. Ширина природоохранной зоны определяется длиной пути, на котором происходит инфильтрация воды, поступающей в водный объект, ее

форма зависит от площади, на которой поверхностный сток возможен (Антипов, 2000).

Основными элементами природоохранных зон являются территории с высоким водно-экологическим потенциалом, непосредственно прилегающие к водному объекту. В свою очередь, территория природоохранной зоны дифференцируется на участки, в разной степени выполняющие стокорегулирующую, водоохранную и средозащитную функции. Стокорегулирующая функция природных комплексов проявляется в перераспределении суммарного стока по гидрологическим периодам (увеличение в межень, сокращение в половодье и паводки). Водоохранная функция заключается в улучшении качества вод (их химических и физических свойств) за счет осаждения, накопления и фильтрации загрязняющих веществ в ландшафтах. Средозащитная значимость прибрежных комплексов проявляется, прежде всего, в их противозерозионных свойствах.

Однако при проектировании природоохранных зон недостаточно учитывать только природные факторы — характер стокоформирования, особенности ландшафтов, тип берегов, интенсивность эрозионных процессов и др., характеризующие только естественные процессы формирования стока. При выделении природоохранных зон на урбанизированных территориях в условиях антропогенной измененности границы необходимо корректировать с учетом хозяйственного использования земель, застройки, источников загрязнения водотоков. Границы проводят по естественным (бровки речных террас, подножия склонов и др.) и искусственным (нефтедобывающие месторождения, дороги, насыпи и др.) рубежам и препятствиям, перехватывающим поверхностный сток.

Также необходимо проведение полевого обследования территории, которое должно учитывать:

- тип берегов, состояние русла и ландшафтов прибрежной территории;
- места проявления эрозионных процессов;
- источники загрязнения;
- характер использования территории.

Соблюдение специального режима на территории природоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического,

гидробиологического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ (Об утверждении Положения.., 1996) и регламентом хозяйственной деятельности в пределах водоохранных зон запрещается:

- проведение авиационно-химических работ;
- применение химических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками;
- использование навозных стоков для удобрения почв;
- размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод;
- складирование навоза и мусора;
- заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей, тракторов и других машин и механизмов;
- размещение дачных и садово-огородных участков при ширине ВЗ менее 100 м и крутизне склонов прилегающих территорий более 3 градусов;
- размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков;
- проведение рубок главного пользования;
- проведение без согласования с бассейновыми и территориальными органами управления использованием и охраной водного фонда МПР России строительства и реконструкции зданий, сооружений, коммуникаций и других объектов, а также работ по добыче полезных ископаемых, землеройных и других работ.

На расположенных в пределах водоохранных зон приусадебных, дачных и садово-огородных участках должны соблюдаться правила их использования, исключающие загрязнение, засорение и истощение водных объектов. На территориях водоохранных зон разрешается проведение рубок промежуточного пользования и других лесохозяйственных мероприятий, обеспечивающих охрану водных объектов.

На территории прибрежных защитных полос вводятся дополнительные ограничения природопользования, в их пределах, в том числе, запрещается:

- систематическая распашка земель;
- применение удобрений;
- складирование отвалов размываемых грунтов;
- выпас и организация летних лагерей скота (кроме использования традиционных мест водопоя), устройство купочных ванн;
- установка и устройство сезонных стационарных палаточных городков;
- размещение дачных и садово-огородных участков;
- выделение участков под индивидуальное жилищное или дачное и другое строительство;
- прокладка проездов и дорог (кроме прогонов к традиционным местам водопоя скота);
- движение автомобилей, тракторов и механизмов, кроме техники специального назначения.

Участки земель в пределах прибрежных защитных полос предоставляются для размещения объектов водоснабжения, рекреации, рыбного и охотничьего хозяйства, водозаборных, портовых и гидротехнических сооружений при наличии лицензий на водопользование, в которых устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима. Их территории, как правило, должны быть заняты древесно-кустарниковой растительностью или залужены.

Опыт показал, что из всего перечня рекомендуемых природоохранных мероприятий наиболее актуальными в природоохранных зонах являются следующие:

- расчистка русел и ликвидация несанкционированных свалок;
- противоэрозионные мероприятия, включая берегоукрепление;
- рекультивация нарушенных земель;
- вынос автозаправочных станций, автостоянок, гаражей и других объектов или обременение их владельцев соответствующими санкциями;
- вынос несанкционированного жилья и приведение границ землеотводов в соответствие с проектной документацией;
- реконструкция ливневой канализации в городах и сельских населенных пунктах;

- строительство коллекторов в зоне сплошной застройки;
- изготовление и установка водоохранных знаков и др.

Для крупных водопользователей, например, промышленных предприятий, расположенных в пределах природоохранных зон, разрабатываются отдельные мероприятия, учитывающие специфику производства и экологические требования, предъявляемые к используемым на этих предприятиях технологиям.

Сроки выполнения работ определяются исходя из приоритетности мероприятий и продолжительности их выполнения. Объем финансирования рассчитывается в приведённых или действующих ценах, заказчик работ определяется в зависимости от источника финансирования. В результате составляется проект природоохранных зон, который утверждается и принимается для исполнения соответствующими органами государственной власти.

В зависимости от особенностей водного объекта и специфики хозяйственной деятельности на его прибрежных территориях проекты природоохранных зон, разработанные по данной методике, существенно различаются. В наибольшей степени отличаются проекты для участков рек на урбанизированных и слабоосвоенных территориях.

4.3. Природоохранное зонирование территории бассейна реки Вах

В результате анализа состояния природных сред и антропогенной нарушенности территории бассейна р.Вах и прилегающей территории по методике гидролого-ландшафтного планирования, предложенной А.Н.Антиповым (2000 г.) для озера Байкал, выделены следующие природоохранные зоны (*Приложение 1*).

I. Зона сохранения.

1А. Зона преимущественного сохранения современного состояния или использования.

В эту зону были выделены территории, обладающие высокой чувствительностью. Она включает пологосклоновые темнохвойные средненудационные ландшафты. В основном они расположены на склонах малой крутизны в бассейнах малых рек;

пойменно-долинные комплексы в верхнем и среднем течениях, а также всех ее крупных притоков, где развиваются пойменная многорукавность и побочный тип руслового процесса с элементами свободного меандрирования.

Для природных комплексов здесь характерен:

- наиболее высокий стокоформирующий потенциал;
- стабилизированная структура водного баланса и выноса растворенных веществ;
- стабильный подземный приток в реки в меженные периоды;
- повышенная чувствительность долинных комплексов к изменениям гидрологического режима.

Перечисленные особенности позволяют рассматривать эту зону, за исключением пойменно-долинных комплексов, как средоформирующее ядро всей территории в отношении водных ресурсов. Здесь должны быть соблюдены следующие принципы природопользования, направленные на сохранение условий формирования стока:

- сохранение сложившейся ландшафтной структуры и ее целостности как гарантии поддержания водных ресурсов на естественном уровне;
- отказ от существующей хозяйственной деятельности.

Для пойменно-долинных комплексов основные направления использования определяются:

- сохранением гидроморфологических условий прохождения руслового стока и сложившейся ландшафтной структуры;
- сохранением существующего использования пойменно-долинных комплексов с его экологической перепроверкой и хозяйственной оптимизацией.

Для всей территории в пределах этой зоны, являющейся водоохранной, должен быть сделан отказ от развития новых видов деятельности и ее иного использования.

1Б. Зона развития существующего и планируемого использования.

В эту зону вошли природные комплексы, обладающие высокой и средней чувствительностью. Для них характерны следующие особенности:

- стокоформирующий потенциал является фоном, определяющим сток рек всей территории;

- пониженная стокорегулирующая способность во влажные периоды и высокая в сухие периоды года;

- пониженные ресурсы подземных вод в сухие периоды в связи с недостаточностью их восполнения;

- устойчивый русловой процесс и низкая чувствительность к изменению гидрологического режима во все фазы водности.

Здесь формируются основные объемы годового стока рек и растворенных веществ со всего водосбора в р.Вах, а также ресурсы и качество поверхностных вод. Эта зона занимает часть территории и долину р.Вах в ее среднем течении. Относительная стабильность гидрологических процессов и их интегральный характер допускают хозяйственное использование отдельных территорий этой зоны.

В зоне развития реализуются следующие основные принципы природопользования:

- воздействие на природные стокоформирующие комплексы должно проводиться с интенсивностью, обеспечивающей естественное восстановление территории за счет ее собственного средовосстановительного потенциала;

- отказ от хозяйственной деятельности, приводящей к резким изменениям структуры водного баланса;

- отказ от инженерного вмешательства в русловой процесс.

II. Зона развития.

2А. Зона экстенсивного развития (улучшения).

В эту зону включены природные комплексы, обладающие низкой чувствительностью в результате нарушения естественного гидрологического режима территории рубками леса различной давности и интенсивности, а также пожарами и хозяйственным использованием. Как правило, эти территории заняты низкокочными биотопами. В виде обособленных выделов большая их часть расположена в нижней части бассейна реки, а также вблизи населенных пунктов. Природные комплексы обладают здесь следующими особенностями:

- низкий стокоформирующий потенциал в маловодные периоды года;

- нестабилизированная структура водного баланса с неоднозначным во времени соотношением испарения и транспирации;

— неблагоприятные условия для водообмена с подземными водоносными горизонтами, способствующие быстрому стеканию талых и дождевых вод и уменьшению ресурсов подземных вод;

— изменение баланса растворенных веществ в малых реках, особенно контрастно проявляющееся в маловодные периоды.

В этой зоне нарушены основные гидрологические функции ландшафтов, что привело к снижению ее ресурсоформирующего потенциала. Здесь соблюдаются следующие принципы природопользования, направленные на восстановление природного режима, свойственного территории до проведения хозяйственного использования:

— восстановление нарушенных гидрологических функций за счет восстановления ландшафтной структуры;

— проведение комплекса лесохозяйственных мероприятий, направленных на естественное и искусственное восстановление растительных сообществ;

— отказ от хозяйственной деятельности и новых попыток использования территории до появления устойчивой тенденции ее восстановления.

2Б. Зона интенсивного развития.

Охватывает равнинные и слабонаклонные территории, представленные смешанными растительными комплексами, болотами. Территория не дренируется реками, уровень залегания грунтовых вод глубокий (10—25 м и более), фильтрационный поток не нарушен и имеет естественную динамику. Такие условия в сочетании с высокими инфильтрационными и сорбционными свойствами почв и незначительными уклонами поверхности обеспечивают необходимые условия для минимального поступления загрязняющих веществ в водные объекты.

Воздействия на ландшафтно-гидрологические комплексы зоны развития должны обеспечивать возможности восстановления водного баланса в диапазоне его естественных вариаций.

С учетом специфики нефтепромысла, его негативной роли в формировании потока загрязняющих веществ в реку проведенное природоохранное зонирование обеспечивает поддержание оптимального режима дренирования вод, снижение эрозионных, в том числе и абразионных процессов, и других негативных гидрологических явлений, а также обеспечивает нормативный

уровень качества поступающих в реку подземных и поверхностных вод.

Для восстановления качества вод питьевого водоснабжения и улучшения водообеспечения населения необходимо выполнить следующие меры:

- разработать проекты природоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов, в первую очередь — источников питьевого водоснабжения, установить водоохранные зоны и зоны санитарной охраны источников водоснабжения;

- пресекать органами государственного контроля за использованием и охраной водных объектов, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации деятельность, несовместимую со статусом природоохранных зон и зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, обеспечивать контроль за соблюдением в зонах установленных режимов хозяйственной и иной деятельности, контроль за режимом деятельности на территориях, затопляемых в период половодья;

- улучшить санитарное состояние водосборов вне природоохранных зон и зон санитарной охраны, что снизит загрязнение водных объектов диффузным стоком, в особенности в паводковый период.

В проектах разработки и эксплуатации крупных месторождений топливно-энергетического сырья особое внимание должно уделяться обеспечению экологической безопасности и созданию условий для правильной оценки степени экологического риска развиваемого производства. В связи со спецификой данного вида деятельности один из наиболее важных вопросов экологической безопасности — рациональное использование и охрана вод (Абалаков, Кузьмин, Невзорова, Новикова, 2001).

Таким образом, природоохранное зонирование позволяет установить предельно допустимые, вредные воздействия на территории бассейна водного объекта или его участка в целях поддержания поверхностных и подземных вод в состоянии, соответствующем экологическим требованиям. Предлагаемый подход к совершенствованию методики природоохранного зонирования отражает современную тенденцию замены концепции нормирования антропогенного воздействия на окружающую природную среду концепцией допустимого экологического риска.

Любая целевая программа, предполагающая тот или иной вид использования водных ресурсов, должна создать такой механизм управления им, который обеспечил бы выполнение ряда необходимых требований. Для этого следует:

- установить порядок взаимодействия водопользователя с органами управления конкретного водного бассейна на основании действующей нормативной природоохранной базы;

- определить экономические регуляторы деятельности водопользователя;

- обеспечить максимально возможное снижение уровня концентраций опасных токсичных веществ в конкретных створах реки;

- развить информационную базу регулирования качества вод речного бассейна;

- дать эколого-экономическое обоснование инвестиций в реализацию долгосрочных проектов и программ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований сделаны следующие основные выводы.

1) На современном этапе развития географо-гидрологического метода основной упор делается на изучение начальных звеньев гидросети — малых водосборов. Исследования показали важность изучения элементов ландшафта, поскольку они определяют репрезентативность и особенность стока малых бассейнов, и знание именно этих особенностей определяет степень экстраполяции результатов наблюдений и расчетов на большие территории.

2) Проведенный анализ условий формирования внутригодового режима р.Вах показал, что, несмотря на прогрессирующее антропогенное воздействие, он остается стабильным и зависит от соотношения источников питания, сезонного распределения осадков, интенсивности снеготаяния и водоотдачи.

3) Установлено, что при антропогенном воздействии, с учетом временного фактора, изменились качественные характеристики поверхностных вод.

4) Природоохранное зонирование позволяет установить предельно допустимые, вредные воздействия на территории бассейна водного объекта или его участка в целях поддержания поверхностных и подземных вод в состоянии, соответствующем экологическим требованиям. Предлагаемый подход к методике природоохранного зонирования отражает современную тенденцию замены концепции нормирования антропогенного воздействия на окружающую природную среду концепцией допустимого экологического риска.

5) При разработке комплексных программ рационального природопользования следует учитывать специфику нефтедобычи, а именно ее негативную роль в формировании потока загрязняющих веществ в водоток. Необходимо в таких программах отразить механизм управления водными ресурсами на уровне региона, для чего установить порядок взаимодействия водопользователя со всеми органами управления конкретного водного бассейна на основании действующей нормативной природоохранной базы. Также следует учитывать создание информационной базы, регулирующей качество вод речного бассейна, для целей обеспечения максимально возможного снижения уровня концентрации опасных токсичных веществ в ключевых створах реки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалаков А.Д. Водные ресурсы Байкальского региона: проблемы формирования и использования на рубеже тысячелетий / А.Д.Абалаков, С.Б.Кузьмин, Р.И.Невзорова [Тезисы] // Мат-лы науч.-практ. конф. Иркутск, 1998.
2. Абалаков А.Д. Обеспечение экологической безопасности использования водных объектов на месторождениях гидро-минерального сырья: водоохранное зонирование / А.Д.Абалаков, С.Б.Кузьмин, Л.С.Новикова, Р.И.Невзорова [Монография] // Водные ресурсы. Иркутск, 2001. Т. 28. № 3. С. 367—377.
3. Абалаков А.Д. Экологический риск: анализ, оценка, прогноз. А.Д. Абалаков [Тезисы] // Мат-лы всерос. конф. Иркутск, 1998.
4. Агафонов Л.И. Сток Оби и летняя температура воздуха на севере Западной Сибири / Л.И.Агафонов, В.С.Мазепа [Тезисы] // Известия Академии наук. Сер. географическая. 2001. № 1. С. 80—92.
5. Алекин О.А. Общая гидрохимия / О.А.Алекин [Учебное пособие]. Л., 1948.
6. Алекин О.А. Основы гидрохимии / О.А.Алекин [Монография]. Л., 1970.
7. Алиев С.А. Влияние загрязнения нефтяным органическим веществом на активность биологических процессов почв / С.А.Алиев, Д.А.Гаджиев [Монография] // Изв. АН Аз ССР. Сер. биол. наук. 1977. № 2. С. 46.
8. Антипов А.Н. Географические аспекты гидрологических исследований / А.Н.Антипов, Л.Н.Корытный [Монография] // Новосибирск, 1981.
9. Антипов А.Н. Гидрологическая роль лесных геосистем / А.Н.Антипов, С.Ф.Федоров, С.В.Марунич [Монография]. Новосибирск, 1989.
10. Антипов А.Н. Исторические и методические аспекты исследований / А.Н.Антипов, С.Ф.Федоров, С.В.Марунич [Статья] // Гидрологические исследования ландшафтов. Новосибирск, 1986. С. 102—115.
11. Антипов А.Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории / А.Н.Антипов, В.Н.Федоров [Монография]. Новосибирск, 2000.

12. Антипов А.Н. Системный анализ влияния леса на сток с использованием материалов лесоустройства / А.Н.Антипов, А.К.Черкашин [Статья] // Гидрологические исследования ландшафтов. Новосибирск, 1986. С. 102—114.
13. Антипов А.Н. Экологические проблемы урбанизированных территорий / А.Н.Антипов, К.Ю.Вакулин, В.Н.Федоров [Монография]. Иркутск, 1998. С. 23.
14. Архипов С.А. История развития Западной Сибири и Дальнего Востока (Западно-Сибирская равнина) / С.А.Архипов, В.В.Вдовин, Б.В.Мезеров и др. [Монография]. М., 1970.
15. Архипов С.А. Палеонологическая характеристика и абсолютный возраст торфяника в устье р.Томи / С.А.Архипов, М.Р.Вотах [Статья] // Палеонтология Сибири. М., 1980.
16. Архипов С.А. Четвертичный период в Западной Сибири / С.А.Архипов [Монография]. Новосибирск, 1971.
17. Атавин А.А. Современная и перспективная водно-ресурсная ситуация на реке Томи и ее водосборном бассейне / А.А.Атавин, Г.А.Орлова, В.М.Савкин [Статья] // Обский вестник. Новосибирск, 1999. № 3—4. С. 62—68.
18. Бабкин В.И. Исследование внутригодовой зарегулированности стока рек Белорусской ССР и Верхнего Поднепровья / В.И.Бабкин [Статья] // Сборник работ по гидрологии. Л., 1970. № 9. С. 59—95.
19. Бездина С.Я. Экологическое водопользование / С.Я.Бездина [Статья] // Вода: экология и технология: Тез. докл. IV Международного конгресса. М., 2000. С. 21—22.
20. Бобов В.И. Опыт наземного обследования и паспортизации нефтезагрязненных земель / В.И.Бобов, С.Н.Гашев, М.Н.Казанцева, Е.А.Пауничев [Статья] // Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Тюмень, 1998. Вып. 6.
21. Болота Западной Сибири, их рост в биосфере / Под ред. А.А.Земцова. Томск, 1998.
22. Булавко А.Г. Водный баланс речных водосборов / А.Г.Булавко [Монография]. Л., 1971.
23. Бураков Д.А. Гидрологические прогнозы / Д.А.Бураков [Учебное пособие]. Томск, 1994. Ч. 1.

24. Вдовин В.В. История формирования мезозойско-кайнозойских отложений и современного рельефа в бассейне р.Вах / В.В.Вдовин, Л.Я.Проводников [Монография]. Новосибирск, 1965.
25. Великанов М.А. Гидрология суши / М.А.Великанов [Монография]. Л., 1964. С. 56—83.
26. Винокуров Ю.И. Ландшафтный подход в исследовании гидроэкологической безопасности региона / Ю.И.Винокуров, И.Н.Ротанова, А.А.Дьяченко [Статья] // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: Мат-лы междунар. науч. конф. Томск, 2000.
27. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты / А.М.Владимиров [Монография]. Л., 1990.
28. Владимиров А.М. Охрана окружающей среды / А.М.Владимиров, Ю.И.Ляхин, Л.Т.Матвеев, В.Г.Орлов [Монография]. Л., 1991.
29. Влияние перераспределения стока рек бассейна Оби на природу тайги среднего региона: Мат-лы VI расширенного заседания Научного совета Сибирского отделения АН СССР по комплексному освоению таежных территорий. Иркутск, 1975. С. 143—178.
30. Вода — дело мутное // Местное время. 2004. 15 сентября.
31. Воронков Н.А. Влагооборот и влагообеспеченность сосновых насаждений / Н.А.Воронков [Монография]. М., 1973.
32. Воронков Н.А. Роль лесов в охране вод / Н.А.Воронков [Монография]. Л., 1988.
33. Воронков П.П. Гидрохимия местного стока Европейской территории СССР / П.П.Воронков [Монография]. Л., 1970.
34. Воронков П.П. Основные черты формирования режима ионного состава поверхностных вод в условиях Севера / П.П.Воронков [Статья] // Труды ГГИ. 1951. Вып. 33(87). С 64—128.
35. Высоцкий Г.Н. О гидрологическом и метеорологическом влиянии лесов / Г.Н.Высоцкий [Монография] М.; Л., 1952.
36. Гаджиев И.М. Почвы средней тайги Западной Сибири / И.М.Гаджиев, С.М.Овчинников [Монография]. Новосибирск, 1977.
37. Гашев С.Н. Масштабы нефтесолевого загрязнения Ханты-Мансийского автономного округа и объемы средств на рекультивацию / С.Н.Гашев, А.В.Рыбин, М.Н.Казанцева, А.В.Соромотин [Статья] // Биологическая рекультивация нарушенных земель: Сб. науч. тр. Екатеринбург, 1996. С. 27—30.

38. Гелета И.Ф. Гидрологические аспекты устойчивости болот / И.Ф.Гелета [Статья] // Гидрологические исследования ландшафтов: Сб. науч. тр. / Под ред. Г.В.Бачурина, Л.М.Корытного. Новосибирск, 1986. С. 53—63.

39. Гидрологические исследования ландшафтов: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Г.В.Бачурин, Л.М.Корытный. Новосибирск, 1986. С. 27—34.

40. Глушков В.Г. Вопросы теории и методы гидрологических исследований: Географо-гидрологический метод / В.Г.Глушков [Статья]. М., 1961.

41. Государственный водный кадастр ОГХ. 1979. Т. 15. Вып. 1.

42. Гребенюк Г.Н. Проблемы природопользования в лесных экосистемах правобережья Среднего Приобья / Г.Н. Гребенюк [Статья] // Сб. статей I Всерос. науч.-практ. конф. Нижневартовск, 2000.

43. Гребенюк Г.Н. Типы кедровых лесов бассейна реки Вах (правобережье Средней Оби) / Г.Н.Гребенюк [Монография]. Новосибирск, 2004.

44. Гребенюк Г.Н., Козелкова Е.Н., Гусев И.С. Анализ гидролого-экологической обстановки в бассейне реки Аган ХМАО — Югры / Г.Н.Гребенюк, Е.Н.Козелкова, И.С.Гусев // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: Сборник статей IV Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2008. С. 125—128.

45. Гребенюк Г.Н., Козелкова Е.Н., Гусев И.С. Влияние нефтедобывающей промышленности на качество воды реки Обь (в районе г.Нижневартовска) / Г.Н.Гребенюк, Е.Н.Козелкова, И.С.Гусев [Статья] // Города России: проблемы строительства, инженерного обеспечения, благоустройства и экологии: Сборник статей X Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2008. С. 73—76.

46. Дальков В.П. Водосбор и управление ресурсами и качеством вод / М.П.Дальков, Г.Г.Борисова [Статья] // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: Мат-лы междунар. науч. конф. Томск, 2000. С. 617.

47. Дмитриев М.Т. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде: Справ. изд. / М.Т.Дмитриев, Н.И.Казнина, И.А.Пинигина [Справочник]. М., 1989.

48. Дубах А.Д. Лес как гидрологический фактор / А.Д.Дубах [Монография]. М., 1951.

49. Дучков А.Д. Оценка современных изменений температуры воздуха и грунтов в Западной Сибири / А.Д.Дучков, А.В.Соколова, А.В.Павлов [Статья] // Криосфера Земли. 2000. № 1. С. 52—59.
50. Емельянова В.П. Оценка качества поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям / В.П.Емельянова, Г.Н.Данилова, Т.Х.Колесникова [Монография] // Гидрохимические материалы. 1983. С. 56—58.
51. Жерелина И.В. Бассейновый подход в управлении природопользованием: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук / И.В.Жерелина. Барнаул, 1999.
52. Зайков Б.Д. Средний сток и его распределение в году на территории СССР / Б.Д.Зайков [Статья] // Труды НИУ. Л.; М., 1946. Сер. 4. Вып. 24.
53. Земцов А.А. Геоморфология Западно-Сибирской равнины / А.А.Земцов [Монография]. Томск, 1976.
54. Земцов А.А. К вопросу о геоморфологическом районировании северо-восточной части Западно-Сибирской низменности / А.А.Земцов, С.Б.Шацкий [Статья] // Ледниковый период на территории европейской части СССР и Сибири. М., 1959.
55. Земцов А.А. О деформациях русел Оби и её притоков / А.А.Земцов, Д.А.Бураков [Статья] // Тр. ин-та геогр. Сибири и Дальнего Востока. 1966. Вып. 13. С. 26.
56. Земцов А.А. Перемещения русла р.Оби и их прогноз / А.А.Земцов, Д.А.Бураков [Статья] // Природа и экономика севера Томской области. Томск, 1977.
57. Земцов В.А. Экорегionalный подход к исследованию и управлению качеством речных вод / В.А.Земцов, А.О.Крутовский, В.В.Хасанов [Статья] // Фундаментальные проблемы воды и водных ресурсов на рубеже третьего тысячелетия: Мат-лы междунар. науч. конф. Томск, 2000.
58. Змиева Е.С. Состояние и научно-методические основы ландшафтно-гидрологических наблюдений на малых реках в СССР и за рубежом / Е.С.Змиева, А.И.Субботин [Статья] // Ландшафт и воды. Сб. 102. М., 1976. С. 49—69.
59. Иванов К.Е. Водообмен в болотных ландшафтах / К.Е.Иванов [Монография]. Л., 1975.
60. Идзон П.Ф. Влияние леса на сток рек. / П.Ф.Идзон, Г.С.Пименова [Монография]. М., 1975.

61. Ильина И.С. Растительный покров Западно-Сибирской равнины / И.С.Ильина, Е.Н.Лапина [Монография]. Новосибирск, 1985.
62. Калинин В.М. Малые реки в условиях антропогенного воздействия / В.М.Калинин, С.И.Ларин, И.М.Романова [Монография]. Тюмень, 1999.
63. Караваева Н.А. Почвы тайги Западной Сибири / Н.А.Караваева [Монография]. М., 1982.
64. Киреева Н.А. Биологическая очистка нефтезагрязненного водоема / Н.А.Киреева, Т.С.Онегова, Н.В.Жданова [Статья] // Вода и экология. Проблемы и решения. 2004. № 2.
65. Козелкова Е.Н. Анализ методик, необходимых для исследования гидрологического режима и качества природных вод / Е.Н.Козелкова [Статья] // География и экология: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Ф.Н.Рянский. Нижневартовск, 2007. Вып. 2. С. 138—145.
66. Козелкова Е.Н. Антропогенное изменение качества природных вод Нижневартовского района / Е.Н.Козелкова [Статья] // Открывая Родину, узнай себя: Мат-лы IV районной конф. (Варьеган, 16 марта 2002). Нижневартовск, 2002. С. 136—138.
67. Козелкова Е.Н. Влияние антропогенной деятельности на гидрологический режим водотока / Е.Н.Козелкова [Статья] // Мы не узнаем, не зная края своего: Мат-лы VI районной конф. (Нижневартовск, 2002). Нижневартовск, 2002. С. 56.
68. Козелкова Е.Н. Внутренние воды Нижневартовского района / Е.Н.Козелкова, Ф.Н.Рянский и др. [Колл. монография] // Природа, человек, экология: Нижневартовский регион / Под ред. Ф.Н.Рянского. Нижневартовск, 2007. С. 25—26.
69. Козелкова Е.Н. Гидроэкологическая характеристика водотоков нефтепромысловых районов Среднего Приобья (на примере реки Вах) / Е.Н.Козелкова [Статья] // Александр Гумбольдт и проблемы устойчивого развития Урало-Сибирского региона: Мат-лы российско-германской конф. Тюмень, Тобольск, 20—22 сентября 2004 г. Тюмень, 2004. С. 275—277.
70. Козелкова Е.Н. Загрязнение атмосферного воздуха в Нижневартовском районе ХМАО / Е.Н.Козелкова [Статья] // Взаимодействие общества и окружающей среды в условиях глобальных и региональных изменений: Мат-лы междунар. конф. Москва, Барнаул, 18—29 июля 2003 г. Барнаул, 2003. С. 184—185.

71. Козелкова Е.Н. Загрязнение поверхностных и подземных вод Нижневартковского района / Е.Н.Козелкова, Ф.Н.Рянский и др. [Колл. монография] // Природа, человек, экология: Нижневартковский регион / Под ред. Ф.Н.Рянского. Нижневартовск, 2007. С. 179—181.

72. Козелкова Е.Н. Изменение гидрологических характеристик бассейна реки Вах под действием глобального потепления / Е.Н.Козелкова [Тезисы] // Современные проблемы развития образования и науки: Тез. школы-семинара докторантов, аспирантов и соискателей / Отв. ред. С.И.Горлов. Нижневартовск, 2005. С. 89—91.

73. Козелкова Е.Н. Ландшафтно-гидрологический метод в изучении природных особенностей в курсе «Физическая география» / Е.Н.Козелкова [Статья] // Региональный компонент в содержании высшего профессионального образования: Проблемы и перспективы: Мат-лы окружной науч.-практ. конф. Нижневартовск, 2003. С. 138.

74. Козелкова Е.Н. Методы, подходы и организация мероприятий для уменьшения антропогенного воздействия на воды бассейна реки Вах / Е.Н.Козелкова [Статья] // География и экология: Сб. науч. тр. / Отв. ред. Ф.Н.Рянский. Нижневартовск, 2007. Вып. 2. С. 79—86.

75. Козелкова Е.Н. Основные антропогенные загрязнители воды в бассейне реки Вах / Е.Н.Козелкова [Тезисы] // Человеческое измерение регионального развития: Экология, экологическое образование и воспитание: Тез. региональной науч.-практ. конф. (Нижневартовск, 16—18 декабря 2004 г.). Нижневартовск, 2005. С. 54—56.

76. Козелкова Е.Н. Состояние вод малых и средних рек при нефтяном загрязнении в Нижневартковском районе / Е.Н.Козелкова [Статья] // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика: Мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф. (Нижневартовск, 22—24 октября 2003 г.). Нижневартовск, 2003. С. 160—162.

77. Козелкова Е.Н. Экологическое состояние водотоков бассейна реки Вах / Е.Н.Козелкова [Статья] // Проблемы региональной экологии. 2008. № 5. С. 99—102.

78. Козелкова Е.Н., Гребенюк Г.Н. Природоохранное зонирование реки Вах как подход к управлению водными ресурсами

ХМАО—Югры / Е.Н.Козелкова, Г.Н.Гребенюк [Статья] // Эколого-географические проблемы природопользования нефтегазовых регионов: Теория, методы, практика: Мат-лы III Междунар. науч.-практ. конф. (Нижевартовск, 25—27 октября 2006 г.). Нижевартовск, 2006. С. 54—56.

79. Козелкова Е.Н., Рянский Ф.Н. Методика исследований водохозяйственного зонирования / Е.Н.Козелкова, Ф.Н.Рянский [Статья] // Экологические проблемы бассейнов крупных рек — 4: Мат-лы междунар. конф. (Тольятти, 15—19 сентября 2008 г.). Тольятти, 2008. С. 91.

80. Козин В.В. Дробное ландшафтное районирование Ханты-Мансийского автономного округа / В.В.Козин, Н.Н.Москвина [Статья] // Проблемы географии и экологии Западной Сибири: Сборник. Тюмень, 1998. Вып. 3. С. 3—39.

81. Копотов А.А. Ландшафтно-гидрологический анализ территории / А.А.Копотов, В.В.Кравченко, Ф.Н.Федоров [Монография]. Новосибирск, 1992.

82. Коркин С.Е. Природные опасности долинных ландшафтов Среднего Приобья: Дис. ... канд. геогр. наук / С.Е.Коркин. Барнаул, 2004.

83. Коркин С.Е. Природные опасности долинных ландшафтов Среднего Приобья: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Барнаул, 2004.

84. Кормаков В.И., Жерелина И.В., Стоящева Н.В., Поляков А.А. Методические подходы к проектированию водоохранных зон и прибрежных защитных полос на урбанизированных территориях (на примере г.Барнаула) // Использование и охрана природных ресурсов в России: Бюллетень МПР. 2004. № 2. С. 55—60.

85. Коронкевич Н.И. Водные ресурсы России на современном этапе [Статья] / Н.И.Коронкевич, Е.С.Зайцева // Информационно-аналитический бюллетень. Использование и охрана природных ресурсов в России. М., 2003. № 9, 10. С. 87—89.

86. Коронкевич Н.И. Преобразование водного баланса / Н.И.Коронкевич [Монография]. М., 1973.

87. Корытный Л.М. Бассейновая концепция в природопользовании / Л.М.Корытный [Монография]. Иркутск, 2001.

88. Корытный Л.М. Водные ресурсы Ангаро-Енисейского региона (геосистемный анализ) / Л.М.Корытный, Л.А.Безруков [Монография]. Новосибирск, 1990.

89. Коротный Л.М. Классификация речных систем Сибири по их величине // География и природные ресурсы. 1985. № 4. С. 32—36.

90. Кузин П.С. Географические закономерности гидрологического режима рек / П.С.Кузин, В.Н.Кузин [Монография]. Л., 1979.

91. Кузин П.С. Принципы классификации рек по водному режиму и гидрологическое районирование СССР на основе закона географической зональности [Статья] / П.С.Кузин // Труды 3 ВГС. Л., 1959. Т. 3.

92. Кузьмин С.Б. Экологический риск: анализ, оценка, прогноз / С.Б.Кузьмин [Тезисы]: Мат-лы Всерос. конф. Иркутск, 1998. С. 11.

93. Ландшафтно-гидрологический анализ территории / Под ред. А.А.Капотова, В.В.Кравченко, В.Н.Федорова. Новосибирск, 1992.

94. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт. Иркутск, 2002.

95. Лёзин В.А. Реки Ханты-Мансийского автономного округа: Справочное пособие / В.А.Лёзин [Монография]. Тюмень, 1999.

96. Лис О.Л. Болота Западно-Сибирской равнины / О.Л.Лис, Н.А.Березина [Монография]. М., 1981.

97. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее / М.И.Львович [Монография]. М., 1974.

98. Львович М.И. Опыт классификации рек СССР / М.И.Львович [Статья] // Труды ГГИ. Л., 1938. Вып. 6.

99. Львович М.И. Человек и воды // Преобразование водного баланса и речного стока / М.И.Львович [Монография]. М., 1963.

100. Макет проекта водоохраной зоны водного объекта и его прибрежной защитной полосы // ГАРАНТ — справочная правовая система, 2003.

101. Марусенко Я.И. Вопросы районирования территории СССР по современным русловым процессам / Я.И.Марусенко [Статья] // Труды ТГУ. Томск, 1957. Т. 147.

102. Михайлов В.Н. Общая гидрология / В.Н.Михайлов, А.Д.Добровольский [Монография]. М., 1991. С. 7—24.

103. Михович А.И. К установлению нормативов водоохраной лесистости территории Украинской ССР и Молдавской ССР / А.И.Михович [Монография]. Киев, 1973. С. 3—12.

104. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса / А.А.Молчанов [Монография]. М., 1960.

105. Мохов И.И. Гидрологический режим в бассейнах Сибирских рек: Модельные оценки изменений в XXI веке / И.И.Мохов, В.Г.Хон [Статья] // Метеорология и гидрология. 2002. № 8. С. 77—93.

106. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами / А.Г.Муравьев [Справочник]. СПб., 1999.

107. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд., доп. и перераб. / А.Г.Муравьев [Справочник]. СПб., 2004.

108. Мусаелян С.М. Методика интегральной оценки загрязненности водных объектов / С.М.Мусаелян, Р.В.Худадян [Статья] // Вода и экология. Проблемы и решения. 2004. № 1.

109. Никаноров А.М. Гидрохимия / А.М.Никаноров [Учеб. пособие]. Л., 1989. С. 100—206, 280—344.

110. Никитин С.П. Изменчивость полей гидрологических характеристик в Западной Сибири / С.П.Никитин, В.А.Земцов [Монография]. Новосибирск, 1986.

111. Николаев В.А. Геология и геоморфология Западно-Сибирской низменности. Новосибирск / В.А.Николаев [Монография]. Томск, 1963.

112. Об утверждении Методических указаний по проектированию водоохранных зон водных объектов и их прибрежных защитных полос: Приказ МПР России от 21 августа 1998 г. № 198.

113. Об утверждении Положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах: Постановление Правительства РФ от 23 ноября 1996 г. № 1404 // Российская газета. 1996. 11 декабря. С. 4.

114. Овечкина Е.С. Состояние пойменных экосистем Ваха / Е.С.Овечкина [Тезисы] // Исследования эколого-географических проблем природопользования для обеспечения территориальной организации и устойчивого развития нефтегазовых регионов России: Теория, методы, практика: Мат-лы I Всерос. науч.-практ. конф. Нижневартовск, 2000.

115. Овчинников С.М. Почвы бассейна р.Вах // Почвы средней тайги западной Сибири / С.М.Овчинников [Монография]. Новосибирск, 1977.

116. Огребо Е.А. Особенности природы поймы средней области на участке Локосово—Мегион (ХМАО) / Е.А.Огребо, В.С.Храмых

[Статья] // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2003. Сер. «Науки о Земле» (геология, география, метеорология, геодезия). Прил. 3: Мат-лы науч. конф. «Проблемы геологии, географии Сибири» (2—4 апреля 2003 г.). Ч. 4. С. 85—87.

117. Орлова В.В. Гидрометрия / В.В.Орлова [Монография]. М., 1989. С. 5—9.

118. Основные положения организации и развития лесного хозяйства иркутской области. Иркутск, 1992.

119. Отчет «Гидрохимическое обследование реки Вах». Нижневартовск, 1995.

120. Парамонов В.В. Ресурсы речного стока бассейна верхней Оби (современная оценка и тенденции изменения) / В.В.Парамонов [Монография]. Томск, 2002.

121. ПДК и ОБУВ вредных веществ в воде и водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Справочник]. М., 1983.

122. Переладова Л.В. Качество поверхностных вод Сомутинского района / Л.В.Переладова, Т.В.Фатюшина [Статья] // Проблемы географии и экологии Западной Сибири: Сб. статей. Тюмень, 2003. Вып. 5.

123. Переладова Л.В. Оценка нормы максимального весеннего стока рек юга Тюменской области / Л.В.Переладова, Л.В.Мамаева [Статья] // Проблемы географии и экологии Западной Сибири: Сб. статей. Тюмень, 2003. Вып. 5.

124. Побединский А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов / А.В.Побединский [Монография]. М., 1979.

125. Положение о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах // Сборник законодательно-нормативных правовых актов, регулирующих водные отношения в Российской Федерации (1993—1996 гг.). Министерство природных ресурсов РФ, РосНИИВХ. М.; Екатеринбург, 1997. С. 45—48.

126. Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке разработки и утверждения предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты» от 19.12.1996 г. № 1504 // Государственные акты водного права: Сборник законодательно-нормативных правовых актов, регулирующих водные отношения в Российской Федерации (1993—1996 гг.) М., 1997.

127. Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении положения о водоохранных зонах водных объектов и их прибрежных защитных полосах» от 23.11.1996 г. № 1404 // Государственные акты водного права: Сборник законодательно-нормативных правовых актов, регулирующих водные отношения в Российской Федерации (1993—1996 гг.). М., 1997.

128. Постановление Совета Министров РСФСР «Положение о водоохранных зонах (полосах) рек, озер, водохранилищ в РСФСР» от 17.03.1989 г. № 91 // Сборник постановлений РСФСР. 1989. № 9. Ст. 46. С. 147.

129. Предложения по мерам, направленным на восстановление качества вод источников питьевого водоснабжения и улучшения водообеспечения населения // Бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России». М., 2001. № 9.

130. Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос рек Обь, Барнаулка, Пивоварка, Власиха в пределах земель г.Барнаула: Отчет // Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. Барнаул, 2002.

131. Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос реки Катунь на участке устье р.Чемал — устье р.Эликманар: Отчет // Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. Барнаул, 2003.

132. Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос реки Катунь на участке устье р.Бертки — устье р.Чемал: Отчет // Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. Барнаул, 2004.

133. Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос реки Оби на участке от пос.Затон до с.Рассказиха: Отчет // Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. Барнаул, 2004.

134. Протопопов В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса / В.В.Протопопов [Монография]. Новосибирск, 1975.

135. Прохорова Н.Б. Концепция интегрированного управления водохозяйственной системой бассейна реки [Тезисы] // Вода: экология и технология: Тез. докл. IV Междунар. конгресса. М., 2000. С. 157—158.

136. Рахманов В.В. Водорегулирующая роль лесов / В.В.Рахманов [Тезисы] // Тр. Гидрометцентра СССР. 1975. Вып. 153.

137. Рахманов В.В. Лесная гидрология // Лесоведение и лесоводство / В.В.Рахманов [Учеб. пособие]. М., 1981. Т. 3.

138. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге / А.А.Роде [Монография]. Л., 1965. Т. 1.
139. Руководство по комплексной оценке и функциональному зонированию территорий в районной планировке. М., 1982.
140. Руководство по комплексной оценке и функциональному зонированию территорий в районной планировке. М., 2000.
141. Рянский Ф.Н. Фрактальная теория пространственно-временных размерностей: естественные предпосылки и общественные последствия / Ф.Н.Рянский [Монография]. Биробиджан, 1992.
142. Рянский Ф.Н. Эколого-экономическое районирование в регионе / Ф.Н.Рянский [Монография]. Владивосток, 1993.
143. Рянский Ф.Н., Козелкова Е.Н. Водоохранное зонирование р.Вах как подход к управлению водными ресурсами ХМАО — Югры / Ф.Н.Рянский, Е.Н.Козелкова [Статья] // Вестн. Томск. гос. ун-та. 2006. № 4. С. 90—91.
144. Савельева Т.С. Структура речных водосборов в болотных ландшафтах / Т.С.Савельева [Монография]. Л., 1991.
145. Савкин В.М. Эколого-географические изменения в бассейнах рек Западной Сибири / В.М.Савкин [Монография]. Новосибирск, 2000.
146. Сборник санитарно-гигиенических нормативов контроля вредных веществ в объектах окружающей среды. М., 1991.
147. Семенов-Тян-Шанский М.Д. Опыт гидрологического районирования азиатской части СССР на основе климатических зон / М.Д.Семенов-Тян-Шанский [Статья]. М.; Л., 1933. Вып. 57—58.
148. Семин В.А. Основы рационального водопользования и охраны водной среды / В.А.Семин [Учебное пособие]. М., 2001.
149. Скакальский Б.Г. Географические закономерности формирования вод местного стока и их химического состава // Географические направления в гидрологии / Б.Г.Скакальский [Монография]. М., 1995. С. 151—168.
150. Соколов А.А. О чем шумит русский лес / А.А.Соколов [Монография]. Л., 1982.
151. Солнцев Н.А. Ландшафтные исследования различных бассейнов для гидрологических целей [Статья] / Н.А.Солнцев, И.Н.Мамай, Я.А.Маркус // Ландшафт и воды. Сб. 102. М., 1976. С. 75—92.
152. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневарттовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник: 1996 /

Науч. рук. Н.Я. Крупинин; науч. ред. В.И.Вавер. Нижневартовск, 1997. Вып. 1.

153. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник: 1997 / Науч. рук. Н.Я.Крупинин; науч. ред. В.И.Вавер. Нижневартовск, 1998. Вып. 2.

154. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник: 1998 / Науч. рук. Н.Я.Крупинин; науч. ред. В.И.Вавер. Нижневартовск, 1999. Вып. 3.

155. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник: 1999 / Науч. рук. Н.Я.Крупинин; науч. ред. В.И.Вавер. Нижневартовск, 2000. Вып. 4.

156. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе: Аналитический обзор. Ежегодник: 2000—2002 / Науч. рук. Н.Я.Крупинин; науч. ред. В.И.Вавер. Нижневартовск, 2003. Вып. 5.

157. Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Ханты-Мансийском автономном округе в 2000 году: Обзор / Под ред. В.И.Карасева. Ханты-Мансийск, 2001.

158. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б.Сочава [Учеб. пособие]. Новосибирск, 1978.

159. Строганов Н.С. Практическое руководство по гидрохимии / Н.С.Строганов, Н.С.Бузинова [Учеб. пособие]. М., 1980.

160. Субботин А.И. О ландшафтном направлении в гидрологии / А.И.Субботин [Статья] // Водные ресурсы. 1983. № 6. С. 42—50.

161. Субботин А.И. Структура половодья и территориальные прогнозы весеннего стока рек в Нечерноземной зоне Европейской территории СССР / А.И.Субботин [Монография]. Л., 1978.

162. Территориальная комплексная схема охраны природы Курской области: географические подходы. М., 1987.

163. Титов Ю.В. Растительность поймы реки Вах / Ю.В.Титов, Е.С.Овечкина [Монография]. Нижневартовск, 2000.

164. Ткачев Б.П. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы / Б.П.Ткачев, В.И.Булатов [Аналитический обзор] // ГПНТБ СО РАН. Сер. «Экология». Вып. 64. Новосибирск, 2002.

165. Троицкий В.А. Гидрологическое районирование СССР / В.А.Троицкий [Монография]. М.; Л., 1948.

166. Трофимов В.Т. Современные инженерные геологические и инженерно-геологические процессы и явления Тюменской области / В.Т.Трофимов, Н.Г.Фирсов, Ю.Б.Бадю и др. [Монография]. М., 1979.

167. Указания по установлению границ водоохранных зон и прибрежных полос малых рек РСФСР: Приказ Минводхоза и Минсельхозпрома РСФСР, октябрь 1982 г.

168. Федоров С.Ф. Гидрологическая роль леса. Обзорная информация / С.Ф.Федоров, С.В.Марунич [Монография]. Обнинск, 1985. Вып. 2.

169. Федорова Е.В. Водные ресурсы Байкальского региона: проблемы формирования и использования на рубеже тысячелетий [Тезисы] / Е.В.Федорова, М.П.Дальков // Мат-лы науч.-практ. конф. Иркутск, 1998. С. 157.

170. Фомин Г.С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам / Г.С.Фомин, А.Б.Ческис [Справочник] // Под ред. С.А.Подлепы. М., 1992.

171. Хортон Р. Эрозионное развитие рек и водосборных бассейнов. М., 1948.

172. Христофоров А.В. Надежность расчетов речного стока / А.В.Христофоров [Монография]. М., 1993.

173. Чалов Р.С. Русловые процессы и водные пути на реках Обского бассейна / Р.С.Чалов, Е.М.Плескевич, В.А.Баула [Монография]. Новосибирск, 2001.

174. Черногаева Г.М. Географо-гидрологический метод исследования качества поверхностных вод // Географические направления в гидрологии / Г.М.Черногаева [Монография]. М., 1995. С. 141—151.

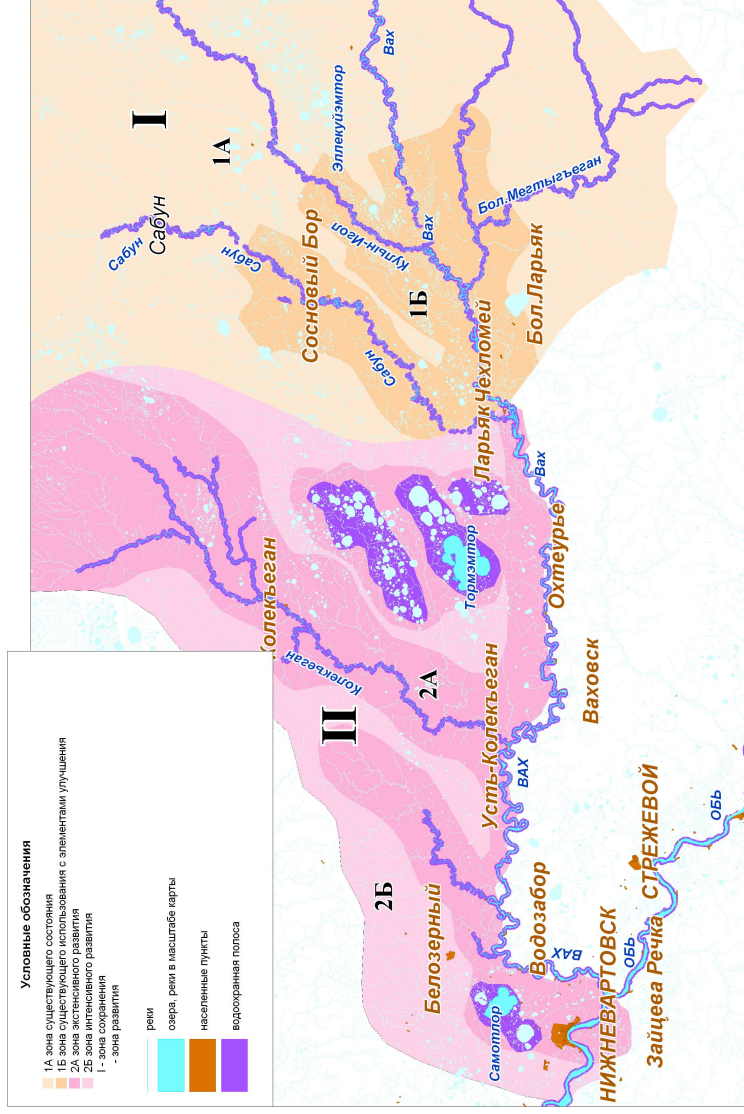
175. Шацкий С.Б. Стратиграфия четвертичных отложений северо-восточной части Западно-Сибирской низменности / С.Б.Шацкий [Статья] // Тр. Томск. гос. ун-та. 1956. Т. 133. С. 265.

176. Швебс Г.И. География и природные ресурсы [Статья] // Вестн. МГУ. М., 1982. № 2. С. 24.

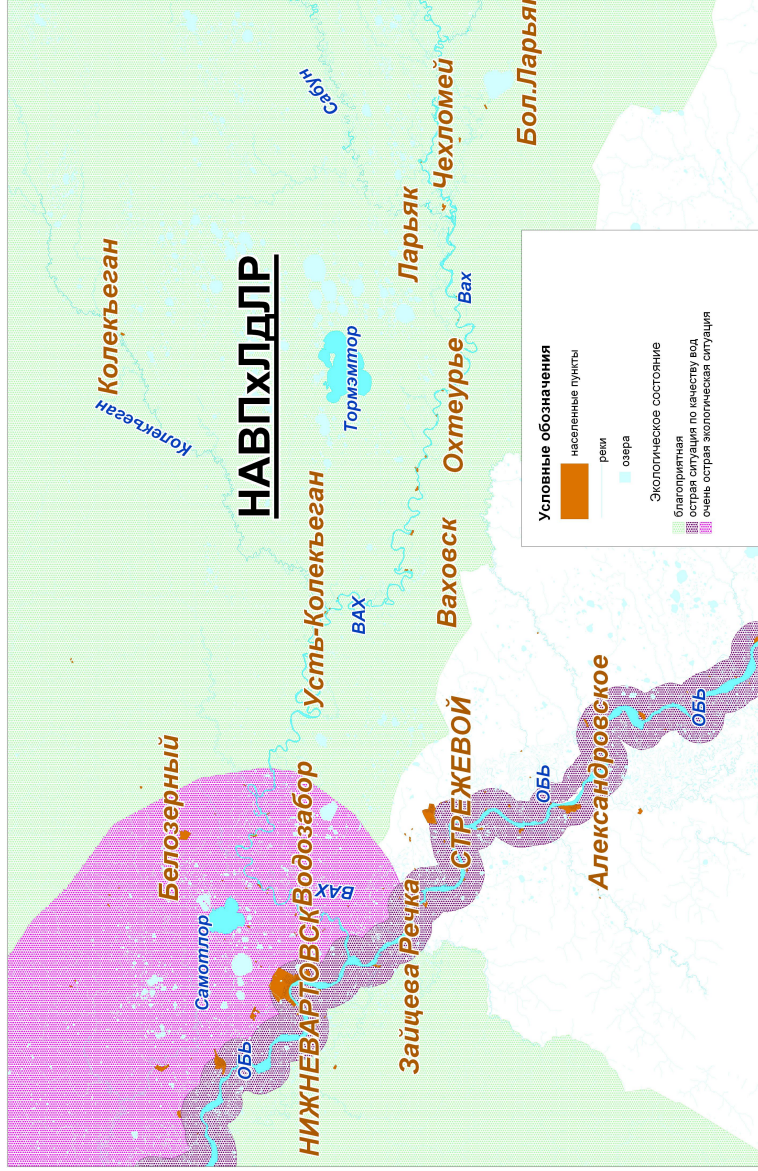
177. Швебс Г.И. Гидрологическая роль лесных геосистем / Г.И.Швебс, Т.Д.Борисевич [Монография]. Новосибирск, 1989. С. 140.

178. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток / И.А.Шикломанов [Монография]. Л., 1989.
179. Шпак И.С. Влияние леса на водный баланс водосбора / И.С.Шпак [Монография]. Киев, 1968.
180. Эдельштейн К.К. Генетическая структура речного стока и его преобразования водохранилищами // Географические направления в гидрологии / К.К.Эдельштейн [Монография]. М., 1995. С. 68—85.
181. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Бассейн реки Голоустной. Иркутск; Ганновер, 1997.
182. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ольхонский район. Иркутск; Ганновер, 1998.
183. Экологический листок // Местное время. 2004. 6 октября.
184. Blocker P.C., Marcinowski H.I Refinery effluents — Western Europe. *Petroleum Review*. 1971. V. 25. № 299. P. 395—399.
185. Garczynski F. Influence du taux de boisement sur le regime hdrologique dans frois regions des U.S.A. // Intern. Symp. On the Influence of man on the Hydrological Regime. Helsinki, 1980. P. 1—11.
186. Glass D.E., Economics of refinery wastewater treatment. *AZCLE symposium series*. 1974. V. 70. № 144. P. 79—82.
187. Ineson J., Pacham H. The contamination of water by petroleum products. In Hepple F. (ed). *The joint problems of the oil and water industries*. L., 1967.
188. Price K.S., Waggy G.T., Conway R.A. Brine shrimps bioessay and sea — water BOD of petrochemicals jour. water pollut. contr. feder. 1974. V. 46. № 1. P. 63—77.
189. Straler A.N. Hypsometria (area-altitude) analysis of erosional topograh. *Geol. Soc. Amer. Bull*. 1952. Vol. 63.

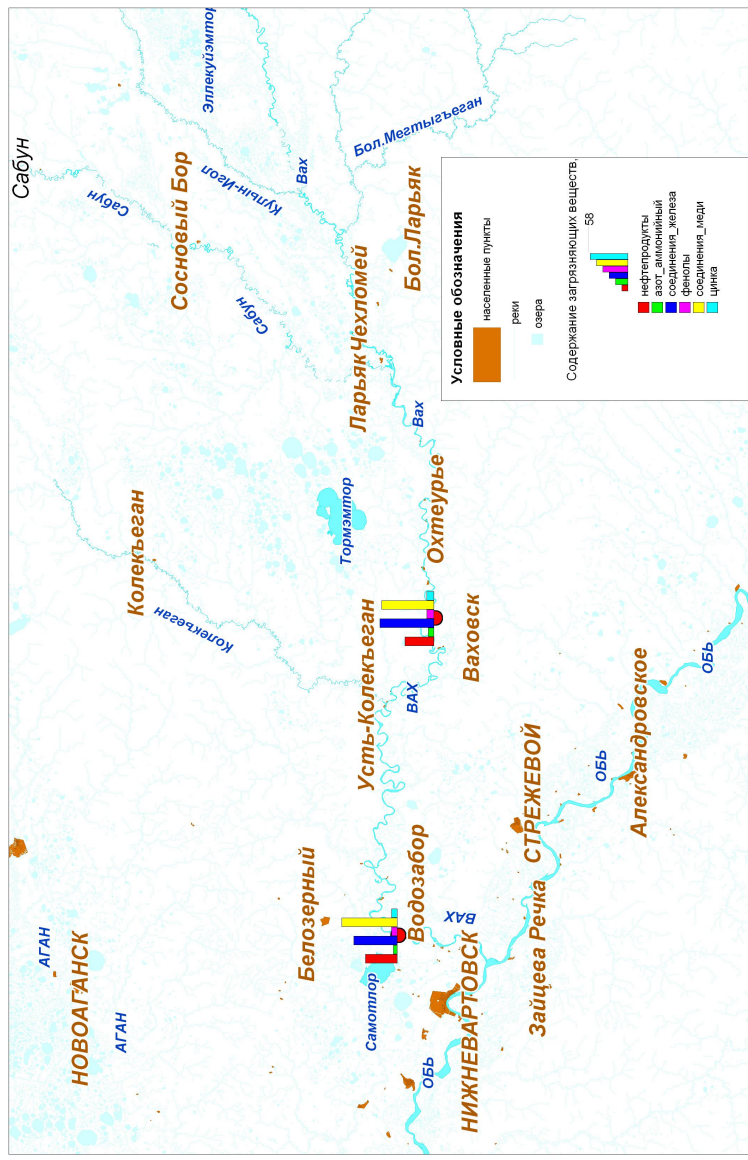
ПРИЛОЖЕНИЯ



Карта-схема «Природоохранные зоны бассейна реки Вах»



Фрагмент карты «Экологическое состояние России»



Карта-схема «Содержание загрязняющих веществ, п. Ваховск и Нижневартровский водозабор»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава I. АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПОСЫЛОК И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	5
1.1. Географо-гидрологическое направление в географии	5
1.2. Ландшафтно-гидрологический подход в гидрологии	10
1.3. Применение ландшафтно-гидрологического метода в современных географо-гидрологических исследованиях.....	14
1.4. Методика исследований территории	17
Глава II. ПРИРОДНЫЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА БАСЕЙНА РЕКИ ВАХ	19
2.1. Геолого-геоморфологическое строение водосбора	19
2.2. Климатические условия территории	27
2.3. Гидрологическая характеристика	35
2.4. Особенности почвенно-растительного покрова	42
2.5. Ландшафтная характеристика района исследования	50
Глава III. УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК, ПРИРОДНЫХ ВОД БАСЕЙНА РЕКИ ВАХ	61
3.1. Анализ условий и динамики формирования внутригодового режима реки Вах	61
3.2. Экологическое состояние водотоков бассейна реки Вах	69
Глава IV. ОРГАНИЗАЦИЯ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УМЕНЬШЕНИЮ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДЫ БАСЕЙНА РЕКИ ВАХ	84
4.1. Использование бассейнового подхода в управлении природопользованием.....	84
4.2. Методика исследований природоохранного зонирования	89
4.3. Природоохранное зонирование территории бассейна реки Вах.....	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	104
ЛИТЕРАТУРА	105
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	121

Научное издание

***Козелкова Евгения Николаевна
Гребенюк Галина Никитична***

**ПРИРОДООХРАННЫЕ АСПЕКТЫ
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ВОДНЫХ
РЕСУРСОВ В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ ОБИ
(на примере реки Вах)**

Монография

Редактор *Н.В.Титова*
Художник обложки *К.В.Латыпова*
Компьютерная верстка *С.В.Фархутдиновой*

Изд. лиц. ЛР № 020742. Подписано в печать 10.12.2013
Формат 60×84/16. Бумага для множительных аппаратов
Гарнитура Times. Усл. печ. листов 8
Тираж 300 экз. Заказ 1450

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