на правах рукописи

Пасечник Елена Юрьевна

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ТОМСКА

(правобережной части р.Томь)

Специальность 25.00.36 Геоэкология (науки о Земле)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Томск -2010

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук, профессор, заслуженный деятель науки Степан Львович Шварцев

Официальные оппоненты: доктор геолого-минералогических наук, профессор
Попов Виктор Константинович

кандидат геолого-минералогических наук
Домрочева Евгения Витальевна

Ведущая организация: ОАО «Томскгеомониторинг»

Защита состоится «27» октября 2010 года в 16.30 часов на заседании совета по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.269.07 при Национальном исследовательском Томском политехническом университете
Адрес: 634050, г. Томск, ул. Советская, 73, корп. 1, ауд. 111

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке Национального исследовательского Томского политехнического университета

Автореферат разослан «24» сентября 2010 г.

Ученый секретарь
совета по защите докторских
и кандидатских диссертаций

С.И. Арбузов

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В настоящее время одной из важнейших мировых проблем является охрана окружающей среды, а сохранение чистой природной воды – важнейшая задача, т.к. гидросфера является наиболее уязвимой составляющей природного ландшафта.

В.И. Вернадский – создатель учения о геологии воды и ее геологической деятельности писал «Современная вода суши… есть геологически новое явление в истории планеты, небывалое в прежние геологические эпохи. Вековечный ход воздействия живого вещества на воды изменен появлением одаренного разумом и волей Homo sapiens faber. Изменение всей воды суши под его целевым, сознательным, а попутно и бессознательным, влиянием все увеличивается. В связи с этим идут неисчислимые изменения во всем механизме биосферы. Изменение природных вод культурой есть тот рычаг, которым человек, желая или нежелая, это производит».

Ведущие ученые всего мира пытаются привлечь внимание к особенно обострившейся в последние десятилетия проблеме загрязнения природных вод (А.Я. Гаев, С.Р. Крайнов, В.А. Мироненко, Е.В Пиннекер, К.Е. Питьева, Л.П. Рихванов, В.Г. Румынин, А.А. Шварц, С.Л. Шварцев и др.)

Одной из особенно сложных задач является сохранение чистой природной воды в городах, поскольку они оказывают активное антропогенное воздействие на все компоненты природной среды. Томск является старинным индустриальным городом, и в нем отсутствуют четко обособленные промышленная, жилая и зеленые зоны, поэтому для его территории загрязнение природных вод носит комплексный характер.

От состояния окружающей среды в конечном итоге зависит здоровье населения города, поэтому необходимо изучать состояние окружающей среды, выявлять и по возможности устранять источники загрязнения.

Цель работы. Оценка эколого-геохимического состояния природных вод правобережной части города Томска, выявление признаков их загрязнения, и возможных источников последнего.

Объектом исследования являются природные воды территории города Томска, а **предметом научного исследования** их эколого-геохимическое состояние.

Основные задачи:

1) Провести комплексное изучение химического и микробиологического состава воды рек, озер, подземных вод, в том числе и основных наиболее посещаемых жителями города родников, выбранных с учетом расположения их в различных условиях антропогенной нагрузки и создать базу данных; **2)** проанализировать эколого-геохимическое состояние природных вод; **3)** оценить степень загрязнения и составить схему экологического состояния природных вод.

Фактический материал и методы исследования

В основу диссертационной работы положены результаты исследований, проведенных лично автором или совместно с сотрудниками кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии и УНПЦ «Вода» ИПР ТПУ в период с 2003 по 2009 гг. В общей сложности автором было отобрано порядка 150 проб. Отбор проб природных вод территории г. Томска проводился

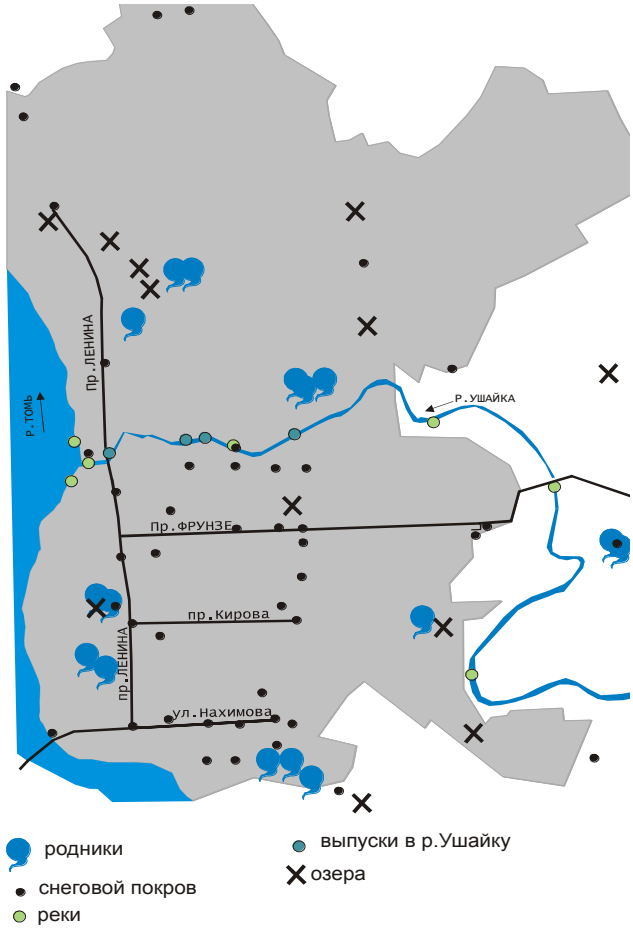

Рис.1. Схема точек отбора проб природных вод и снегового покрова территории г.Томска, опробованных лично автором

из рек Ушайки и Томи, 16 родников, расположенных в различных условиях антропогенной нагрузки, был произведен отбор 53 проб снегового покрова для изучения эколого-геохимического состояния снеговых вод (рис. 1). Также был изучен химический и микробиологический состав воды 12 озер, 30 скважин подземных вод и химический состав выпусков в р.Ушайку.

Отбор проб поверхностных вод проводился в летнюю межень, подземных в летнюю и зимнюю межень, для некоторых родников велись режимные наблюдения, снеговой покров отбирался в марте методом конверта в местах, где он не был нарушен, не было наносов и свалок.

В работе также использованы материалы специализированной инспекции государственного экологического контроля и анализа (СИГЭКиА) ОГУ Областного комитета охраны окружающей среды и природных ресурсов Томской области (ОГУ «Облкомприрода») (материалы сайта), ОАО «Томскгеомониторинг». Кроме этого использованы результаты работ К.И. Кузеванова, Н.Г. Наливайко, О.Г. Савичева, Л.П. Рихванова, А.В. Таловской, С.Л. Шварцева Т.А. Семина, А.О. Иванова и др.

Определение макрокомпонентного и микробиологического состава проводили в лаборатории, минуя стадию хранения. На точке отбора проб определялись быстроменяющиеся компоненты. Полевой химический анализ выполнялся в соответствии с ГОСТ 24902-81 и инструкцией по применению полевой гидрохимической лаборатории МЛАВ-2. Для определения сульфат-иона, азотистых соединений, микрокомпонентов в воде пробы консервировались, анализ проводился в аккредитованной проблемной научно-исследовательской гидрогеохимической лаборатории УНПЦ «Вода» ИПР ТПУ, там же определялись микрокомпоненты.

При исследовании микрофлоры природных вод использовались классические методики, принятые в микробиологии (Родина, 1965, Романенко, Кузнецов, 1974; Герхардт, 1983; Нетрусов, 2005). Выявляли и количественно учитывали органотрофную микрофлору, осуществляющую в аэробных и анаэробных условиях биогеохимический круговорот основных биогенных элементов: углерода, азота, и серы.

Снеговой покров растапливали при комнатной температуре и проводили

анализ снеговой воды по вышеизложенной методике.

Научная новизна работы

Впервые для правобережной части территории г.Томска дана комплексная оценка эколого-геохимического состояния природных вод и выявлены возможные источники загрязнения в том числе методом снеговой съемки. Для оценки изучен широкий спектр микроорганизмов, которые реагируют даже на первые малозаметные изменения качества природных вод. Оценена степень загрязнения и впервые составлена схема экологического состояния.

Защищаемые положения

1. Снеговой покров является идеальной средой для выявления источников загрязнения природных вод города, а также оценки качественного и количественного состава загрязняющих веществ, поступающих в природные воды с наступлением весеннего периода. При анализе жидкой фазы снегового покрова выявлено, что максимальное негативное воздействие испытывают центральные и северные районы города Томска. Основными источниками загрязнения снеговых вод является автотранспорт, ГРЭС-2, ООО "КонтинентЪ" (производство кирпича), а также пескобаза в районе коммунального моста.
2. В природных водах г.Томска выявлены микроорганизмы различных физиологических групп, связанных с геохимическими циклами таких биогенных веществ как углерод, кислород, азот, фосфор, сера: гетеротрофы, мезофильные и психрофильные сапрофиты, олиготрофы, нефтеокисляющие, денитрифицирующие, сульфатвосстанавливающие. Эти микроорганизмы отражают степень загрязнения природных вод и являются наиболее чувствительными показателями, т.к. они чутко реагируют на малейшее загрязнение.
3. Анализ комплекса химических и микробиологических показателей, характеризующих экологическое состояние природных вод позволил показать, что на территории г.Томска состояние поверхностных вод характеризуется как *«умеренно загрязненное»* и *«весьма грязное»*; подземные воды, более защищенные от антропогенного воздействия, характеризуются в основном как *«чистые»* и *«удовлетворительной чистоты»*. Наиболее чистым является водоносный горизонт палеогеновых отложений, наиболее грязным – горизонт четвертичных отложений, в котором доминируют *«умеренно загрязненные»* воды.

Практическая значимость работы

Данная работа представляет несомненный интерес для экологических служб города. Благодаря проделанной работе выявлены источники загрязнения природных вод территории г.Томска. Материалы диссертационной работы уже использованы при проведении практических и лабораторных занятий, а также в методических указаниях, по курсам «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» и «Восстановление рек и водоемов» для студентов направления 280400 «Природообустройство» кафедры ГИГЭ ИПР ТПУ.

Апробация работы

Основные результаты диссертационной работы докладывались на 20 международных и всероссийских конференциях различного уровня: VII, VIII, IX, XI Международных научных симпозиумах студентов, аспирантов и молодых

ученых им. академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (Томск, 2003, 2004, 2005, 2007); IV, V Межрегиональных молодежных научных конференциях «Севергеоэкотех» (Ухта, 2003, 2004); открытой окружной конференции молодых ученых «Наука и инновации XXI века» (Сургут, 2004, 2005); II международной научно-практической конференции «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности» (Санкт-Петербург, 2006) и др.

Публикации

Основное содержание и научные положения диссертации опубликованы в 35 статьях и тезисах докладов, в том числе 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав и заключения. Объем работы составляет 196 страниц, включая 39 таблиц и 66 рисунков. Список литературы состоит из 168 наименований.

Автор выражает глубочайшую благодарность своему научному руководителю проф. С.Л. Шварцеву, а также научному руководителю по разделам микробиологии вод доценту Н.Г. Наливайко за внимание, ценные советы и помощь при выполнении работы. Особо признателен автор директору УНПЦ «Вода» с.н.с. Ю.Г. Копыловой, с.н.с. Н.А. Трифоновой, проф. О.Г. Савичеву, директору ОАО «Томскгеомониторинг» В.А. Льготину, доцентам К.И. Кузеванову, А.А. Хващевской, Р.Ф. Зарубиной, инженерам В.М. Марулевой, В.А. Шушариной, Н.И. Шердаковой и многим другим.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. История эколого-геохимических исследований природных вод территории г.Томска

Изучение эколого-геохимического состояния природных вод территории г. Томска началось более 100 лет назад. Еще в 1889 году Э.А. Леман изучал химический состав воды, используемой жителями для питья и хозяйственных нужд.

Большая работа проделана сотрудниками учебно-научно-производственного центра (в прошлом проблемной научно-исследовательской лаборатории) «Вода» ИПР ТПУ и кафедры гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии. Первые научные работы в связи с загрязнением поверхностных и подземных вод проводились под руководством П.А. Удодова. В 60-е годы велись исследования Н.М. Рассказовым, Н.М. Шварцевой и Б.И. Шестаковым; в 70-е годы Э.П. Шамолиной; начиная с 1990-х годов над этой темой работали А.Д. Назаров, Ю.Г. Копылова, К.И. Кузеванов, Н.Г. Наливайко, О.Г. Савичев, Т.Я. Емельянова, Н.А. Ермашова, А.В. Лисина, А.А. Хващевская.

В последние годы большое внимание стали уделять снеговому покрову, как идеальной депонирующей среде для выявления источников загрязнения. В Западной Сибири исследование состава атмосферных пылевых выпадений с использованием снеговой геохимической съемки проводится начиная с 1974 г. Большая работа в этом направлении была проведена авторским коллективом, объединившем ученых из ТГУ, СГМУ и НИИ онкологии Томского научного центра РАМН, в составе А.П. Бояркиной, Н.П. Васильева, Ю.А. Львова, Л.И. Будаевой, В.В. Байковского, А.И. Летувнинкаса, А.И. Воробьевой и др. Начиная

с 1990-х годов изучение состояния снегового покрова проводится сотрудниками кафедры геоэкологии и геохимии ТПУ Л.П. Рихвановым, Е.Г. Язиковым, С.И. Сарнаевым, А.Ю. Шатиловым, А.В. Таловской и др.

Многолетний мониторинг природных вод ведут организации г.Томска: ОАО «Томскгеомониторинг», ОГУП «Облкомприрода», ФГУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области.

Таким образом, накоплен значительный фактический материал по химическому составу природных вод территории г.Томска, хотя наблюдения не всегда носят систематический характер и разнятся по набору определяемых компонентов.

Глава 2. Природные условия района города Томска

Экологическая обстановка территории определяется как техногенной деятельностью человека, так и природными условиями района.

Климат, рельеф, гидрография

Географическое положение Томской области, лежащей в глубине обширного континента, определяет ее климат как континентальный, бореальный, переходный от умеренно влажного мягкого к резко континентальному (Михель, 1969; Климат…, 1982; Азьмука, 1986; Проект…, 2007).

Средняя годовая температура воздуха -0,6°С. Преобладающими в Томске являются южные ветра. Среднегодовая скорость ветра составляет 3,6 м/с. Среднегодовое количество осадков – 535 мм.

Длительность устойчивого залегания снежного покрова в среднем 170 дней, высота за зиму 60 см, что делает снеговой покров идеальной средой для изучения возможного поступления загрязняющих веществ в природные воды.

Территориально город Томск расположен в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Чулымо-Енисейского плато, представляющего собой равнину, постепенно понижающуюся в северном и северо-западном направлениях. Исследуемый район располагается на Томь-Яйском междуречье (Герасимов и др., 1974).

Гидрографическая сеть представлена реками Томь, Ушайка, Басандайка, Киргизка.

Геологическое строение

В тектоническом отношении территория района города Томска расположена на сочленении двух структур: эпигерцинской Западно-Сибирской плиты и герцинид Томь-Колыванской складчатой зоны, а точнее в зоне погружения последних. Этим обусловлены все особенности геологического строения территории. В разрезе выделяют два структурных этажа: внизу – верхнепалеозойский складчатый фундамент, представленный песчано-глинистыми сланцами нижнего карбона, прорванный дайками диабазов, предположительно юрского возраста; в верхней части – маломощно полого залегающий платформенный чехол мел-кайназойского возраста

В геологическом строении принимают участие отложения различного возраста и генезиса: от каменноугольных (отложения фундамента, выходящего на поверхность в бортах малых рек) до четвертичных (от склоновых отложений Томь-Яйского водораздела до современных отложений поймы р. Томи) (Иванов, 1956; Мананков, 1999; Ольховатенко, 1999 и др.).

Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия территории г. Томска предопределяются особенностями геологического строения. В плотных породах фундамента залегают трещинные, преимущественно напорные воды, которые частично используются для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории города. Для рыхлых пород чехла характерно близкое к горизонтальному залегание, в соответствии с которым возможно выделение водоносных горизонтов по литолого-стратиграфическому принципу.

В соответствии с особенностями залегания и питания подземных вод в пределах территории г.Томска ряд авторов выделяет водоносный комплекс четвертичных отложений, водоносный комплекс неоген-палеогеновых отложений и водоносный комплекс палеозойских образований. Особенностью гидрогеологических условий на городской территории является широкое развитие верховодки, которая под влиянием техногенных факторов иногда приобретает черты грунтового потока (Карлсон, 1975; Кузеванов, 1995, 1984, 1998; Кузеванов, Шварцев, 1997).

Глава 3. Химический состав природных вод

В табл.1 представлены данные по пределам содержания некоторых компонентов химического состава природных вод.

Снеговые воды ультрапресные (35-158 мг/л), в основном имеют нейтральную величину pH, хотя встречаются слабощелочные, слабокислые и кислые воды (4,6-8,0), гидрокарбонатные кальциевые.

Подземные воды пресные (0,15-0,9 г/л), преимущественно гидрокарбонатные с различными соотношениями кальция и магния. С глубиной возрастает общая минерализация вод в основном за счет насыщения вод HCO_3^-.

Из изученных *родников* выделяется по своему составу Дальний ключ, вода которого солоноватая (1,2 г/л) хлоридная натриевая в течение всех лет опробования. Вода родника, расположенного в пер.Чехова (рядом с родником Дальний ключ) в последние годы опробования (2003-2009) также является солоноватой (1,1 г/л).

По химическому составу вода *ручьев* нейтральная или слабощелочная (7,2-8), пресная (0,1-0,5 г/л), гидрокарбонатная кальциево-натриевая. Лишь ручей на ул.Энергетическая гидрокарбонатный натриево-кальциевый.

По полученным данным вода *реки Ушайки* на всем протяжении пресная (0,4-0,5 г/л), гидрокарбонатная кальциевая с нейтральной или слабокислой реакцией.

Любопытно, что pH воды вдоль течения не увеличивается, как это обычно бывает (Савичев, 2003), а в районе города сначала с поступлением значительного количества кислот, нейтрализующих щелочность, уменьшается с 7 до 6,6 (рис.2), а с поступлением в

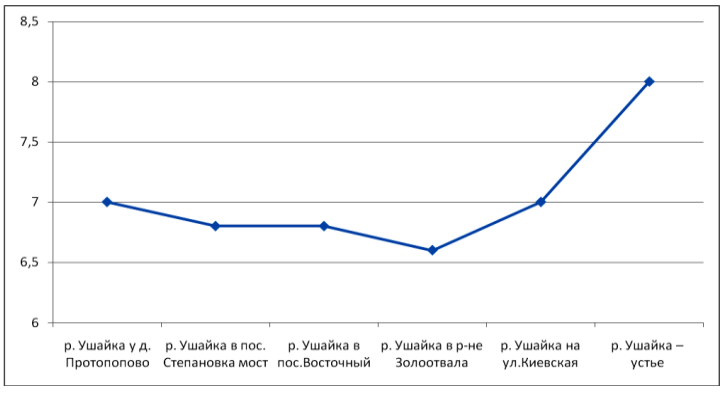

Рис.2. Значение pH р.Ушайки по длине

реку выпусков со щелочной реакцией становится равной 8. Отсюда на участке со слабокислой реакцией вод происходит уменьшение содержаний иона HCO_3^-, а значит и общей минерализации речной воды.

Необходимо обратить внимание, что соленость Ушайки достаточно высока (0,4-0,5 г/см^3), что близко к значениям подземных вод этого региона (Шварцев, 1998). Следовательно, эта река имеет преимущественно подземное питание, которое и определяет во многом специфику ее химического состава.

Таблица 1

Химический состав природных вод территории г.Томска, мг/л (минимальное/максимальное/среднее)

Объект опробования		M[1]	pH	$Fe_{общ}$	NO_2^-	NH_4^+	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	K^+	ПО[2]	N[3]
$ПДК_{х-п}$		**1**	**6-9**	**0,3**	**3**	**--**	**--**	**500**	**350**	**--**	**--**	**200**	**--**	**5**	
$ПДК_р$		**--**	**--**	**0,1**	**0,08**	**0,5**	**--**	**--**	**300**	**180**	**--**	**120**	**50**	**--**	
Снег		0,035	4,6	<0,3	0.01	<0,05	18	0	3,5	0,1	0,1	0,1		0,96	53
		0,158	8,0	0,9	3	2.1	73	12	63,0	35,0	8,5	47,4		4,48	
		0,068	7,4	<0,3	0.09	1.4	39	2,5	8,8	5,7	1,6	12,7--		2,35	
Реки		0,34	6,6	0,26	0,02	0,13	219	2,0	2,8	80,0	8,9	15,5	1,4	1,6	30
		0,51	8,3	1,65	0,19	0,97	390	14,5	32,7	83,0	11,0	30,0	3,1	26	
		0,42	7,4	0,64	0,08	0,58	282	7,9	15,3	81,9	9,7	23,4	2,1	2,65	
Озера		0,2	6,0	<0,1	<0,003	0,1	104	4,0	13	22	12	13	1,5	4,4	15
		0,7	8,0	5	8	1,5	549	180	142	180	15	30	2,8	12,4	
		0,37	7,6	1,13	0,88	0,51	260	21	42,5	72,8	14,4	22,2	2,1	8,08	
Ручьи		0,9	6,6	<0,1	<0,003	<0,05	72,2	4,0	5,0	20	2,4	3,5	0,6	1,08	15
		1,5	8,0	1,75	0,310	0,4	915	150	639	200	82	280	30	11,0	
		0,51	7,7	0,15	0,075	0,3	354	26,9	39	98,8	16,1	19,9	2,6	3,64	
Родники		0,25	5,4	<0,1	<0,003	<0,05	122	0,2	1,4	28	4,9	4,5	0,5	0,08	70
		1,4	8,0	1,08	0,490	0,97	659	106	664	206	67	355	10	10,4	
		0,51	7,4	0,21	0,068	0,16	370,6	24,3	32,4	108	17,8	17,2	1,7	2,15	
Колодцы		0,37	7,0	<0,3	<0,003	<0,05	142	2,0	32	80	12	17	1,0	3,75	15
		1	8,0	5,4	0,15	2,4	719	60	412	184	64	117	9	8,06	
		0,56	7,5	<0,3	0,08	0,90	368	10,6	78,4	129	19,8	34,1	2,9	7,15	
Водоносные горизонты	Четвер-тичных отложений	0,15	6,6	<0,3	<0,003	0,42	146	4,0	7,1	56	9,8	7,6	1,0	--	30
		0,5	7,6	10,6	0,1	3,4	421	60	160	63	33	28	15		
		0,35	7,2	<0,3	0,085	0,93	279,5	28.6	37,0	107,7	16,4	17,8	3,1		
	Палеоге-новых отложений	0,23	6,8	<0,3	<0,003	<0.05	200	4,0	1,4	40	9,8	6,0	0,9	0,96	30
		0,8	7,8	5,5	0,05	1,5	634	75	107	176	33	30	1,4	2,8	
		0,45	7,3	<0,3	0,006	0,5	381	10,6	12,7	96,5	16,4	11,2	1,1	1,9	
	Палео-зойских отложений	0,68	7,4	<0,3	<0,003	<0.05	420	8,0	1,7	152	29	1,0	1,0	0,56	30
		0,9	8,0	4,5	0,1	4,5	610	130	177	190	59	16,5	2,2	2,3	
		0,53	7,5	<0,3	0,04	0,9	416,6	12,1	28,5	110,9	18,1	12,9	1,3	1,43	

Примечание: $ПДК_{х-п}$ – для хозяйственно-питьевого назначения; $ПДК_р$ – для рыбохозяйственного назначения; 1 – минерализация, г/л; 2 – перманганатная окисляемость, мгО/л; 3 – количество анализов.

В период половодья в *р.Томь* в черте г.Томска наблюдается величина минерализации 0,1-0,2 г/л, в летнюю межень 0,3-0,4 г/л. Величина pH в межень также увеличивается до 8, хотя в остальное время она колеблется в пределах 6,8-7,2. Изменение химического состава р.Томь наблюдается после впадения р.Ушайки – незначительное увеличение сульфатов, хлора, годрокарбонат-иона, минерализации.

Глава 4. Микробиологический состав как показатель экологического состояния природных вод

Микроорганизмы по своей физиобиохимической природе являются наиболее чуткими индикаторами любого изменения химико-экологической обстановки окружающей среды. Это свойство микроорганизмов было установлено многочисленными исследованиями еще в 30–40-х гг. прошлого века рядом ученых: С.Н. Строгановым, Н.Н. Литвиновым, Л.И. Мацем, М.Г. Киченко и в последующие годы подтверждено другими авторами (Наливайко, 2000; Macler, 2000).

Теоретическим обоснованием использования микроорганизмов в качестве индикаторов состояния окружающей среды является положение, выдвинутое академиками В.И. Вернадским, С.С. Сукачевым, С.С. Шварцем и другими крупнейшими исследователями о том, что в любой точке окружающей среды существует определенная связь между концентрацией биодеградирующих веществ и количеством микроорганизмов, использующих эти соединения.

Нами изучалось содержание в природных водах микроорганизмов различных трофических групп. Полученные данные суммированы в табл. 2.

В снеге постоянно присутствуют гетеротрофные, сапрофитные, нефтеокисляющие и денитрифицирующие микроорганизмы. Сульфатредуцирующие бактерии встречаются эпизодически.

В подземных водах олиготрофы составляют наибольший процент содержания из всех изученных микроорганизмов. Они считаются аборигенной микрофлорой подземных вод (Горленко, Дубинина, Кузнецов, 1977; Громов, Павлюченко, 1989; Романенко, 1973, 1979; Никитин, Никитина, 1978; Лаптева, 1981; Килина, 1999). Сапрофиты, гетеротрофы, денитрифицирующие, нитрифицирующие, нефтеокисляющие и сульфатредуцирующие микроорганизмы также присутствуют в большом количестве. Минимальное количество практически всех изученных групп микроорганизмов характерно для водоносного горизонта палеогеновых отложений, максимальное – для вод четвертичных отложений.

Микробиологический состав *родников* определяется характером антропогенной освоенности территории города. Преобладают в их водах психрофильные сапрофиты, нефтеокисляющие и нитрифицирующие микроорганизмы. Фотографии бактериальных пейзажей некоторых из изученных родников приведены на рис.3.

Реки также содержат достаточно большое количество изученных групп микроорганизмов. Максимальное их содержание зафиксировано в пробах реки Ушайки, отобранных в местах поступления в реку загрязняющих веществ от домов частного сектора.

Бактериоценозы изученных *озер* отличаются большим разнообразием. В их воде сульфатредуцирующие микроорганизмы и олиготрофы являются преобладающими группами микроорганизмов. Характер микробных ценозов и количественное содержание микробов различно в плане акватории одного и того же водоема и определяется в значительной степени качеством берегового стока (Наливайко, Пасечник, 2009).

Таблица 2

Микробиологический состав природных вод территории г.Томска, кл/мл (минимальное/максимальное/среднее)

Объект опробования		Олиготрофы	Мезофильные сапрофиты	Психрофильные сапрофиты	Гетеротрофы (на МПА 1:10	Денитрифицирующие	Нитрифицирующие	Нефтеокисляющие	Сульфатредуцирующие
Количество в чистой воде		**6290**	**0-100**	**40-500**	**800±45**	**90±23**	**200±45**	**460±57**	**30±5**
Снег		--	40 35200 2566	--	20 20360 3460	--	--	0 12100 1572	--
Реки		--	--	105 60860 6568	430 25360 7565	--	--	150 6620 2955	--
Озера		330 25220 9635	80 580 209	180 5000 1820	0 870 175	0 10000 4755	0 10000 2480	200 15800 4982	0 100000 11037
Ручьи		98 256000 30680	0 320 75	0 2400	40 139700 11110	0 10000 3102	0 1000000 163240	0 20300 3755	10 1000 223
Родники		10 74100 8100	0 43000 2830	60 1000000 64110	20 1680 739	0 10000 1350	0 1000000 30710	0 280000 36984	0 10000 440
Колодцы		5480 91220 19390	12 230 97	60 6300 1670	390 48050 5820	10 10000 4180	0 1000 410	0 1620 560	0 1000 410
Водоносные горизонты	Четвертичных отложений	4060 88000 30880	0 220 84	0 2200 500	740 17500 6850	0 10000 3020	0 10000 1730	860 6500 2970	0 1000 170
	Палеогеновых отложений	270 9460 7470	0 40 6	0 1400 104	50 31000 2310	0 1000 280	0 1000 390	0 520 90	0 100 20
	Палеозойских отложений	10 60500 8600	0 540 20	0 14000 430	10 19000 2650	0 10000 1350	0 10000 940	0 2780 1290	0 10000 450

Примечание: занаком «--» обозначено, что данные группы микроорганизмов не определялись или определялись в баллах без подсчета содержания количества клеток в 1 мл воды.

Бактериальный пейзаж родника на переулке Чехова

Бактериальный пейзаж родника Аркадия Иванова (большой)

Бактериальный пейзаж родника Академический № 2

Рис. 3. Бактериальные пейзажи некоторых из изученных родников.

Глава 7. Эколого-геохимическое состояние природных вод

Многочисленными исследованиями установлено, что как поверхностные, так и подземные воды урбанизированных территорий претерпевают существенные изменения (Тютюнова, 1987; Ломоносов и др., 1993).

Воздействие на природные воды городов происходит уже на атмогенном этапе их формирования. Среднее значение пылевой нагрузки в городе Томске превышает фоновую нагрузку почти в 5 раз и составляет по разным данным 49,0-63 мг/м^{2}сут и изменяется от 16 до 303 мг/м^{2}сут.

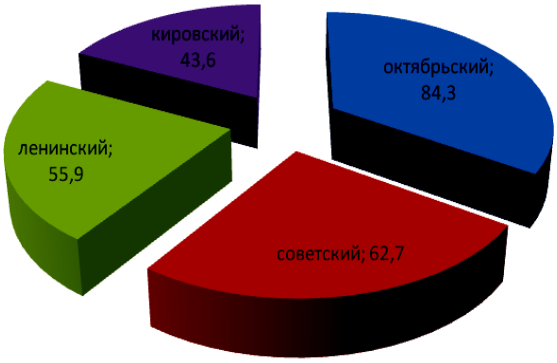

Рис.4. Распределение пылевой нагрузки по административным районам города, мг/сут·м^2

На основе этого показателя (Иванов, 2006; Таловская, 2008) можно сделать вывод, что северо-западные и северо-восточные районы города, в отличие от южных и центральных, подвергаются наиболее интенсивному воздействию со стороны большинства промышленных предприятий города, так как располагаются с подветренной стороны (рис.4).

Оценка экологического состояния природных вод нами проводилась на основе классификаций Романенко и др. (1990) и Н.Г. Наливайко и др. (2002) – табл.3.

Таблица 3

Классификация экологического состояния природных вод

Экологическое состояние вод	Химические показатели							
	pH	NH_4^+, мг/л	NO_2^- мг/л	NO_3^-, мг/л	PO_4^{3-}, мг/л	O_2, % нас-я	ПО, мгО/л	БПК$_5$, мгО/л
1.Предельно чистая	7	<0,05	<0,001	<0,05	<0,005	100	<2	<0,4
2.Чистая	6,5-6,9 7,1-7,5	0,05-0,20	0,001-0,005	0,05-0,50	0,005-0,030	81-100	2,1-6,0	0,4-1,2
3.Удовлетворительной чистоты	6,1-6,4 7,6-7,9	0,21-0,50	0,006-0,020	0,51-1,50	0,031-0,100	61-80	6,1-10,0	1,3-2,1
4. Умеренно загрязненная	5,3-5,6 8,4-8,7	0,51-2,50	0,021-0,100	1,51-2,50	0,101-0,300	31-60	10,01-20,00	2,2-6,9
5. Весьма грязная	4,0-5,2 8,8-9,5	2,51-5,00	0,101-0,300	2,51-4,00	0,301-0,600	10-30	20,1-25,0	7,0-10,0
6.Предельно грязная	<4,0>9,5	>5,00	>0,300	>4,0	>0,600	<10	>25,0	>10

Продолжение таблицы 3

Микробиологические показатели								
Мезофильные сапрофиты	Психрофильные сапрофиты	Олиготрофы	Гетеротрофы	Аммонифицирующие	Денитрифицирующие	Сульфатредуцирующие	Уробактерии	Нефтеокисляющие
0	0	3380	410	270	80	0	30	0
0	0	6290	1520	520	650	0	340	1770
30	220	9210	2620	770	1220	280	660	5250
50	625	12120	3730	1020	1790	620	990	17140
80	1030	15030	4830	1270	2360	948	1310	33280
360	5120	44180	15900	3730	8070	4270	4560	48400

Также проведен анализ соответствия состава природных вод требованиям СанПиН, а для поверхностных вод дана оценка их экологического состояния на основе РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности

поверхностных вод по гидрохимическим показателям» и проведен анализ соответствия требованиям для целей рыборазведения.

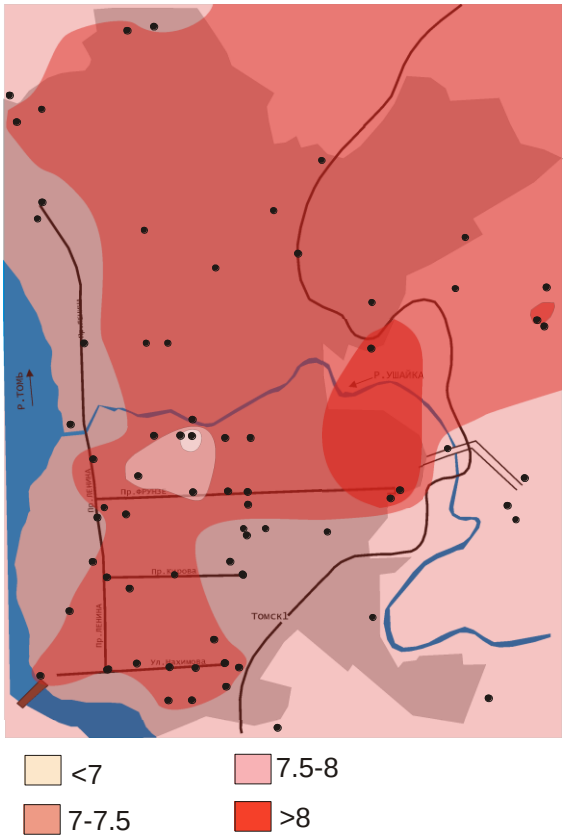

Рис.5 pH снега г.Томска

Снеговой покров. Все загрязняющие вещества из атмосферы аккумулируются снеговым покровом и с наступлением весеннего периода попадают в природные воды. Химический состав снега существенно отличается от его состава за пределами города (Семина и др., 2003) и в пределах самой городской территории также наблюдаются существенные изменения от точки к точке. Значение pH атмосферных осадков, характерное для данной территории, равно 6,3-6,8. На территории г. Томска величина pH снеговых вод колеблется в широких пределах – 4,6-8 (рис. 5) и существенно отличается от ее значений за городом – 5,5-6. Из изученных в снеговом покрове компонентов химического состава не соответствуют нормам, установленным для целей рыборазведения NH_4^+ в 90 % проб, NO_2^- в 17 % проб (рис. 6-7), Hg в 93 % проб.

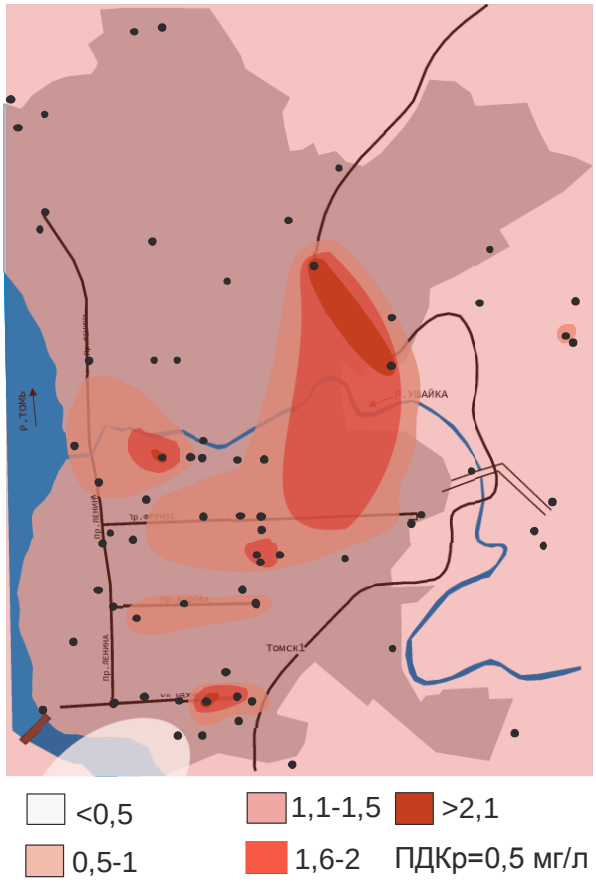

Рис. 6. Аммонийный азот в снеге г.Томска

Рис.7. Нитриты в снеге г.Томска

ГРЭС-2 является одним из основных источников загрязнения снега, на который приходится основная доля радиоактивных, редких и редкоземельных элементов (Таловская, 2009).

По содержанию микроорганизмов снег территории г.Томска является грязным и очень грязным в 50% отобранных проб. Наиболее загрязнен снег, отобранный рядом с мусорными свалками, даже если они оборудованы контейнерами, в местах большого скопления людей (автобусные остановки, парки, магазины). В снеге, отобранном рядом с местами выгула собак, содержится большое количество сапрофитной микрофлоры, в числе которой часто встречаются условно-патогенные микроорганизмы рода Pseudomonas и вида Proteus vulgaris, которые при попадании в организм могут вызвать воспаление по типу кишечной инфекции (Драчев, 1964; Никитин, Никитина, 1978). Особенно высоким содержанием гетеротрофов, сапрофитов и нефтеокисляющих бактерий отличаются северные и северо-восточной части города: район станции Томск – 2, участок проспекта Комсомольского от площади Кирова к улице Сибирской и в восточной части города в районе ул Д. Бедного.

Чистым по содержанию микроорганизмов является снег в лесной зоне и в местах, где грязный снег постоянно вывозят, не давая распространиться микроорганизмам.

Таким образом, наибольшее загрязнение характерно для районов северной и центральной частей города, зон влияния промышленных предприятий (ГРЭС-2, ООО "КонтинентЪ" (производство кирпича), мест складирования запасов песка и технической соли для борьбы с гололедными явлениями на дорогах в зимнее время, а также в местах большого скопления автотранспорта.

Подземные воды максимально защищены от антропогенного воздействия и в основном характеризуются как «чистые» и «удовлетворительной чистоты». Наиболее чистым является водоносный горизонт палеогеновых отложений, наиболее грязным – горизонт четвертичных отложений, где встречаются «умеренно загрязненные» воды (рис.8).

В целом подземные воды территории г.Томска соответствуют требованиям СанПиН, однако встречаются пробы в разных водоносных комплексах, в которых существует превышение ПДК по содержанию $Fe_{общ}$ и NH_4^+.

В связи с недостаточным количеством скважин на территории г.Томска для изучения эколого-геохимического состояния подземных вод велось исследование *родников*, которых по данным А.Д. Назарова (2002) насчитывается в Томске около 640. Кроме того, местные жители используют воду родников для питьевых целей, поэтому следует уделять особое внимание их качеству.

Родник Дальний ключ, расположенный в пер.Тихом, испытывает максимальное антропогенное воздействие, он является «предельно грязным». Вода этого родника солоноватая хлоридная натриевая в течение всех лет опробования и не соответствует требованиям СанПиН по величине общей жесткости, минерализации, содержанию NO_3. Кроме того, его вода загрязнена микробиологически, в том числе и по такому показателю как микробное число (мезофильные сапрофиты не должны превышать 100 кл/мл воды, а в роднике их среднее содержание 120 кл/мл).

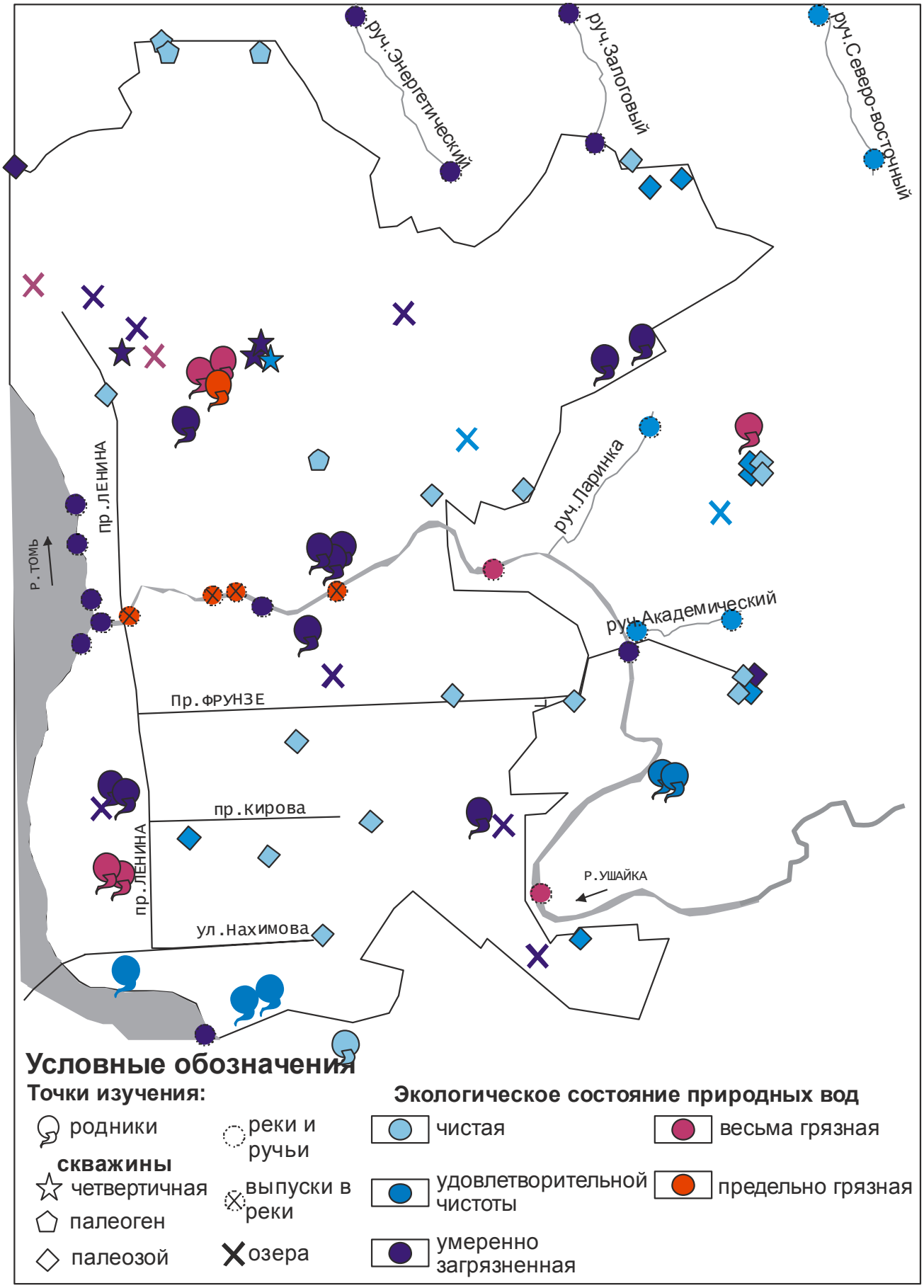

Рис.8 Схема эколого-геохимического состояния природных вод территории г.Томска

«Весьма грязными» являются родники на пер.Чехова (превышение ПДК по величине ОЖ, NO_3^-, высокое количество нитрифицирующих микроорганизмов), ул.Ивановского (очень высокое содержание психрофильных сапрофитов), Аркадия Иванова (по величине ОЖ, высокое количество нитрифицирующих микроорганизмов). Эти родники также характеризуются высоким микробным числом. В родниках на улице Сычова, 40 и на проходной ГРЭС –2 периодически появляется Proteus vulgaris, который является условно патогенным. Углеводородокисляющие микроорганизмы присутствуют во всех изученных родниках, что указывает на определенную степень их загрязнения нефтепродуктами.

Наряду с автохтонной (присущей водным средам) микрофлорой в родниках также была выявлена и аллохтонная микрофлора (плесневые грибы, актиномицеты и окрашенные формы азотфиксирующих бактерий), типичным местом обитания которых является почва. Максимальное их количество было обнаружено в роднике Ботанический, что свидетельствует о заилении каптажного устройства.

Чистым является родник Буревестник и «удовлетворительной чистоты» родники в Академгородке и в Лагерном саду. Прослеживая годовую динамику изменения экологического состояния родников, можно сказать, что изменения были незначительными.

Родники территории города дают начало большому количеству *ручьев*, которые протекают по участкам с различной степенью антропогенного воздействия и зачастую играют главную роль в формировании состава речных и озерных вод городской территории.

Ручьи Академический, Ларинка, Северо-восточный «удовлетворительной чистоты», т.к. протекают по лесным массивам и испытывают минимальное антропогенное воздействие. Ручьи, протекающие в северной части города уже у истока являются «умеренно загрязненными». Изученные в ручьях компоненты химического состава не превышают ПДК для целей рыборазведения. Лишь в ручье Энергетический зафиксировано превышение по содержанию NH_4^+ 1,5 мг/л – в истоке и 1,0 мг/л в устье (ПДК = 0,5 мг/л). Качественный состав бактериоценозов показывает, что процентное содержание сапрофитных, нитрифицирующих и денитрифицирующих микробов составляет в биоценозе 43, 12 и 5 % соответственно. Количество нефтеокисляющих бактерий в среднем выше.

Река Ушайка протекает через весь город Томск и вбирает в себя как промышленные стоки с городской территории, так и выпуски от различного рода объектов.

«Удовлетворительной чистоты» по химическим и микробиологическим показателям можно считать воды реки Ушайки только за пределами города – д.Протопопово.

По мере того как р. Ушайка пересекает город, в воде растут содержания таких компонентов как NH_4^+ (от 0,13 до 0,9 мг/л), NO_3^- (от 2,56 до 6,60 мг/л), SO_4^{2-} (от 5,9 до 14,5 мг/л), Cl^- (от 7,1 до 32,66 мг/л), Na^+, K^+. Но их содержание намного ниже ПДК.

Огромное влияние на химический состав р.Ушайки оказывают выпуски от различного рода объектов, состав которых существенно отличается от состава самой реки. Содержание взвешенных веществ, величина органолептических показателей (запах, окраска), в выпусках значительно выше, чем в водах реки. Выпуски характеризуются многократным превышением (по сравнению с содержанием их в водах реки) таких веществ как: сульфаты, нефтепродукты, поверхностно-активные вещества, нитриты, нитраты и органические веществ, характеризуемые показателями ХПК, $БПК_5$, и перманганатной окисляемостью. Отмечаются значительные колебания величины pH в местах выпусков. Максимальная величина pH вод выпуска у пр. Комсомольский. Однако в реке активно идут процессы самоочищения, т.к. содержание химических элементов перед следующим выпуском значительно снижается.

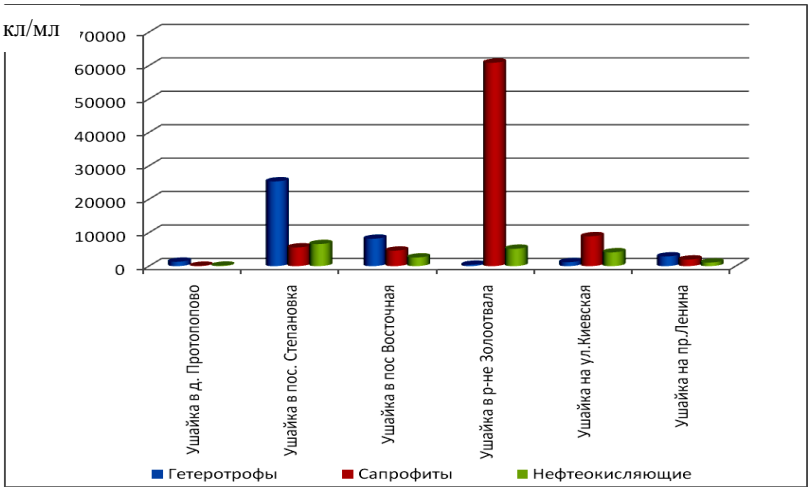

Рис.9. Динамика изменения количественного содержания микроорганизмов в водах р.Ушайка по мере течения ее через г.Томск

Поэтому на территории города р.Ушайка становится «умеренно загрязненной», а на Степановке, где выявлено максимально высокое содержание гетеротрофных микроорганизмов (рис. 9), и в районе Золоотвала «весьма грязная», где выявлено максимально высокое содержание сапрофитов.

Наблюдения за составом *реки Томи* велись с разной периодичностью в районах старого и нового моста, Лагерного сада, до и после впадения р.Ушайки. Автор в своей работе использует кроме своих результатов наблюдений данные по химическому составу р.Томь Н.М. Шварцевой (1975-1985 гг), О.Г. Савичева (2003), Н.Г. Наливайко и И.С. Ивановой (2007).

Во всех пунктах наблюдения вода является «умеренно загрязненной». Наиболее высокой численностью изученных микроорганизмов в р.Томь отличается вода после впадения р. Ушайки и акватории речпорта. Ниже по течению, за пределами акватории грузового речпорта количество микробов резко снижается.

Анализируя данные по химическому составу рек *Ушайки и Томи* в пределах г.Томска, можно сказать, что существует превышение ПДК для целей рыборазведения по NO_2^- (ПДК = 0,08 мг/л) – в пробах воды реки Ушайка отобранных на пос.Восточный, на ул.Киевской и в устье, Li (ПДК=0,7 мкг/л) и Hg (ПДК = 0,00001 мг/л) – во всех точках отбора проб. Содержания Li в реке составляют 12-16, а Hg – 0,19-0,45 мкг/л. Также существует превышение ПДК для целей рыборазведения по содержанию фенолов (ПДК=0,001 мг/дм^3) во всех пунктах наблюдения. Содержание нефтепродуктов в р.Ушайке увеличивается от 0,01 до 0,08 (устье) мг/л (ПДК=0,05 мг/л). В р.Томи содержание нефтепродуктов составляет 0,02 мг/л.

Содержание анионоактивных ПАВ в водах р.Ушайки изменяется от 0,14 до 0,36 мг/дм^3 (ПДК=0,5 мг/дм^3). Максимальное содержание зафиксировано в пробах отобранных в пос.Восточный и в устье реки.

Поскольку микроорганизмы реагируют даже на незначительное загрязнение был детально изучен участок реки в район промзоны г.Томска.

По количеству сапрофитов вода р. Томи на исследуемом участке в различных точках опробования является умеренно-загрязненной, загрязненной и грязной. Резко выделяется проба, которая отбиралась около стенки порта, на которой складировался уголь и гравий, а также пробы, отобранные недалеко от пляжа г. Северска и дачных участков и в месте впадении р. Бол. Киргизки в р. Томь (рис.10).

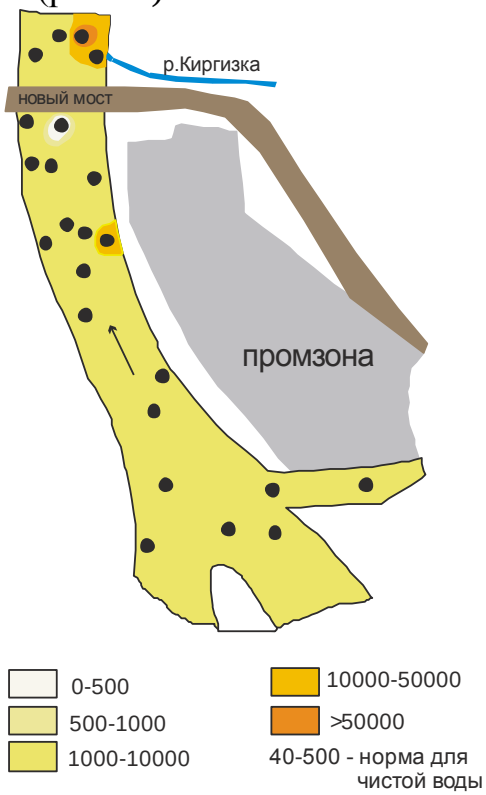

Рис. 10. Содержание сапрофитов в водах р.Томи в районе промзоны г.Томска, кл/мл

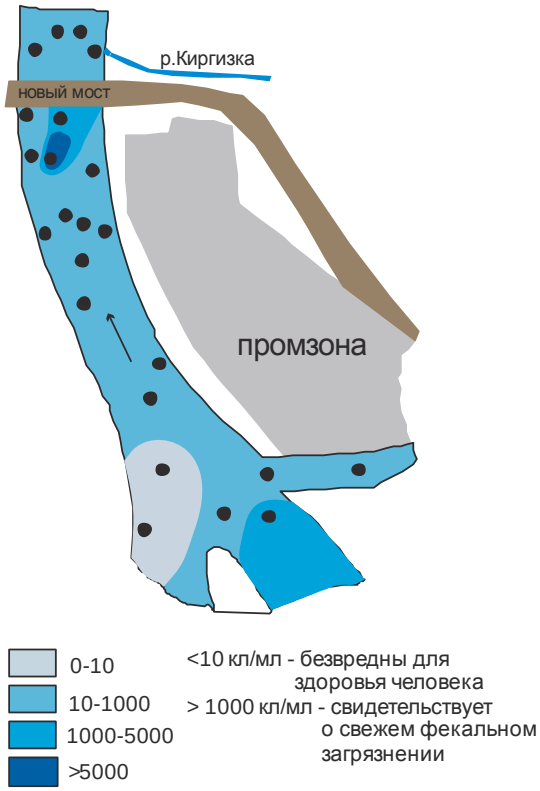

Рис. 11. Содержание энтеробактерий в водах р.Томи в районе промзоны г.Томска, кл/мл

По количеству энтеробактерий можно судить о загрязнении фекальной микрофлорой. Безвредными для здоровья человека считаются воды, в которых содержание энтеробактерий составляет не более 10 кл/мл. При содержании этих бактерий более 1000 кл/мл можно говорить о свежем фекальном загрязнении патогенными микроорганизмами. По полученным результатам микробиологического анализа энтеробактерии в водах Томи присутствуют в большом количестве, что тоже связано с загрязнением воды (рис.11).

В большом количестве в р.Томи содержатся нефтеокисляющие микроорганизмы (рис.12). Однако потенциальная способность микроорганизмов к разрушению жидкой нефти на исследуемом участке колеблется от 5 до 67% (среднее значение 48%), что свидетельствует о хорошей способности к самоочищению от нефтепродуктов.

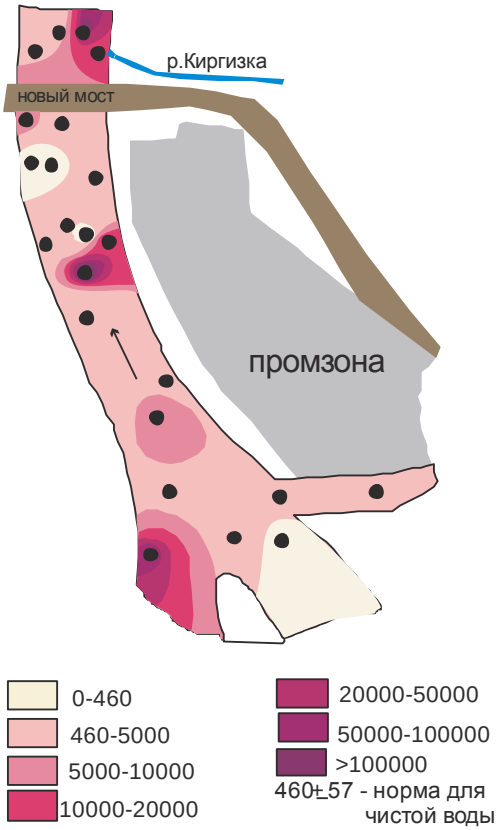

Рис. 12. Содержание нефтеокияющих бактерий в водах р.Томи в районе промзоны г.Томска, кл/мл

Озера г.Томска существенно разнятся между собой по химическому составу, а количественное и качественное содержание микроорганизмов в пробах, отобранных в разных местах одного и того же водоема существенно отличается, и отражает характер загрязнения, поступающего в водоем с береговым стоком.

Озера Керепеть и Ереневское являются «весьма грязными», они загрязнены и химически, и бактериально. Причиной загрязнения этих озер могут быть как поверхностные, так и подземные воды района Черемошники. Кроме того, озеро Керепеть расположено в районе шпалопропиточного завода, тесно примыкает к нему. Озера, расположенные в центральной части города «умеренно загрязненные». Озера Лесное и Северо-восточное, расположенные в лесном районе на окраине города, «удовлетворительной чистоты».

Обращает на себя внимание невысокое значение показателя перманганатной окисляемости и наличие в воде всех озер значительного количества нефтепродуктов – результат преобладающего поступления в водоемы органического вещества нефтяного ряда от расположенных по их берегам гаражей.

Существует превышение $ПДК_р$ по содержанию NH_4^+ в воде озера Осаваш (0,51 мг/л), Керепеть (0,6 мг/л), Центрального (0,7 мг/л), Северного и пруда Степановского (1,5 мг/л). Выше нормы содержание NO_2^- в воде озер Керепеть (0,4 мг/л), Центрального (0,5 мг/л), Осаваш (0,72 мг/л), пруд Степановский (8 мг/л). Содержание нефтепродуктов изменяется в пределах от 0,1 до 2,8 мг/л, что значительно превышает ПДК для целей рыборазведения (0,05 мг/л).

Для большинства водоемов характерны процессы самоочищения, на что указывает количественное преобладание олиготрофов над сапрофитами (Романенко, Кузнецов, 1974). Исключение составляет озеро Центральное, в котором преобладание психрофильных сапрофитов над олиготрофами указывает на отсутствие процессов самоочищения из-за чрезвычайно высокого загрязнения его аллохтонной микрофлорой.

Зачастую по химическому составу воды являются чистыми, а анализ микробиологического состава позволяет выявить загрязнение уже на начальной стадии, т.к. микроорганизмы чутко реагируют даже на малейшее загрязнение.

Также был проведен анализ экологического состояния поверхностных вод

на основе у*дельного комбинаторного индекса загрязненности воды (*УКИЗВ) согласно РД 52.24.643-2002. По величине *УКИЗВ* реки Томь, Ушайка, озера города соответствует 3-4 классам качества вод: «загрязненная» и «умеренно загрязненная». Качество рек Томи и Ушайки по значению УКИЗВ за последние три года незначительно ухудшилось.

Заключение

Микробному и химическому загрязнению подвержены в той или иной степени все поверхностные и подземные воды городской территории. Источниками загрязняющих веществ являются свалки городского мусора, сточные воды промышленных предприятий и домов частного сектора, частные и коллективные гаражи, жилые массивы, строительные площадки.

Загрязнение природных вод в городах активно происходит уже на атмогенном этапе их формирования. Снег повсеместно загрязнен и химически, и бактериально. Наибольшее загрязнение характерно для районов северной и центральной частей города, зон влияния промышленных предприятий (ГРЭС-2, ООО "КонтинентЪ" – производство кирпич), мест складирования запасов песка и технической соли для борьбы с гололедными явлениями на дорогах в зимнее время, а также в местах большого скопления автотранспорта. В некоторых пробах был обнаружен условно патогенный микроорганизм Proteus vulgaris, который при попадании в организм может вызвать воспаление по типу кишечной инфекции. *Исследования показали, что снеговой покров является идеальной средой для выявления источников загрязнения природных вод городов, а также качественного и количественного состава загрязняющих веществ, которые поступят в природные воды с наступлением весеннего периода.* Загрязняющие вещества с наступлением весны попадают в поверхностные и подземные воды.

Подземные воды территории города в основном «чистые» и «удовлетворительной чистоты». Анализ показывает, что наиболее защищенными от техногенного влияния оказываются глубокие водоносные горизонты палеозойских и палеогеновых образований.

Экологический мониторинг родников**,** как составляющая часть системы мониторинга загрязняемой абиотической компоненты окружающей природной среды, на территории города Томска имеет особую значимость. Эта значимость определяется использованием большинства родников города как источников питьевой воды, которая традиционно считается населением более чистой и качественной, чем водопроводная. В то же время многие, если не большинство, из них расположены в экологически неблагоприятных районах, не имеют соответствующего оборудования и подвержены различного рода загрязнению: и химическому, и бактериальному (Пасечник, 2002, 2007). Практически все водопроявления города Томска в той или иной степени несут следы техногенной нагрузки. Различны лишь источники обогащения вод техногенными компонентами (как по виду, так и по пространственному местоположению) и механизмы техногенного воздействия (Кузеванов, 2005). В связи с традиционным положительным отношением к родникам очень важно своевременно информировать население о качестве воды конкретных источников. Из всех изученных родников города Томска к «чистым» можно

отнести только родники Академический и Буревестник.

Вода рек и озер города является «умеренно загрязненные», встречаются «весьма грязные» воды. В соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями для поверхностных вод удовлетворительным качеством по химическим и микробиологическим показателям могут считаться воды реки Ушайки только выше д. Протопопово.

На качество вод рек оказывает огромное влияние плоскостной сток с прилегающей территории, особенно в период активного снеготаяния, и выпуски от различного рода объектов, которые по своему составу существенно отличаются от вод самой реки. Анализ участка р.Томь в районе промзоны г.Томска показал что количество микроорганизмов в плане акватории на таком коротком участке существенно изменяется и явно отражает места поступления загрязняющих веществ в реку.

В формирование химического и микробиологического состава озер также решающим фактором является качество берегового стока. Поэтому характер микробных ценозов и количественное содержание микробов различно в плане акватории одного и того же водоема.

Итак, все природные воды медленно загрязняются, а чистых вод становится все меньше и меньше.

Список основных опубликованных работ по теме диссертации

Центральные издания, входящие в перечень ВАК

1. Пасечник Е.Ю. Экологическое состояние природных вод территории города Томска / Е.Ю. Пасечник // Записки Горного института. – Проблемы рационального природопользования: Труды международной конференции – СПб: Изд-во СПб-го гос. горного института. – Том 170, ч. II. –2007. – С. 224-227
2. Пасечник Е.Ю. Эколого-геохимическое состояние природных сред территории города Томска / Е.Ю. Пасечник // Вестник Томского государственного университета, 2008. –Т. № 306 – С. 149-154
3. Наливайко Н.Г., Пасечник Е.Ю. Микрофлора открытых водоемов (озер) как показатель экологического состояния водосборов на примере г.Томска / Н.Г. Наливайко, Е.Ю. Пасечник // Экология и промышленность России, – 2009. – № 6. – С. 50-53

Международные конференции и симпозиумы

4. Пасечник Е.Ю. Оценка рекреационного использования родников на примере города Томска / Е.Ю. Пасечник // Экология России и сопредельных территорий: Материалы VII Международной экологической студенческой конференции, – Новосибирск, 2002. – С. 95-97
5. Пасечник Е.Ю. Экологические проблемы природных вод города Томска / Е.Ю. Пасечник // Севергеоэкотех-2003: Материалы IV Межрегиональной молодежной научной конференции, – г.Ухта: ОГТУ, 2003. – С. 290-293
6. Пасечник Е.Ю. Микробиологический и макрокомпонентный состав снега территории города Томска как показатель экологического состояния окружающей среды / Е.Ю. Пасечник // Проблемы геологии и освоения недр: Сборник трудов VII Международного симпозиума, изд-во НТЛ, – Томск, 2003. – С.260-261

7. Пасечник, Е. Ю. Индикаторная роль микрофлоры снега городской агломерации (на примере города Томска) / Е. Ю. Пасечник // Экология России и сопредельных территорий. Экологический катализ: Материалы VIII международной экологической студенческой конференции. МЭСК-2003, Новосибирск, 2003 г. / Новосибирский государственный университет; Государственный комитет по охране окружающей среды Новосибирской области. — Новосибирск, 2003. — С. 56-58.
8. Наливайко Н.Г., Пасечник Е.Ю. Снегогеохимическое опробование территории как показатель ее экологического состояния / Н.Г. Наливайко, Е.Ю. Пасечник // Наука и инновации XXI века: Материалы открытой окружной конференции молодых ученых, том 1, – Сургут, 2004. – С. 234-237
9. Пасечник Е.Ю. Экологический мониторинг родников города Томска / Е.Ю. Пасечник // Проблемы геологии и освоения недр: Сборник трудов VIII Международного симпозиума студентов и молодых ученых имени академика М.А. Усова, – Томск, 2004. – С.341-342
10. Пасечник Е.Ю. Микробиологический анализ как важный составляющий компонент экологического мониторинга природных вод / Е.Ю. Пасечник // Севергеоэкотех-2004: Материалы V Международной молодежной научной конференции, – Ухта, 2004. – С. 367-370
11. Наливайко Н.Г., Пасечник Е.Ю. Экологическое состояние родников Михайловской рощи / Н.Г. Наливайко, Е.Ю. Пасечник // Проблемы и перспективы развития минерально-сырьевого комплекса и производительных сил Томской области: Материалы научно-практической конференции, г.Новосибирск, – 2004. – С. 213-214
12. Пасечник Е.Ю. Распределение нефтеокисляющих микроорганизмов в природных водах территории города Томска / Е.Ю. Пасечник // Высокие технологии, фундаментальные и прикладные исследования, образование. Т.6: Сборник трудов Второй международной научно-практической конференции «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности». – Санкт-Петербург, 2006, – С. 225-226
13. Пасечник Е.Ю. Эколого-геохимическое состояние природных сред территории города Томска / Е.Ю. Пасечник // Рациональное природопользование: Материалы Всероссийской конференции аспирантов и студентов по приоритетному направлению – Ярославль, Яр.ГУ. – Ярославль: ЯрГУ, 2006. – С. 280-284
14. Наливайко Н.Г., Пасечник Е.Ю. Экологическое состояние озер г.Томска / Н.Г. Наливайко, Е.Ю. Пасечник // Вода и окружающая среда : научно-практическая конференция в рамках VI Международного водного форума AQUA UKRAINE-2008 – Киев, Украина, 7-10 окт. 2008. – Киев, Украина: Международного выставочного центра, 2008. – С. 205-206
15. Пасечник Е.Ю., Шварцев С.Л. Влияние города Томска на качество воды малых рек (на примере реки Ушайки) / Е.Ю. Пасечник, С.Л. Шварцев // Эколого-геологические проблемы урбанизированных территорий: Материалы второй Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, УГГУ, 2009, С.133-137