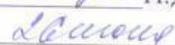


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ НАУК О ЗЕМЛЕ
Кафедра социально-экономической географии и природопользования

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ

И. о. Заведующей кафедрой
к.г.н., доцент


И.Д. Ахмедова
 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(магистерская диссертация)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ РЕКИ ТУРА
НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ

05.04.06 Экология и природопользование

Магистерская программа «Геоэкология нефтегазодобывающих регионов»

Выполнила работу
студентка 2 курса
очной формы обучения



Рустамова
Азиза
Абдугани кизи

Научный руководитель
к.г.н., доцент



Хорошавин
Виталий
Юрьевич

Рецензент
к.г.н., с.н.с.,



Соромотин
Алексей
Михайлович

г. Тюмень, 2018

Аннотация

Все водные объекты окружены территориями, на которых ведется активная хозяйственная деятельность, и поэтому они аккумулируют в себе все многообразие антропогенного загрязнения водосбора. Более того, нередко общая картина загрязнения рек и водоемов бывает сформирована путем рассредоточенных источников, например, такая ситуация характерна для р.Тура. Наличие крупных нефтеперерабатывающих предприятий формируют повышенный риск загрязнения р. Тура нефтеуглеводородами, что в свою очередь влияет на качество поверхностных и подземных вод.

В данной работе представлена методика расчетов массы сбросов нефтеуглеводородов от рассредоточенных источников, наиболее распространенными видами которых являются автомобили и автозаправочные пункты. Наибольшая концентрация данных источников рассредоточенного загрязнения характерна для городов и населенных пунктов. В работе проводится расчет массы сбросов нефтеуглеводородов от данных источников, находящихся на всех притоках р. Тура, а также произведен расчет массы образования НУВ для г. Тюмень.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
Глава 1 ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ПОСТУПЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ ОТ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В БАССЕЙНЕ Р.ТУРЫ.....	8
1.1 Географическое положение территории водосбора р.Тура	8
1.2 Климатические условия бассейна р.Тура	9
1.3 Водные ресурсы бассейна р. Тура	12
1.4 Геолого-геоморфологические формирования стока.....	13
1.5 Почвенно-растительный покров как фактор качества поверхностного стока	14
Выводы	15
Глава 2 РАССРЕДОТОЧЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ОЦЕНКИ	16
2.1 Понятие рассредоточенных источников загрязнения водной среды	16
2.2 Методы оценки рассредоточенных источников загрязнения НУВ.....	18
Выводы	21
Глава 3 ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ РАССРЕДОТОЧЕННОГО ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ НУВ	23
3.1 Классификация источников рассредоточенного загрязнений НУВ на р. Тура.....	23
3.2 Инвентаризация рассредоточенных источников загрязнения р. Тура	28
Выводы	28
Глава 4 ТЮМЕНЬ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК РАССРЕДОТОЧЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ Р. ТУРЫ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ.....	30
4.1 Поступление НУВ от транспорта	30
4.2 Зависимость выноса НУВ от поступления с водосборов притоков р. Тура	32
4.3 Тюмень как источник рассредоточенного поступления загрязнений НУВ	37
Выводы	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ А	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ В	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	53

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Google Earth – проект компании Google, в рамках которого в сеть размещены спутниковые снимки всей земной поверхности.

БИП – Блок измерительный погружной

ВКР – выпускная квалификационная работа

ГРС-3 – Комплекс Гидрологический Стационарный

МТ– Магистральный трубопровод

НУВ – Нефтеуглеводороды

ПДК – Предельно Допустимая Концентрация

ПП – Продуктопроводы

ППИ – Пульт приема информации

РФ – Российская Федерация

ТЭС – Тепловая Электростанция

УВ – Углеводороды

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Тура за последние 10-15 лет испытывает на себе различного типа техногенные воздействия, которые в свою очередь образуются под влиянием крупных городов, производственной деятельности, работы заводов и фабрик. Техногенная нагрузка – важный фактор в формировании качества вод.

Различают два вида источников загрязнений рек: источники постоянного характера, т.е. имеющие точечный вид (к нему относят постоянные сбросы вод в речную сеть, промышленного и бытового характера); рассредоточенные источники посредством которых загрязняющие вещества поступают в речную сеть. Рассредоточенные источники характерны для территорий обычно не имеющих прямого стока в водные объекты – НУВы оседают на поверхности почв и твердых покрытий, поэтому для его попадания в водный объект необходим определенный смыв, в нашем случае это речные воды в сезон весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков.

Главным различием между точечными и рассредоточенными источниками загрязнений являются то, что точечные источники поддаются прямой количественной и качественной оценке, регулировке и контролю поступления загрязнений, а рассредоточенный (неорганизованный) источник загрязнения не поддается прямому контролю, ограничению и уменьшению.

Приоритетным загрязнителями рек Западной Сибири (река Тура не исключение) являются нефтяные углеводороды (НУВ). Опасность данного вида загрязнений проявляется в мобильности водной среды. Их появление в водной среде приводит к ухудшению качества питьевой воды и, ухудшение окружающей среды, по всему периметру их поступления.

Крупные города являются потенциальными источниками загрязнения водной среды, город Тюмень не исключение. С осадками жидкого происхождения в р. Тура попадает огромное количество загрязнений. Основное количество недостаточно очищенных водосточков сбрасывается в реку посредством канализационных сточных сооружений. Данные объекты ведут свою деятельность с 1973 года. На территории г. Тюмень нет сооружений, которые способствуют очистке ливневых стоков.

Так как Тюмень является промышленным центром, сточные воды дополнительно вносят свой вклад в загрязнение реки. Градообразующей является нефтесервисная отрасль (проектные и научно-производственные подразделения Лукойл, Газпром, Шлюмберже и т.д.), а также к крупным промышленным производствам относятся машиностроение и судостроительство.

Степень разработанности исследуемой проблемы. Проблемами диффузного загрязнения водных экосистем посвящены труды Борисовой Г.Г., Калинина В.М., Михайлова С.А., Пауничева Е.А., Солнцевой Н.П., Федоровой Е.В., Хрисанова Н.И. и др.

Проблема устойчивости речных вод к различного рода антропогенным нагрузкам освещена в трудах Глазовской М.А., Козина В.В., Ляпунова А.М. и др.

Анализ современного состояния проблемы рассредоточенного загрязнения р. Тура и ухудшение качества воды посредством рассредоточенных источников загрязнений НУВ показал недостаточную степень изученности, отсутствие количественной оценки и прогноза их поступления. Данная проблема обусловила выбор темы магистерской диссертации, формулировку целей, задач, структуры работы.

Целью выпускной квалификационной работы является оценка воздействия рассредоточенных источников на содержание НУВ в водах р. Тура. Для достижения данной цели необходимо решить несколько задач:

1. Провести анализ природных условий формирования содержания НУВ в водах р. Тура под влиянием естественных и антропогенных источников

2. Рассмотреть понятие рассредоточенных источников загрязнения водных объектов (в том числе загрязнения НУВ) и проанализировать существующие методы оценки влияния рассредоточенных источников загрязнения на качество вод

3. Выделить наиболее типичные для водосбора р. Тура источники рассредоточенного загрязнения НУВ и произвести их инвентаризацию в границах основных притоков р. Тура

4. Произвести расчеты выноса НУВ от инвентаризированных источников и оценить массу НУВ, поступающих в р. Тура с территории водосбора и г. Тюмени в режиме диффузного загрязнения

Объектом исследования является водосбор реки Тура.

Предмет исследования – влияние рассредоточенных источников загрязнения НУВ на качество речных вод водосбора р. Тура.

Информационной базой исследования являются инструктивно-методические, фондовые (гидрологические ежегодники, метеорологические ежемесячники, ежегодники качества поверхностных вод), реестр муниципальных образований за 2017 год и картографические материалы, отчеты «Об использовании воды в реке Тура» Эколого-географического факультета ТюмГУ, и других профильных организаций, литературные источники, интернет источники.

Защищаемые положения:

- основными источниками загрязнений НУВ вод р. Тура являются рассредоточенные источники;

- в процессе прохождения вод р. Тура через г. Тюмень, содержание НУВ в р. Тура снижается;
- снижение концентрации НУВ происходит в следствие самоочищения вод р. Тура.

Научная новизна проведенного исследования заключается в количественной оценке и прогнозе поступления НУВ от рассредоточенных источников загрязняющих веществ.

Практическая значимость проведенного исследования: количественная оценка рассредоточенных источников загрязнения реки Тура позволяет дифференцировать территорию по степени техногенной нагрузки с целью регулирования хозяйственной деятельности в бассейнах рек, планирования природоохранных мероприятий.

Структура работы: данная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, 7 приложений.

Глава 1 ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ПОСТУПЛЕНИЯ НЕФТЯНЫХ УГЛЕВОДО- РОДОВ ОТ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В БАССЕЙНЕ Р.ТУРЫ

На появление загрязняющих веществ в виде НУВ в водном источнике непосредственно влияют природные факторы. Их поступление может быть образовано путем организованных и рассредоточенных источников. Но нельзя забывать, что появление УВ в водном источнике может сформироваться и естественным путем. Что и характерно для Тюменского региона. В зонах с застоями вод в обязательном порядке формируются геохимические процессы, способствующими повышению содержания веществ [8].

Одной из гипотез увеличения содержания НУВ в природных средах является поступление метана как из глубинных горизонтов, так и из поверхностных болотных отложений и озерных илов.

Попадая в воду, НУВ в первый момент быстро растекаются по поверхности раздела фаз вода – воздух, образуя слой пленки. Размеры и толщина этой пленки определяются, в свою очередь, рядом следующих факторов [12] :

- Скорость течения,
- Содержанием нефти,
- Коэффициентом турбулентной диффузии,
- Температурой и т.д.

Данная глава основывается на обзоре природных условий, влияющих на формирование НУВ на территории водосбора р. Тура.

1.1 Географическое положение территории водосбора р.Тура

Исток р. Тура находится в восточной части склона Среднего Урала. Река является левым притоком р. Тобол, которая в свою очередь впадает р. Иртыш.

Река протекает в азиатской части России материка Евразия, между градусами 56-58 северной широты, и 61 - 66 градусами восточной долготы. Более 70 % Тура течет в Свердловской области, оставшиеся 260 км по Тюменской области. Являясь трансграничной, в данную реку сбрасывается огромное количество использованных, сточных вод. Так как река является трансграничной, ее водами пользуются как население Свердловской, так и население Тюменской областей. Тем самым уследить количество попадающих источников загрязнений становится значительно тяжелее.

Водосбор р. Тура в длину имеет протяженность в 505 км и в ширину до 285 км. Имеет разницу в асимметричном строении, правобережная часть водосбора почти в три раза

больше левобережной. Высокое содержание нефтяного ресурса на данной территории появилось благодаря сформировавшимся отложениям, которые были образованы в меловом и юрском периодах. Тем самым образовавшиеся количества нефти и газа на Западно-Сибирской равнине располагаются на огромной территории. Наш рассматриваемый объект – р. Тура расположен на территории, где ведется довольно активное производство по транспортировке нефти и газа. Данный процесс в обязательном порядке способствует увеличению концентрации НУВ в реках, находящихся довольно на обширных территориях. В первую очередь загрязняются поверхностные и грунтовые воды. Загрязнения водного источника НУВ под действием природных факторов и является основой данной главы.

1.2 Климатические условия бассейна р.Тура

Климат бассейна реки Тура относится к умеренно-континентальному с гораздо теплым и дождливым летом и довольно длительной и холодной зимой. Зимой территория бассейна реки сопровождается сибирским антициклоном, который в свою очередь обеспечивает повсюду холодную и морозную погоду [16,19].

Зима на данной территории обусловлена частыми вторжениями холодных воздушных масс с севера, а также порывами южных циклонов, благодаря которым происходят довольно резкие изменения повышения или понижения температуры.

Характеристикой для летнего сезона является то, что оно находится в области низкого давления. Иногда происходит проникновение воздушных масс с Карского, Баренцево морей и Азорских островов.

Январь является самым холодным зимним месяцем. Средняя температура воздуха в январе -16 , -17° . Самые низкие температуры воздуха приходят на декабрь-февраль -48° , -51° (в определенных местностях). Переход к весенней, более теплой температуре происходит обычно во второй половине марта, переход через 0° в осенний период начинается 16 – 21 октября, а весной 4 – 10 апреля.

Плавный переход на повышение температуры воздуха через $+5^{\circ}$ на территории водосбора реки Тура происходит в апреле 25-27 числа. Наиболее жаркий летний месяц — это июль. Средняя температура воздуха достигает $17,2$ – $17,7^{\circ}$.

Летом во время выпадения длительных дождей сток может формироваться как правило только в переувлажненных поверхностях (болотах, днищах долин, поймах и оврагах). Данный процесс поступления воды в водный источник оказывает влияние на характер и интенсивность смыва НУВ с поверхности водосбора. Прямой склон стока способствует

быстрому увеличению смыва УВ. Но с другой стороны количественное повышение увеличение водности приводит к снижению концентрации НУВ в речной воде. Таким образом происходит два процесса противоположных друг другу это увеличение концентрации нефти в воде и ее понижение. По данным полевых исследований на экспериментальных водосборах показали, что процесс разбавления не может перекрыть процесс увеличения концентраций за счет смыва [28].

Август последний летний месяц, температура воздуха снижена, но пока еще относительно тепло, иногда достигает температуры 5° . Понижение температуры через $+5^{\circ}$ происходит в последних цифрах сентября и начало октября, постоянно совпадает с появлением немалого снежного покрова. Зима длится приблизительно 5 месяцев.

В год в бассейне Туры выпадает 450 – 580 мм осадков [32]. Их выпадение в течение всего года неравномерно. Неравномерное выпадение осадков способствует разной степени загрязнения территории. Самая большая доля осадков 70 – 75% выпадает в теплые времена года, а оставшиеся 25 – 30% – в зимний период [16].

Минимальное количество осадков наблюдается зимой, в Январе и Феврале. В первой декаде ноября, и на весь следующий месяц приходит Максимальное количество снежного покрова. Появление снежного покрова приходит на начало зимы (ноябрь – декабрь). Снежный покров в высоту на открытых территориях может достигнуть до 35 – 46 см, а на защищенных – 55 – 60 см. Максимальное количество снеговых запасов наблюдаются в марте. Распределение снежных запасов по водосбору можно определить по высоте снежного покрова данной территории. Самое большое количество максимального снега относится к горной и северной частям бассейна (100 – 130 мм). на основе данных средне месячных температур и осадков была построена климатическая гистограмма.

Весенний переход, который приводит обычно к более теплой погоде приводит к массовым таяниям снежного покрова. Начало снеготаяния образуется со второй декады марта и завершается в мае. А как мы знаем на протяжении зимнего периода, происходит скопления снегозапасов, которые содержат в своем составе не малое количество НУВ которые образуются при выбросах с газоперерабатывающего предприятия на производстве добычи и переработке УВ сырья.

Значительное влияние на поведение НУВ в водоемах оказывает температура воздуха и воды: с уменьшением температуры вязкость нефти повышается, тем самым не давая растекаться по поверхности и скапливается в застойных зонах.

Особенно быстро испаряются такие виды НУВ как алканы, циклоалканы и бензолы. Периодически и ветра способствуют передвижению углеводородистых масс, осевшая нефть поднимается и уносится с течением воды по вводному источнику.

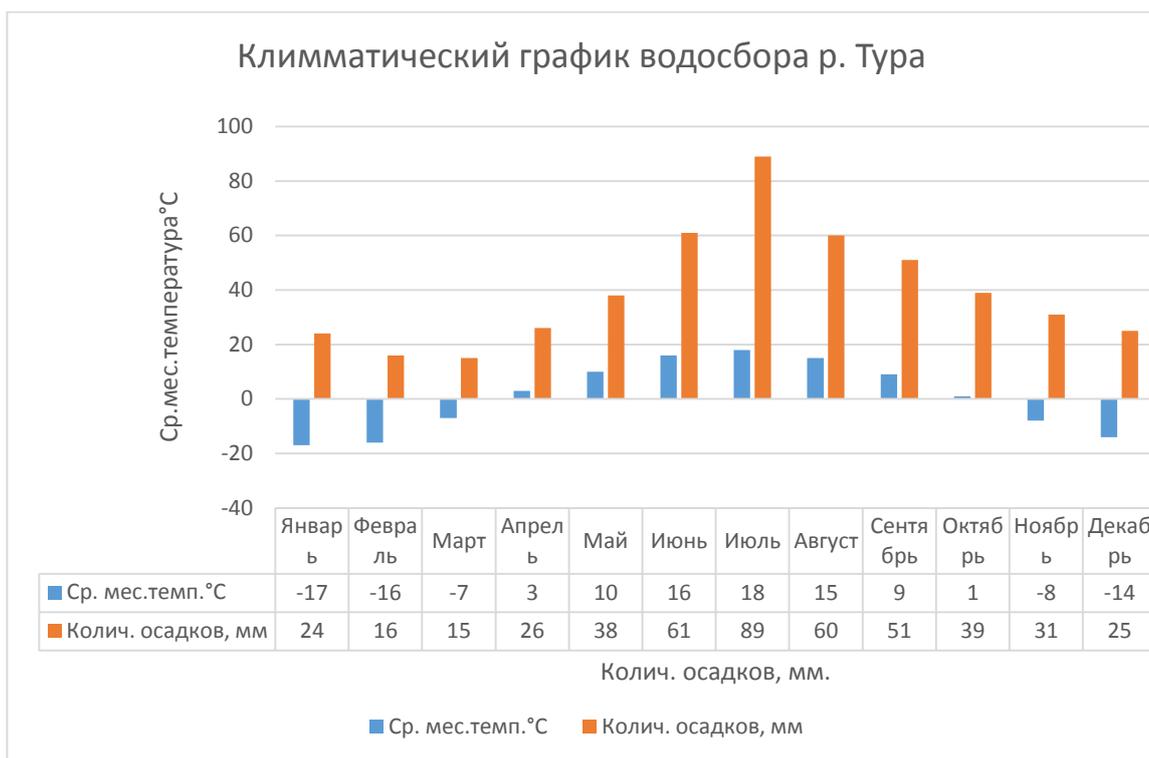


Рисунок 1 – Климатограмма водосбора р. Тура [выполнена автором по материалам метеор. ежегодников, 1960-2005., науч. приклад. справочник по климату, 1990]

В холодное время года (5 месяцев для нашего водосбора) все становится наоборот, замедляется процесс волн, меньшей химической и биологической активности нефть остается в составе отложений или на берегу на долгий промежуток времени. В данном минусовом климате на укрытых от прилива-отливов участках, нефть способна храниться немалое время. Так как температура воздуха на водосборе реки Тура держится отрицательной, возможно попадание в ледовую ловушку до наступления потепления, когда начнут влиять такие факторы как воздух, различные ветра, солнечные лучи и усиленному воздействию микробов, сопровождающихся повышением температуры воды. А далее под повышением температуры определенное количество НУВ улетучивается, другое количество смешивается с водой и транспортируется на определенное расстояние, а оставшаяся часть оседает на дно реки. Тем самым самоочищение реки от НУВ зависит от внешних и внутренних процессов реки.

1.3 Водные ресурсы бассейна р. Тура

Водные ресурсы являются неотъемлемым фактором в формировании источников загрязнения НУВ. Скорость воды способствует быстрому перемещению веществ и донных отложений, температура воды способствует формированию химических реакций, объем воды разбавляет концентрации, резкие спады глубин способствуют образования донных наносов. Наносы, принесенные потоком, аккумулируются на поверхности. Тем самым способствует появлению углеводородных пленок.

Образование р. Тура — это сложный процесс, в котором участвует слияния большого количества ручьев в восточной части склона Уральского хребта, в 18 км к северо-западу от г. Кушва (Свердловской области), на расстоянии 260-м км от устья река Тура впадает в р. Тобол. Главные притоки р. Тура это Ница, Тагил, Салда, Пышма, которые проходят друг от друга на немалом расстоянии. Тем самым повышенные концентрации НУВ в притоках реки формируются от загрязнения всего водосбора. При попадании с притоков, вода имеет свойства перемешиваться. Главной характеристикой для смешивания вод являются их расходы. Расход воды может как нормализовать количество загрязняющих веществ, так и наоборот. Также образованию НУВ способствуют заболоченные почвы. Но об этом немного позже.

Верхняя часть реки до г. Верхотурье обусловлена множеством плотин, так как расположена в горной местности. На горной территории, долина реки более узкая, присутствуют каменистые склоны, которые покрыты смешанным лесом. Русло реки на данной территории имеет немалое количество порогов, перекатов, глубина которых равна 70 см. наблюдается максимальная скорость течения 2,0-2,5 м/с [25].

В нижней части реки расположен г. Верхотурье, долина которого имеет расширение, вдоль русла реки встречаются пляжи, перекаты и косы. Так как данная территория является равнинного характера, река более спокойна, течение здесь уменьшается, не превышая 1,5 м/с, с глубиной, не более 2,0 м., влияет на оседание НУВ входящих в состав водного источника. Вероятнее всего самое большое скапливание наносов происходит именно здесь. С данными характеристиками река на данной территории более всего пригодна для лесосплава и мелкого судоходства. Далее до устья, река несет равнинный характер, уклоны реки относительно маленькие, извилистость повышена. Для данной территории характерна глубина максимальная 3,5 м, в некоторых случаях она достигает 11 – 16 м.

Общая длина реки Тура составляет 1030 км (до Туринска 588 км). Площадь водосбора р. Тура простирается на 80,4 тыс. км². Чем глубже река, тем быстрее вероятнее всего

НУВ оседая будут накапливаться на дне реки, что приводит к нарушению. Регулярное судоходство осуществляется на участке от г. Туринск до устья. Как мы знаем судоходный транспорт также в какой-то мере способствует прямому попаданию НУВ на речной сток. Этому может послужить разлив топлива, смазывающие вещества и др.

1.4 Геолого-геоморфологические формирования стока

История развития Западно-Сибирской низменности дает основное положение о определенных факторах, повлиявших на изменение рельефа данной территории. В геоморфологическом отношении территория водосбора р.Тура является слаборасчлененной равниной с слабовыраженным северо-восточным уклоном.

По геоморфологическому строению юг Тюменской области делится на:

1. Тобольский материк (правобережье Иртыша, сельхоз. зона Тюменской области; левобережье Иртыша в подзонах южной тайги имеются 2 низменности – Среднеиртышская, Кондинская.
2. Лесостепная зона расположена на двух геоморфологических районах, на равнинах Ишимской и Туринской.

Река Тура в большей части течет по Туринской равнине. Туринская равнина имеет региональный уклон в сторону р. Тобол и оканчивается террасами, переходящими в пойму Тобола и Туры [26,27]. Западная ее часть в пределах области приподнята и имеет на уступах 4 террасы высотные отметки до 120 м. территория террас волнистая, изрезана долинами рек Тура, Исеть, Пышма. Относительно хорошая дренированность, особенно в лесостепной части, способствовала формированию автоморфных почв – серых лесных и черноземов в лесостепной части, дерново-подзолистых и серых лесных в сочетании с луговыми в подзоне подтайги [11].

Над урезом и на берегах реки Тура имеются террасы высотой 20-30 м. Так как рельеф на берегах реки обусловлен равнинным характером, то и уклон в свою очередь очень низок сторону долины реки Туры: от 0,1 на левом берегу до 0,3 – на правом. Маленькие уклоны приводят к тому что левобережные притоки во время половодья текут вспять, и вода по каналам попадает в Тарманское болото. Болотные воды богаты углеводородами. Среди них широко распространен болотный газ - метан [10]. Образование его связано с деятельностью анаэробных бактерий, которые способствуют разложению органических веществ. Попадание НУВ на территорию болота способствует просачиванию их в глубину залежей торфа.

Элементы рельефа на территории города и пригородов, всех населенных пунктов водосбора постепенно изменяются в результате деятельности человека.

1.5 Почвенно-растительный покров как фактор качества поверхностного стока

Почвы – это своеобразный фильтр, который определяет миграцию тяжелых металлов, органических веществ и продуктов жизнедеятельности определенной местности. Благодаря своей фильтрационной способности, почвы способствуют изменению состава подземных вод. Состав почвы и её структура играет немаловажную роль, она может как проводить вещества, так и их задерживать. Так как 65-70% фракций относятся к песчаной, что и способствует быстрой фильтрации в виде осадков либо попаданий таких веществ как нефтепродукты, минеральные удобрения на пути их миграции в грунтовые воды. В данном пункте мы рассмотрим виды почв, образующие водосбор р. Тура.

В верхней части водосбора – преобладают иллювиально-гумусовые, дерново-подзолистые(неглубокоподзолистые) почвы [3].

Иллювиально-гумусовый вид почв образуется на хорошо дренированных супесчано-щебнистых отложениях и породах легкого механического состава. Легкий механический состав способствует высокой водопроницаемости и свободного дренажного процесса.

Дерново-подзолистые почвы формируются под лесами березовых деревьев с примесями сосны и ели [14].

У притока реки Тагил почвы глубокоподзолистые и торфянисто-подзолисто-глеевые. На Приток Ница у начала, почвы неглубокоподзолистые, значительно заметно преобладание черноземно-луговых с высоким уровнем грунтовых вод. Мощность залегания гумусового горизонта составляет 60 см [21]. Далее заметны черноземы-оподзоленные и почвы темно-серые лесные, формирующиеся под лугами среди березовых травных лесов паркового типа в условиях залегания

В районе г. Нижняя Тура, в верхних частях бассейнов рек Тагила и Нейвы распространены карстовые явления. Поверхностные формы карста представлены небольшими воронками и суходолами, к которым относятся участки притоков р. Нейвы. Древние карстовые формы более значительны по размерам. По характеру растительности водосбор относится к зоне лесов (залесенность водосбора 51%, до Туринска 57%). Лесные массивы разобщены травяными, реже сфагновыми болотами, а также открытыми луговыми участками. В бассейне болота распределяются отдельными крупными пятнами, преобладают хвойные и лиственные породы. Заболоченность бассейна увеличивается с запада на восток и составляет 20% территории [47].

Водосбор р.Пышма отличается преобладанием иллювиально-железистых подзолистых почв. Иллювиально-железистые подзолы развиваются на песчаных породах под сосняками. Профиль четко дифференцирован на генетические горизонты и имеет небольшую

мощность. Почти белый подзолистый горизонт, залегающий под подстилкой, обычно не превышает 5-8 см. Его сменяет иллювиальный горизонт ярко-охристой окраски, в котором содержится до 2-3% гумуса. Охристая окраска исчезает на глубине 50-60 см. [21].

В год почва способна профильтровать десятки тысяч кубических километров воды. На процесс фильтрации в почве влияют 3 механизма очистки биологическая, физическая и химическая очистка. Загрязненные воды фильтруются через толщу грунтов и достигают уровня грунтовых вод, где происходит их накопление и растекание по водоносному горизонту. Так и происходит загрязнение почв и грунтовых вод путем фильтрации через почву.

Выводы

Попадание НУВ в водосбор реки влияют почти все природные факторы. Осадки способствуют распространению загрязнений на определенный участок, почвы влияют на процесс просачивания воды, которая в последствие загрязняет грунтовые воды, или на процесс застаивания вод. Геоморфология данной территории способствует определению местонахождения основного количества НУВ на всей территории водосбора.

Площадь водосбора: 80400км². На данной территории расположено много населенных пунктов, заводов, фабрик, которые постоянно используют водный источник в бытовых и промышленных нуждах. Почти все количество загрязнений попадает в водную среду путем сточных вод.

В данной главе дан обзор природных условий формирования качества вод на водосборе реки Тура. Начиная с истока и заканчивая ее притоками. Попадание НУВ в водный источник как было сказано ранее, может быть спровоцирован как точечным и рассредоточенным способом, так и, естественным путем.

Попадание НУВ в водный источник, способствует ухудшению качества воды, тем самым ставя под угрозу все живое на водном объекте. Так как рассматриваемой угрозой для данной территории являются нефтяные углеводороды были рассмотрены природные влияния на уменьшение или увеличение их концентрации в воде. Например, температура воздуха и воды, способствует улетучиванию некоторых видов углеводородов, ветер и течение воды, способствует переносу, разбавлению концентраций и т.д.

Глава 2 РАССРЕДОТОЧЕННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И МЕТОДЫ ИХ ОЦЕНКИ

2.1 Понятие рассредоточенных источников загрязнения водной среды

Реки являются основным источником водоснабжения населения городов и населенных пунктов, промышленных предприятий и одновременно приемниками сточных вод. Подземные воды служат основным источником питьевого водоснабжения [22].

Загрязнение водного объекта, является большой опасностью, которая негативно отражается для всего живого находящегося на территории водного источника. На изменение качества воды в реке могут повлиять множество факторов. Так как рассматриваемая нами река является трансграничной, большой перенос загрязняющих веществ поступает с соседней территории, находящейся под влиянием заводов, предприятий и фабрик, а также нужно не забывать, что образование рек происходит слиянием нескольких притоков, которые в свою очередь имеют определенный состав количества веществ. В некоторых случаях концентрации которых могут превышать и допустимые концентрации. Так же на сегодняшний день один из самых важных источников поступления различных веществ в том числе и НУВ в водный объект является рассредоточенный способ переноса. Далее рассмотрим наиболее правильное формулирование рассредоточенного источника загрязнений.

Как мы знаем различают 2 вида источников, от которых загрязняющие вещества попадают в водоток:

- Сосредоточенные источники загрязнения. Которые явно выражают количество и место попадание их на определенную местность или водный объект. Загрязняющие вещества в сосредоточенном источнике обычно попадают со сбросами. Чаще всего это сбросы промышленных вод предприятий и бытовые воды городов.
- Рассредоточенные источники. В данном случае воздействие на водный источник оказывают загрязняющие вещества, попадающие рассредоточено, которые могут распространяться на не малые расстояния по территориям, локализовать или устранить процесс загрязнения невозможно.

Но не всегда воды загрязняются только путем сосредоточенных источников. В большинстве случаев роль рассредоточенных источников загрязнения превышает над сосредоточенными [9]. Данный вид способствует распространению НУВ на почти всей территории водосбора, который в дальнейшем при осадках в виде дождя, смывается в водную среду, тем самым способствует значительным повышением концентраций веществ.

Разницей между данными видами источников загрязнения то, что на сосредоточенные источники можно повлиять, в какой-то степени можно проконтролировать процесс загрязнения, а рассредоточенные источники растекаясь на огромные территории, которые уследить практически невозможно, прямому контролю не подлежат. Преимущественно данный вид источника загрязнений является самым опасным.

По словам М.Г.Хубларяна, в России до сих пор сохраняется явно ущербная, экологически опасная структура отчетности по водопользованию, когда невозможно получить исчерпывающее представление, откуда и как загрязняющие вещества поступают в водные объекты. Фактически не учитываются рассредоточенные источники загрязнения (сток с различных территорий, выпадение из атмосферы, загрязнение от водного транспорта и рекреаций), а также особо опасные аварийные и залповые сбросы. В этих условиях водохрана, ориентированная главным образом на очистку стоков коммунально-бытовых и промышленных предприятий, даже при огромных финансовых затратах не может обеспечить заметного улучшения качества воды [33].

Все выше перечисленные представления являются только предположением, далее рассмотрим более точное и определенное понятия точечных и неточечных источников загрязнений водных объектов.

Для точного определения каждого вида источника нужно определить признаки их классификаций, для этого воспользуемся иностранным справочником по неточечному загрязнению.

- Точечные (сосредоточенные) источники относительно стабильны по расходу и концентрации сбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ. Диапазон, в котором могут изменяться их характеристики, меньше одного порядка величины. Количество сбрасываемых таким источником загрязнений не связано (либо связано чрезвычайно слабо) с изменением метеорологических факторов. Источники являются «идентифицируемыми точками».

- Неточечные (рассредоточенные) источники большей частью весьма динамичны, но изменения в их характеристиках происходят через произвольные, перемежающиеся интервалы. Причем «выходные параметры» источников могут изменяться на несколько порядков величины. Величина нагрузки от источника тесно связана с метеорологическими условиями, в особенности – с осадками. Часто источники не могут быть идентифицированы или определены явно [40,41].

Распространение рассредоточенных источников загрязнений во многих случаях тесно связаны почти со всеми природными, гидрологическими, физическими и географическим положениями водосбора.

В большинстве случаев на формирование данного источника влияют атмосферные осадки в виде дождей. Они способствуют появлению кинетической энергии, данная энергия в свою очередь помогает освобождению частиц твердого стока с почв, вместе с сорбированными химическими веществами, которые находятся в составе почв территории. Также влажные выпадения способствуют вымыванию из воздуха загрязняющих веществ. На данный способ поступления из атмосферы на поверхность земли приходится большая часть суммарного количества загрязняющих веществ [37,38,39].

Количественная характеристика выпадающих осадков в дальнейшем способствует увеличению жидкости (вод реки), что и провоцирует перенос загрязнений по территории водосбора или почвенным покровом, помогая мигрировать по всей территории загрязняющих веществ. Все виды рассредоточенных источников способствуют переносу, распределению и миграции НУВ.

Большую опасность для водной среды представляют нефтяные углеводороды. Опасностью данного вида загрязнений заключается в мобильности водной среды. Данный факт объясняет загрязнения речных вод, не находящихся на территории нефтедобывающих регионов.

Так как Западная Сибирь является главным по территории РФ по добыче и транспортировке нефти и нефтеуглеводородов, все водные объекты расположенные вблизи данной местности, в какой-то мере страдают от данного вида промышленности. По статистике ежегодно в мире в сточные воды сбрасывается около 600 тыс. тонн нефтепродуктов в виде промышленных отходов. Нефтепродукты относятся к числу органических трудноокисляемых соединений и содержащихся во всех стоках практически всех видов промышленности [30].

При попадании в водный объект, нефтепродукты распределяются по формам миграции, образуя растворенные, пленочные, эмульгированные, сорбированные фракции, взаимодействия между которыми сложны и разнообразны [20].

2.2 Методы оценки рассредоточенных источников загрязнения НУВ

Классификация моделей рассредоточенного источника загрязнений представляет собой довольно сложную задачу, так как каждая модель имеет немалое количество признаков, по которым можно было бы их различать.

В данное время общепринятым делением моделей рассредоточенного источника являются модели для городских территорий и модели для сельскохозяйственного использования.

Также отличительной стороной моделей служат цели при выполнении их работы. К примеру, можно привести 2 вида моделей для водосбора. Одна модель рассматривает влияние определенной сельскохозяйственной деятельности на качественные характеристики вод. Данную модель относят к моделям экологического направления. Противоположный вид данной модели — это модели экономического направления. Т.е. нахождение баланса экономической выгоды (от выращивания и продажи выращенного урожая) и приносящему вреду окружающей среде. Данные модели были освещены в научных работах Пряжинской В. Г. и др [25].

Также модели рассредоточенных источников подразделяются по пространственным масштабам. Признаки масштаба заложены в модель предположением однородности поверхности. Такая модель может использоваться только для определенной местности. Например, определенное сельхоз поле. Если модель направлена на вычисления загрязнений всего водосбора, то в ней учитывается неоднородность почв и растений.

Большинство моделей производятся для оценки нагрузки рассредоточенных источников, формирование которых происходит либо от отдельного гидрологического происшествия (ливня), либо от определенного гидрологического периода (таяние снега). Также разделение моделей для рассредоточенного источника загрязнений возможно по их принадлежности к определенному математическому моделированию. Такой тип моделирования подразделяется на 2 вида, отличающихся посредством использования априорной и экспериментальной информации – это эмпирические и детерминированные модели. Детерминированные модели в свою очередь подразделяются на концептуальные и физико-математические [2,13].

Эмпирические модели не содержат определяюще точной информации. Согласование входных и выходных параметров для данной модели слагаются в основном на теориях вероятности и математической статистики [42].

Для более точного прогноза эмпирической модели необходимо определенное количество наблюдений за исследуемым объектом. Модель, построенная на большом количестве данных исследуемого объекта может получиться довольно точной. Этому способствуют полученные данные определенной территории, и данные на базе которых строилась вся модель. Но данную модель невозможно применить для других территорий, т.е. теряется физическая сущность моделируемой территории. Поэтому данная модель всегда основывается на огромном количестве данных мониторинга различных ландшафтов в разные гидрологические периоды времени. Эти методы зачастую используются в предварительных прогнозах. Примером можно привести корреляционные связи в гидрологии между характеристикой стока и его факторами.

При создании детерминированной модели исследователь всегда полагается на физические законы, представления структуры изучаемой системы, о внутренних протекающих процессах, которые и в дальнейшем способствуют формированию стока загрязняющих веществ на определенном этапе гидрологического события в виде ливня, талого стока, а также хозяйственных мероприятий в виде внесения удобрений и т.д.

Детерминированные модели также подразделяются на 2 вида, в зависимости последовательного учета природной системы и процессов, протекающих внутри системы.

1-вид концептуальные модели [2]. Наиболее простые из класса детерминированных моделей, занимающие место между эмпирическими и математическими моделями. Они схожи с эмпирическими моделями тем, что модель также основывается на математическом описании системы имея данные наблюдений на ее входе и выходе. Различие между этими моделями наблюдается сразу на этапе разработки, закладывается точная информация о структуре системы изучения.

Основой в построении данной модели рассредоточенного источника загрязнений служат развитые концептуальные модели процессов, происходящих в гидрологии такие как стоки дождевых и талых вод, которые основываются не только на движении жидкости, но и на таяние снега, испарения воды, инфильтрацию и др.

Данный метод способствует краткосрочному гидрологическому прогнозу, если имеются данные длительного периода наблюдений и данные по водостоку реки. Спектр решаемых вопросов с помощью концептуальных моделей значительно ограничен, тем самым затрудняя выполнить определенно точные прогнозы на определенное время.

2-вид физико - математические модели являются наиболее точными моделями. Априорные данные о природной системе являются базой на которой строится физическая модель. Все взаимодействия между компонентами предоставляются в виде математических уравнений. Данный вид модели может обеспечить получение прогнозов по различным данным, что в дальнейшем поможет с их помощью оценить изменения на водосборе реки и их последствия, что позволяет создания перспективного планирования экологически разумного использования водных ресурсов [13].

Для создания гидрологической модели в обязательном порядке нужно обладать данными по количеству осадков, насыщенности грунтов, химическом составе вод, природных условий данного водного объекта. Поэтому для разработки физико-математической модели водосбора необходимо максимально полная гидрометрическая информация.

Следующий метод — это метод постоянных концентраций. Данный метод используется как для городского типа, так и для сельскохозяйственного водосбора. Метод пост-

янных величин основывается на предположении того, что поступление загрязняющих веществ через замыкающий створ данной территории водосбора можно охарактеризовать значением концентрации исследуемого вещества, которое не зависит от времени.

$$C(t) \approx C_0 = \text{const.} \quad (1),$$

Предельная простота такого приближения позволит использовать и для наших расчетов, но данная модель не даст полного решения вопроса о количестве поступлений НУВ.

Наиболее правильным и простым способом по определению количественной оценки поступления НУВ в водный источник путем рассредоточенных источников загрязнений является модуль стока поллютанта. Данный способ основан на измерениях количества загрязнений, проходящих за определенное количество времени через замыкающий створ.

Выводы

Данная глава охватывает весь спектр понятий точечных и неточечных источников загрязнений. Их влияния и формирования. Рассредоточенный источник загрязнения являясь самым опасным из источников несет огромное количество НУВ, которые находясь в рассеянном состоянии, при появлении атмосферных осадков вместе со стоком сбрасываются в ближайший водосбор. Их появление и точное количество предугадать либо рассчитать заранее невозможно.

Еще одним из не маловажных источников поступления НУВ на водосбор реки являются магистральные нефтетрубопроводы (МТ) и продуктопроводы (ПП). Они проходят почти через все водные источники, доставляя нефть на большие территории. Частенько из-за внешних воздействий в виде вибраций, коррозии (внутренней и наружной) корпуса трубопровода, механических повреждений происходит разгерметизация труб, последствием которой могут послужить загрязнению нефтепродуктами территорий не малым радиусом. Если не произвести своевременные аварийные работы то, территории загрязнений могут достичь не малого расстояния.

Все источники рассредоточенного загрязнения в совокупности могут нанести огромный вред экосистеме. Попадая в водные среды в повышенных предельных концентрациях, они могут способствовать летальному исходу обитателей водной среды, но не стоит забывать, что воды почти всех рек используются в питьевых нуждах населения. При не полноценной очистке питьевой воды наш организм может находиться на стадии отравления. Что в дальнейшем может привести к тяжелым последствиям.

Наиболее правильным и простым способом по определению количественной оценки поступления НУВ в водный источник путем рассредоточенных источников загрязнений является модуль стока поллютанта. Данный способ основан на измерениях количества загрязнений, проходящих за определенное количество времени через замыкающий створ.

Глава 3 ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ РАССРЕДОТОЧЕННОГО ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ НУВ

3.1 Классификация источников рассредоточенного загрязнений НУВ на р. Тура

Большую по объему нагрузку на близлежащие водные объекты как было описано в книге С.А.Михайлова, создают города с большой плотностью населения, развитой промышленностью и интенсивной хозяйственной деятельностью, а также для застроенных городов как правило характерна немалая доля водонепроницаемой поверхности, путем построения канализационной сетки, дает совершенно особые гидрологические условия, главная черта которых формирование стока путем выпадения осадков. Еще одно непосредственное влияние на водные объекты использование водных ресурсов от водоснабжения вплоть до рекреации [17].

Таким образом, значительное количество НУВ попадают в водную среду через сток сточных, ливневых и талых вод. Воды, имеющие в своем составе значительное количество загрязнений, фильтруются с помощью грунта, при этом процесс фильтрации русла способствует загрязнению грунтовых вод. В грунтовых водах загрязняющие вещества накапливаясь распространяются по водосбору реки. Тем самым способствуя перемещению загрязняющих веществ по всей территории водоносного горизонта.

В Тюменской области, самой большой области в РФ (1 млн 435 тыс. км²), насчитывается более 75 тыс. рек и ручьев что составляет 3% общего количества водотоков России [15]. Среди важных проблем в области охраны и использования водных ресурсов Тюменской области нужно отметить повсеместное низкое качество поверхностных вод [7].

В более густозаселенных и развитых территориях Тюменской области, несмотря на уменьшение мощностей производства, за последние 10-15 лет явно выражено повышение концентрации загрязняющих веществ в водном потоке. Их поступление в основном происходит путем рассредоточенных источников загрязнения НУВ.

Р. Тура является водной жилой для Тюменского и Свердловского регионов. Река обеспечивает большие города питьевой водой. Но за последнее время наблюдается все больше повышенный концентраций НУВ. В первую очередь это связано со степенью замачиваемости водосборов [8].

На загрязнение НУВ рек влияют такие факторы как: трансграничный перенос загрязняющих веществ с территории соседней области [6,24], (В связи с тем, что около 90 % площади бассейна реки Туры находится в пределах Свердловской области, трансграничный

перенос имеет большее значение, так как именно здесь происходит формирование основных водных масс [35]), техногенных источники в которые входят предприятия машиностроения (Старение определенного вида производственной техники приводит к тому что увеличивается ресурсоемкость, возрастает количество выбросов, повышается риск аварийных ситуаций, которые в свою очередь приводят к тяжелым экологическим последствиям [36]), металлообработки и строительного комплекса, легкой и пищевой, деревообрабатывающей промышленности, речного транспорта и коммунального хозяйства, которые сбрасывают стоки в бассейн рек [4,31], а также зачастую состояние водных источников юга Тюменской области зачастую зависит от хозяйственно-бытовой деятельности и конечно же природными особенностями данной территории [30].

По данным измерений за 2013-2014 год, качество воды в р. Тура значительно ухудшилось, с такими примесями как нефтепродукты и азот нитритный [48].

Гидрологические измерения в верхнем течении показали, что вода относится к уровню «грязная», в среднем и нижнем течении «загрязненная». Всему виной то, что процесс самоочищения реки очень слабый, так как река оценивается на уровне гиперэвтрофной, а постоянное попадание загрязнений с током при слабом самоочищении реки приводит к увеличению нагрузки [34].

Для того чтоб правильно оценить степень рассредоточенных источников на реке, нам необходимо понимать, что влияние на появление рассредоточенных источников оказывает все, что в какой-то сфере связаны с нефтепродуктами. В городах это; заводы, фабрики, автомобили (легковые, грузовые, пассажирские), АЗС, магистральные нефтепроводы, железные дороги, аэропорты, судоходный транспорт, ТЭС и т.д., в сельском хозяйстве это массивы полевого типа.

По сравнению с другими видами транспорта, автомобиль является наиболее распространенным видом, который негативно влияет на состояние окружающей среды. Автомобиль приносит химические, шумовые и механические виды загрязнений.

С каждым годом возрастание количества автомобилей, приводит к увеличению вредного влияние на природу в целом. Можно привести пример того, что в 1970 годы ученые-гигиенисты посчитали количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу автомобилем которое составило в среднем 13 %, а в настоящее время данная цифра возросла до 50, и на этом все не заканчивается.

Для больших городов данный подсчет может составить до 70%, что приводит к серьезной проблеме загрязнений окружающей природной среды. Но влияние загрязнений в первую очередь отрицательно оказывает влияние и на нас.

Один автомобиль может выделить в атмосферу несколько видов токсичных выбросов, таких как: отработавшие газы, картерные газы, топливные испарения. Наглядно в Приложении Б показана схема-рисунок автомобиля, с источниками образования токсичных выбросов.

Большая доля загрязнений автомобильным транспортом приходит на газы, отработанные в двигателе внутреннего сгорания. По теории при полном сгорании топлива, в результате взаимодействия кислорода с углеродом и водородом, который находится в составе данного топлива, должны образоваться углекислый газ и водяной пар, в практике все иначе, вследствие механических процессов состав отработавших газов довольно сложный и может составлять более 200 видов, большинство которых являются токсичными. В таблице приведено количество и состав отработавших газов автомобильных двигателей.

Таблица 1 - Ориентировочный состав отработавших газов автомобильных двигателей

Компоненты выхлопного газа	Содержание по объему, %		
	Двигатель		Токсичность
	Бензин	Дизель	
Азот	74,0 - 77,0	76,0 - 78,0	Нет
Кислород	0,3 - 8,0	2,0 - 18,0	Нет
Пары воды	3,0 - 5,5	0,5 - 4,0	Нет
Диоксид углерода	5,0 - 12,0	1,0-10,0	Нет
Оксид углерода	0,1 - 10,0	0,01 - 5,0	Да
Углеводороды неканцерогенные	0,2 -3,0	0,009 - 0,5	Да
Альдегиды	0 - 0,2	00,001 - 0,009	Да
Оксиды серы	0,0 - 0,002	0 - 0,03	Да
Сажа,г/м3	0 - 0,04	0,01 - 1,1	Да
Бензопирен, мг/м3	0,01 - 0,02	до 0,01	Да

Источник: https://www.studiplom.ru/Technology-DVS/Exhaust_gases.html

Различие количества отработавших газов среди этих двух двигателей в том, что имеется большой избыток воздуха при попадании в цилиндр двигателя, а также дизельные двигатели имеют лучше впрыск воздуха, что и способствует полному сгоранию топлива. Также смеси для цилиндров у бензинового двигателя разные: для цилиндров, которые расположены ближе к карбюратору, – богатая, а для удаленных – беднее, это и послужило отрицательным явлением в бензиновых карбюраторных двигателях.

Определенное количество смеси топлива карбюраторных двигателей попадает в цилиндр в виде пленки, что и приводит к плохому сгоранию и появлению токсичных газов и веществ. Не полное сгорание углерода из-за избытка кислорода, приводит к появлению оксида углерода и углеводорода.

Появление УВ в значительной мере зависит от молекул топлива, их дальнейшего состояния, в частности от несгоревшего топлива при избытке воздуха, а также низкая температура у стенок камеры сгорания что провоцирует затухание пламени и не сгорания топлива. Самыми токсичными из всех видов углеводородов являются ароматические УВ.

Следующий вид источника рассредоточенных загрязнений углеводородами это – АЗС (автомобильная заправочная станция). Мы прекрасно понимаем, что, во всех населенных пунктах, где имеется автотранспорт, в обязательном случае есть и АЗС. Они в плотную работают с горючими материалами, их транспортировкой и хранением. Постоянный контакт с горючими веществами может приводить к утечкам топлива.

К источникам загрязняющих веществ на АЗС относятся:

- резервуары с нефтепродуктами (испарения нефтепродуктов - «большие и малые дыхания»);
- топливораздаточные колонки (испарения при заполнении бензобаков автомобилей);
- объекты очистных сооружений (испарения нефтепродуктов и сброс остатков (после очистки));
- аварийные и непреднамеренные разливы нефтепродуктов на территории АЗС;
- не плотности технологического оборудования и коммуникаций;
- вентиляционные устройства производственных помещений АЗС и пунктов технического обслуживания, размещенных на территории АЗС;
- выбросы отработавших газов автотранспорта.

Основными причинами утечек на АЗС являются: поломки трубопроводов, при заправке переполнение баков, неисправности клапанов регулирования и т.д.

Степень загрязнения нефтепродуктами в каждом конкретном случае зависит от совершенства технологических процессов на АЗС, свойств топлив, условий хранения, приема и заправки.

масса топлива при испарении выбрасываемое в атмосферу, зависит от объема паровоздушной смеси, концентрации и плотности паров топлива.

За счет естественной циркуляции воздуха через неплотные соединения в результате происходит истечение паровоздушной смеси. Истечение паровоздушной смеси при эксплуатации АЗС происходит в результате вентиляции газового пространства резервуаров за счет естественной циркуляции воздуха через неплотности, в результате «больших и малых дыханий» резервуаров при заполнении и хранении топлива, а также в процессе заправки техники при вытеснении парогазовой смеси из баков машин.

На каждой стадии слива либо налива топлива происходит выброска паров. На распределение в цистерны на нефтебазах пары топлива заполняют все воздушное пространство резервуара. Далее при каждой эксплуатации при сливе в подземные цистерны АЗС, при наполнении бака авто, при переливах их резервуаров соответственно происходит вытеснение паров топлива. Наибольшее испарение образуется при наполнении бака транспортного средства на АЗС. Далее испарение происходит уже в топливном баке транспорта. Также к отдельному виду неточечного источника относятся МТ и ПП, которые также способствуют появлению количества НУВ, который снабжает нефтегазовым топливом всю Россию и зарубежья. В большинстве случаев попадание НУВ в открытое пространство происходит из-за разгерметизации корпуса самого трубопровода. Последствием чего происходят аварии на МГ: коррозия металла, пульсация территории (дороги, железнодорожные пути, аэропорта и т.д.), постоянные нагрузки в виде перемещений транспорта, строительные работы, некорректно сконструирована линия трубопровода, заводской дефект трубы, механические повреждения, влияние металла трубы на низкие и высокие температуры и т.д. повреждения, влияние металла трубы на низкие и высокие температуры и т.д.

По статистике более 80% разгерметизации трубопроводов нефти были спровоцированы разъемом металла нефтепроводов коррозией, 5% аварий происходит из-за внутренней коррозии металла, потому что в содержание нефти присутствует доля воды.

В научном сборнике трудов «Морские и арктические нефтегазовые месторождения, и экология», хорошо дано определение причин возникновения аварийных ситуаций на нефтепроводах Западной Сибири [18].

Так, например, в Башкирии 19 января 2018 года из-за разгерметизации трубопровода произошел разлив нефти. Нефть попала в реку, которая находится в 20 метрах от места прорыва. Нефтедержащая жидкость растеклась на расстояние 400 метров. Работы по устранению ведутся и по сегодняшний день [43].

3.2 Инвентаризация рассредоточенных источников загрязнения р. Тура

Все источники рассредоточенных загрязнений за определенный промежуток времени приносят неограниченное количество загрязнений. Главные характеристики — это количество загрязняющих веществ за определенное время.

Для того чтоб начать расчеты нам необходимо вывести реестр населения, так как остальные потенциальные источники зависят от них. Для расчета количества населения, воспользуемся источниками переписи населения по муниципальным образованиям за 2016-2017 год всех населенных пунктов, находящихся на водосборе реки. После расчета населения, выводим количество авто и АЗС.

Для корректного расчета воспользуемся результатами представленным аналитическим агентством "Автостат", за 1 января 2017 года, на каждую тысячу человек по РФ приходится в среднем по 288 легковых автомобилей.

Таким образом, имея реестр населения, живущих на территории водосбора р. Тура и, пользуясь предоставленными данными агентством "Автостат", можем рассчитать количество автомобилей по всем населенным пунктам водосбора. Количество АЗС рассчитываем по картам их расположений, через программу Google Earth.

Имея данные по количеству авто. можно провести расчеты по выявлению количества углеводородов, исходящих с 1 авто в год, а далее и всех авто с притоков р. Тура.

Благодаря реестру населения и зная статистику машин на каждую 1000 человек, а далее и по источникам автозаправок мы можем произвести расчет по количеству УВ поступающих именно с них путем рассредоточенного источника попадания на водосбор реки. Данные по количеству населения, авто и АЗС. Расчеты по количеству населения авто и АЗС в дальнейшем помогут произвести количественную оценку рассредоточенного источника загрязнений на водосборе реки.

Дополнительным и серьёзным источников рассредоточенных загрязнений является МТ и ПП. Так как за данный год данных об аварийности на трубопроводах не имеется, его расчет будет отсутствовать.

Выводы

Гидрологические измерения в верхнем течении показали, что вода относится к уровню «грязная», в среднем и нижнем течении «загрязненная». Всему виной то, что про-

цесс самоочищения реки очень слабый, так как река оценивается на уровне гиперэвтрофной, а постоянное попадание загрязнений с током при слабом самоочищении реки приводит к увеличению нагрузки [34].

Для того чтоб правильно оценить степень рассредоточенных источников на реке, нам необходимо понимать, что влияние на появление рассредоточенных источников оказывает все, что в какой-то сфере связаны с нефтепродуктами. В городах это; заводы, фабрики, автомобили (легковые, грузовые, пассажирские), АЗС, магистральные нефтепроводы, железные дороги, аэропорты, судоходный транспорт, ТЭС и т.д., в сельском хозяйстве это массивы полевого типа.

В данной главе проведена инвентаризация источник рассредоточенного источника загрязнений (проведен расчет автомобилей и АЗС). Были выявлены наиболее типичные источники загрязнений НУВ, которые могут значительно ухудшить качество воды в водных объектах. Определена методика расчета сбросов НУВ.

Глава 4 ТЮМЕНЬ КАК ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ИСТОЧНИК РАССРЕДОТОЧЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ Р. ТУРЫ НЕФТЯНЫМИ УГЛЕВОДОРОДАМИ

4.1 Поступление НУВ от транспорта

Расчет будет производиться от таких показателей как авто и АЗС. Для этого воспользуемся таблицей общей численности населения, автомобилей и АЗС в населенных пунктах на притоках водосбора реки.

В таблице 2 приведены данные о количестве токсичных компонентов, образующихся при сгорании 1 кг топлива для усредненного легкового автомобиля с объёмом двигателя 1,5 литра в зависимости от типа двигателя — бензинового или дизельного. Количество токсичных компонентов, выделяемых при сгорании 1 кг топлива, в граммах.

Таблица 2 - Количество токсичных компонентов, выделяемых при сгорании 1 кг топлива

Компоненты, грамм	Вид топлива	
	Бензин	Дизельное топливо
Окись углерода (СО)	465,00	20,00
Окислы азота (NO)	15,80	18,10
Углеводороды	23,20	4,10
Альдегиды	0,93	0,78
Ангидрит серной кислоты	1,86	7,80
Сажа, мг/м ³	1,00	5
Свинец	0,5	-
Всего: грамм	508,99	51,56

Источник: http://smolavtokol.ru/college/str_prep/files/guschina/doklad_1.pdf.

До 70-80 % отдельных загрязнителей выбросы отработавших газов весьма отрицательно влияют на организм человека.

Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», представленным в последнем исследовании рынка автокомпонентов и запчастей, средний пробег легкового автомобиля в России составляет 16,7 тыс. км в год. Значит в среднем за один год автомобиль проезжает 16700 км.

Среднее потребление топлива современного легкового автомобиля при движении в городском цикле – 9 л./100 км.

Тогда расход составит

$$9 \cdot 16700 / 100 = 1503 \text{ л/г}$$

Переведем литры в килограммы:

$$1 \text{ л} \rightarrow 0,7 \text{ кг}$$

$$1503 \text{ л} \rightarrow 1052 \text{ кг/г}$$

Средняя плотность бензина 0,71. Мы знаем, что при сгорании 1 кг топлива в атмосферу с отработавшими газами поступает 23,2 грамма углеводов (Таблица 2), переведем в кг 0,0232 кг.

Значит при сгорании топлива в год на единицу автомобиля приходит

$$1052 \cdot 0,0232 = 24,2 \text{ кг/г}$$

Значит выбросы токсичных газов в виде углеводов 1 автомобиля в год, по расчетам соответствует количеству 24,4 кг, определенное количество осаждается на проезжую часть, а остальное в придорожную инфраструктуру и затем может сливаться талыми водами через ливневые канализации с поверхностным стоком поступают в реку. Соответственно следующим действием является расчет поступления НУВ путем автомобилей в каждом из притоков реки Туры.

Рассчитав количество АЗС на всех населенных пунктах, находящихся на притоках р. Тура пользуясь публикацией Данилова В.Ф., Шурыгина В.Ю. К вопросу о решении проблемы потерь нефтепродуктов от испарения [5], рассчитаем потери НУВ.

По расчетам данного литературного источника, в России, АЗС общего пользования выбрасывают в течение года более 140 тыс. тонн паров углеводов. Одна усредненная АЗС теряет из-за выбросов паров нефтепродуктов в атмосферу в среднем в день до 70 кг бензинов или 25000 кг в год. По данным же зарубежных исследователей: АЗС Германии ежегодно выбрасывают 145 тыс. т паров углеводов, АЗС Англии – более 120 тыс.

Пользуясь данными по расчетам для территории РФ для 1 АЗС в год теряется по 25000 кг УВ. Далее рассчитаем количество загрязнений, поступающих в водосбор с помощью АЗС.

Еще один вид рассредоточенных источников НУВ — это сеть магистральных нефтегазопроводов. Мы прекрасно понимаем, что транспортные артерии нефти и газа, берущие начало на Тюменских месторождениях, стали неотъемлемой чертой индустриального ландшафта области, поскольку значимая часть их русла проходит по ее территории. На территории Тюменской области, по данным за 1995 год, проведено 34 нефтепровода, протяженностью 6085 км (см. Приложение Г).

В границе водосбора р. Тура попадает отрезок 70 км. Определение длины нефтепровода было выполнено с применением космических снимков Google Earth.

По последним доступным данным, объем утечек достигает 5% от добычи и составляет, по материалам парламентских слушаний 17-20 млн т в год [46]. По данным губернатора Тюменской области, объем утечек достигает 10-20 млн т в год [50].

За период нашего расчета количества рассредоточенных источников загрязнения, данных по потерям на нефтепроводах не наблюдалось. Поэтому данный источник загрязнений подсчитан не был.

4.2 Зависимость выноса НУВ от поступления с водосборов притоков р. Тура.

Одним из наиболее простых способов определения количественной оценки поступления НУВ на реку является модуль стока поллютанта. Модуль стока определяет количество поллютанта, поступающего с площади водосборного бассейна через створ за определенное количество времени. Оценить модуль химического стока позволяют измерения количества загрязняющих веществ (в нашем случае НУВ), проходящего с водой за определенное время (год), через замыкающий створ водосбора. Нагрузку на водный источник L рассчитываем по формуле:

$$L=c*Q, \quad (2)$$

Где;

c – среднее значение концентрации вещества ($т/км^3$), постоянная величина не зависит от расхода в замыкающем створе исследуемой территории, рассчитанное на основе наблюдений в течение времени;

Q – среднегодовой расход воды ($км^3/год$).

Расчеты по количеству загрязняющих веществ и нагрузки на притоки реки занесены в следующую таблицу.

Таблица 3 - Расчет количества поступающих НУВ с населенных пунктов притоков р. Тура

Притоки 1 и 2 порядка.на которых располож. Очаги загряз. НУВ	Числ. насел. на очагах загр.	Ко-лич.Авто на очагах загр.	Ко-лич. НУВ, от машин т/г	Ко-лич. АЗС на очагах загр.	Колич. НУВ, от АЗС. т/г	Сумар-ное ко-лич.НУВ, от машин и АЗС т/г	Ср.рас-ход, при-тока, Q км ³ /г	Модуль стока (L=Q*C, т/г	Доля НУВ смыв.с водо-сбора

Салда	23629	6805	165	3	75	240	0,36	77	32
Тагил	401836	115729	2801	63	1575	4376	1,26	271	6
Баранча	14829	4271	103	2	50	153	0,49	106	69
Салда	60645	17466	423	5	125	548	0,23	49	9
Ница	110013	31684	767	22	550	1317	1,34	288	22
Нейва	158106	45535	1102	25	625	1727	0,20	43	2
Реж	47054	13552	328	3	75	403	0,38	82	20
Ирбит	44960	12948	313	2	50	363	0,33	72	20
Пышма	340987	98204	2377	51	1275	3652	1,22	262	7

Источник: выполнена автором, по материалам расчетов 3 главы.

По данным таблицы 3 был построен график зависимости количества НУВ исходящих от авто и АЗС на очагах загрязнения находящихся на притоках 1-2 порядка р. Тура.

По графику можно сказать что 2 переменные кол-во НУВ поступающих с машин и авто в свою очередь связаны между собой. При увеличении одного из параметров можно заметить повышение и другого. Но оба параметра в свою очередь связаны с количеством населения, проживающих на территории очага загрязнения.

Попадание НУВ в приток происходит в основном с помощью густо заселенных городов, очагов загрязнений. Для более точного расчета определим максимально большие очаги, находящиеся на притоках реки и способствующие накоплению НУВ на Туре.

Определение количества поступающих НУВ с очагов загрязнений не дают нам полной картины о выносе НУВ с притоков. Главным свойством всех водных объектов, которое определяет его устойчивость к различным воздействиям — это способность самоочищения. Для оценки самоочищающей способности к НУВ воспользуемся работой Симоновой Н.Л. [29].

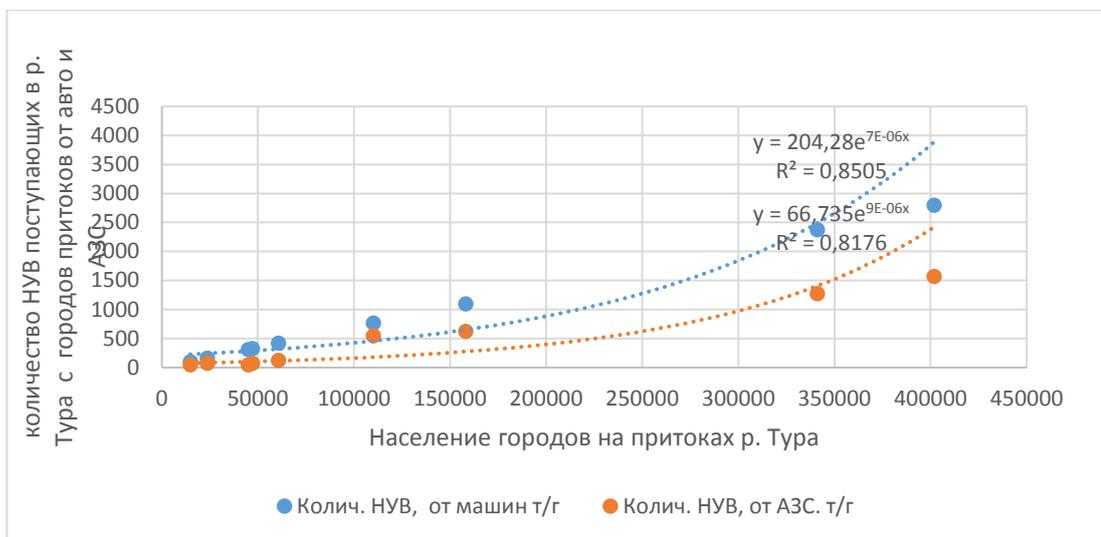


Рисунок 2 - график зависимости кол-ва НУВ поступающих в р. Тура путем рассредоточенных источников авто и АЗС, с количеством проживающего населения на очагах загрязнения [выполнено автором по данным таблицы 3]

Таблица 4 - Расстояние очагов загрязнений НУВ до устья притока реки и расстояние от устья притоков до г. Тюмень

Притоки 1-го порядка р.Тура	Притоки 2-го порядка	Очаги загр.(насел. пункты)	Расстояние от города до устья, км	Расстояние от устья притока до г. Тюмень, км
Салда	Салда	Красноуральск	114,62	400
		Верхняя Салда	47,62	
	Нижняя Салда	32,32		
	Баранча	Баранчинский	30,25	
		Нижний Тагил	209,38	
		Верхний Тагил	256,27	
Ница		Верх-Нейвинск	192,18	91
		Невьянск	173,65	

		Алапаевск	48,82
	Реж	Реж	104,25
	Ирбит	Зайково	30,88
		Ирбит	4,72

Источник: выполнено автором по материалам расчетов расстояния с помощью карт

В данной работе представлен коэффициент самоочищения для рек Западной Сибири.

$$K=0,05; \quad (3)$$

Зная коэффициент самоочищения водосбора можно определить количество поступающих НУВ с притоков в р. Тура. Главными параметрами для данного расчета являются; расстояния от устья притоков реки до г. Тюмень, время за которое вода с НУВ добежит до Тюмени, самоочистная способность, способствующая уменьшению концентраций НУВ в воде.

Время добегания воды с НУВ рассчитывается путем умножения параметров расстояния от устья до г. Тюмень и среднегодовой скорости течения реки Тура ($V_{ср.г}=147$ км/сутки). Все расчеты занесены в таблицу.

Таблица 5 - Расчет суммарного количества поступающих с притоков р.Тура в г. Тюмень НУВ

Притоки 1 и 2-го порядка Р.Тура	Вынос НУВ, с насел.п. притоков. т/г	Вынос НУВ, с насел.п. притоков мг/сек	Расстояние от устья притоков 1-го порядка до г. Тюмень,	Время добегания воды с НУВ от устья притока до г. Тюмень, сутки	Самоочищ. русла за время добегания воды с НУВ до г.Тюмень	Кол-во НУВ поступ. в Тюмень с приток. 1 и 2 пор. р. Тура, с учетом самоочищ. мг/сек	Сумма НУВ с притоков 1 и 2 порядка, мг/сек	Сумма НУВ на входе в Тюмень, мг/сек
			Расстояние от устья притоков 2-го пор. До устья притока					

			1-го пор, км					
Салда	314	9956,87	400	3	0,136	1354,13	1354,13	2042,91
Тагил	116	3849,85	307	2	0,104	400,38	400,38	
Баранча	106	3361,24	97	1	0,033	110,92		
Салда	49	1553,78	116	1	0,039	60,60		
Ница	288	9303,02	91	1	0,031	9,00	288,39	
Нейва	125	3963,72	65	0,4	0,02	79,27		
Реж								
Ирбит	72	2283,11	118	1	0,04	91,32		

Источник: выполнена автором по материалам расчета.

На основе данных Таблицы 5 с помощью программы Excel был построен график зависимости выноса от поступления загрязнений НУВ на реке.

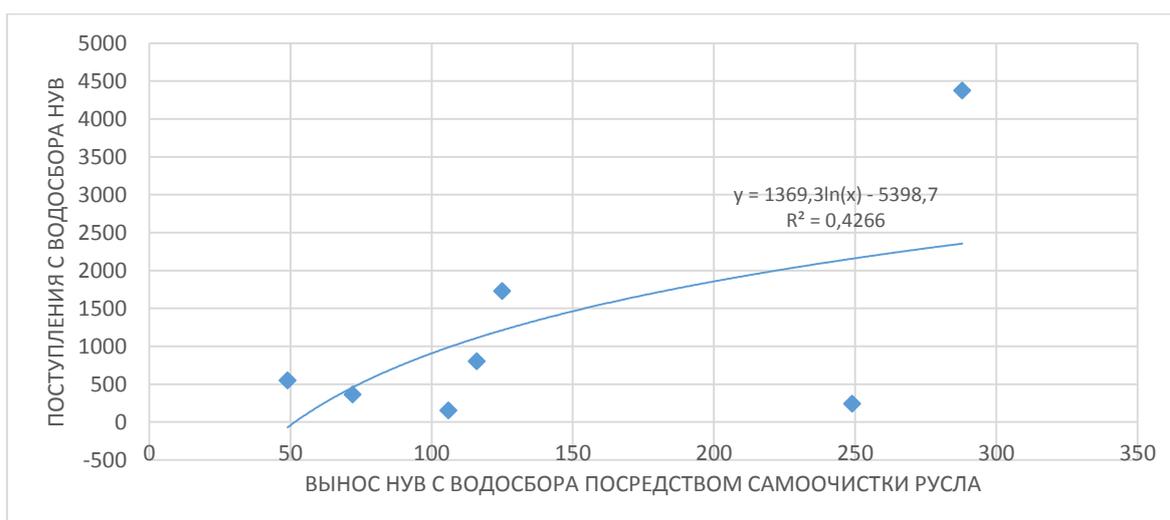


Рисунок 3 – график зависимости выноса от поступления НУВ на р. Тура [выполнен автором по данным таблицы 5]

Данный график хорошо описывает взаимосвязь между поступающим количеством НУВ с рассредоточенных источников и вынос НУВ с самоочищающейся способностью русла реки.

4.3 Тюмень как источник рассредоточенного поступления загрязнений НУВ

Город Тюмень называют нефтегазовой столицей России, так как в Тюменской области расположены крупные производства по добыче и транспортировке нефти. Именно нефтегазовая отрасль стала импульсом для роста города, в том числе и роста степени его загрязнения. Город растет, численность его населения повышается.

В окрестностях города Тюмени протекает две крупные реки: Тура и ее приток Пышма. Город является самым большим по численности населения из городов, находящихся на водосборе р. Туры. Так как данный город является довольно крупным по размерам и находится на очень близком расстоянии от р. Тура, то мы также должны посчитать нагрузку, исходящую от данного города, от рассредоточенных источников НУВ, расположенных в пределах городской черты и близлежащих окрестностях.

В марте 2017 года, на р. Тура студентами и сотрудниками ТюмГУ были проведены гидролого-экологические исследования. Работы проходили на 2-х створах. Один - на входе в город (д. Коняшино) и второй - на выходе из г. Тюмень, створ находится в районе д. Борки. На обоих створах были отобраны пробы вод на выявление концентраций НУВ. Работы производились с применением гидрологического комплекса стационарного (ГРС-3). Внешний вид прибора представлен в приложении (см. Приложение В).

Данный прибор используется для измерений гидрологических параметров в морской и речной воде, оснащен электромагнитным датчиком скорости течения (ЭМИСТ). Прибор применяется при исследовании режима рек, для определения расхода вод, температуры и глубины. В таблице указана характеристика измерений прибора ГРС-3.

Таблица 6 - Технические характеристики измерительного прибора ГРС-3

	Диапазон	Погрешность
Скорость течения V , см/с	0...250	$\pm(2,5+0,02 V)$
	0...800	$\pm (2,5+0,03 V)$
Направление течения, °	0...360	± 8

Температура воды, °С	-5...40	±0,05
Гидростатическое давление Р, гПа	0...2500	±(0,5+0,002 Р)
Удельная электрическая проводимость, См/м	0,1...6,5	±0,005

Источник: <http://granat-e.ru/grs-3.html>.

С помощью данного прибора были записаны глубины и скорости течения на вертикалях створа.

Для более удобной работы и в дальнейшем вычислений, створ был поделен на вертикали. Расстояние между промерными вертикалями составляло по 10м. Далее по данным глубин и скорости течения были вычислены площадь и расход по всем вертикалям (см. Приложения Д и Е). Мы знаем, что НУВ могут рассеиваться, более легкие фракции улетучиваются, а остальные при скорости течения реки могут переноситься с одного на другое место. На перенос частиц НУВ в большом случае влияют скорость течения реки и шероховатость дна. Для нашего случая по данным измерениям были построены диаграммы профиля дна на обоих створах.

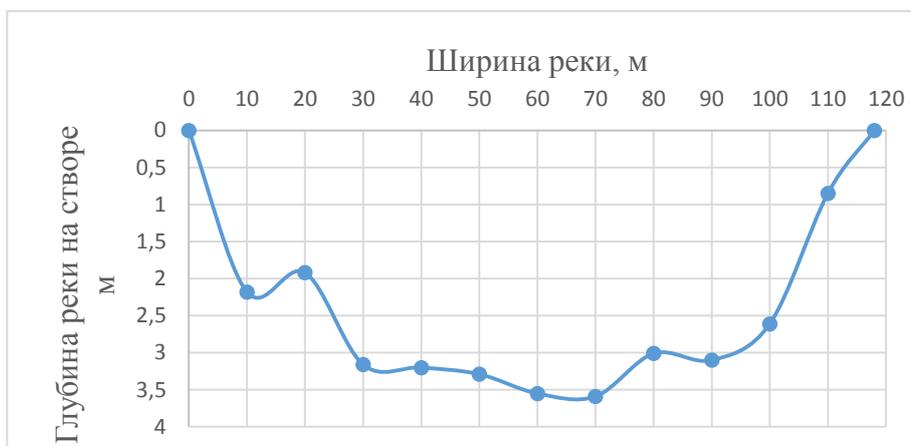


Рисунок 4 - Профиль дна на створе р. Тура в д.Коняшино [выполнено автором на основе расчетов таблицы Приложения Е]

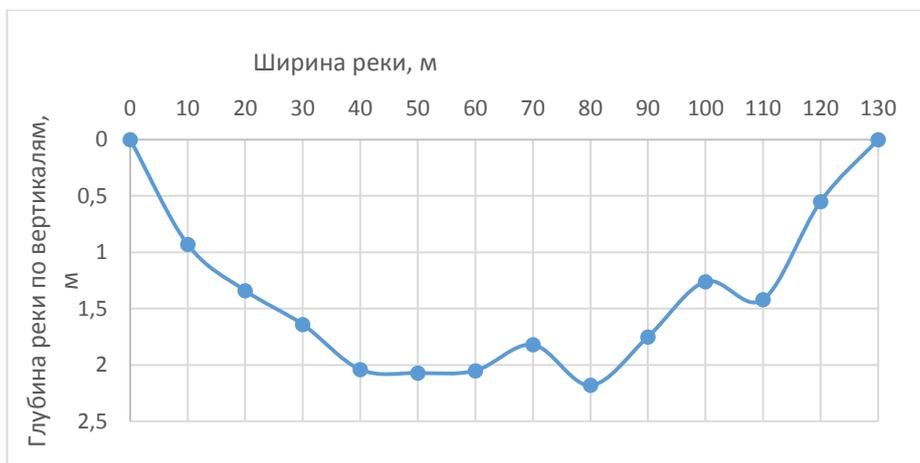


Рисунок 5 - Профиль дна на створе р. Тура в д. Борки [выполнено автором на основе расчетов таблицы Приложения Д]

Также на створах р. Тура, по вертикалям были отобраны пробы вод, на выявление количества НУВ. Пробы с нумерацией от 1 до 11/2 были отобраны на входе в город (створ в д. Коняшино). Все оставшиеся пробы, начиная с 12/1, отобраны на створе д. Борки.

Измерения массовой концентрацией нефтепродуктов в питьевых, поверхностных и сточных водах проведены методом инфракрасной (ИК)-спектрометрии. Данный метод основан на выделении эмульгированных и растворенных нефтепродуктов из воды четыреххлористым углеродом, отделении нефтепродуктов от сопутствующих полярных органических соединений других классов на колонке, заполненной оксидом алюминия, и количественном определении нефтепродуктов (НП) по интенсивности окраски колонки.

Анализ проб воды показал, что количество загрязняющих веществ, входящих в г. Тюмень достаточно велико, концентрации НУВ во многих пробах значительно превышают ПДК, (ПДК в водах водных объектов рыбохозяйственного значения 0,05 мг/л. [1]), а на выходе совершенно иная история.

По анализам проб вод невозможно определить вклад г. Тюмени на увеличение концентраций в реке НУВ. В таблице 3 и 5 представлены расчеты количества НУВ со створа на входе в г. Тюмень и на выходе.

По таблице 8 можно сделать вывод что на входе в город (створ д. Коняшино) масса НУВ в воде превышает почти в 4 раза чем на выходе с города. Расстояние между створами реки составляет 108 км. В свою очередь самоочищающая способность реки составит концентрация НУВ на створе в д. Борки уменьшится на 1311,7 мг/с, так как расход воды на обоих створах р. Тура не изменяется, то процесс разбавления играет немалую роль.

Переходя границу створа, находящегося у входа в г. Тюмень, вода с НУВ подвергается дополнительным нагрузкам в виде рассредоточенных источников.

Для более подробного ответа на то, как территория г. Тюмени, способствует понижению концентрации НУВ на р. Тура, были проведены расчеты по рассредоточенным источникам загрязнений. Расчёты будут проводиться по методике, представленной в пункте главы 2.3.

Таблица 7 - Суммарный расчет НУВ поступающих в р.Тура на створ Д.Борки

Площадь между вертикалями, м ²	Средняя скорость на вертикали, м/с	Расходы воды между вертикалями м ³ /с	Концентрации НУВ в пробах Мг/л	Массовый расход вещества мг/с
35,90	0,175	6,2875	0,025	157,188
38,95	0,167	6,50465	0,046	299,2139
39,95	0,24	9,588	0,018	172,584
80,70	0,203	16,3821	0,047	769,9587
		38,7		1398,944

Источник: выполнено автором на основании Приложений Д, Е, Ж

Таблица 8 - Суммарный расчет НУВ поступающих в р. Тура на створ Д.Коняшино

Площадь между вертикалями, м ²	Средняя скорость на вертикали, м/с	Расходы воды между вертикалями м ³ /с	Концентрации НУВ в пробах Мг/л	Масса вещества мг/с
55,80	0,099	5,5232	0,083	458,16
64,25	0,11	7,0675	0,14	777,425
69,90	0,145	10,1355	0,052	1469,648
63,55	0,13	8,2615	0,008	1073,995
50,10	0,1525	7,64025	0,213	1165,138
		38,6		4944,37

Источник: выполнено автором на основании Приложений Д, Е, Ж

Численность населения г. Тюмени на 2017 год составила 744 554 чел. Тюмень отличается большой автомобилизацией среди городов России, она занимает 4 место по количеству автомобилей в России. Для Тюменского региона на каждую тысячу человек в среднем приходится по 384 автомобиля [49].

На данное количество автомобилей в городе расположено 117 АЗС. Далее по каждому из показателей рассредоточенного источника будем проводить расчеты на количество приносящих загрязнений НУВ.

Таблица 9 - Потенциальные источники загрязнений НУВ в г. Тюмени, и их количественная характеристика

Населенный пункт на водосборе р. Тура	Численность населения в городе, чел.	Кол-во авто. на территории города	Кол-во загр. НУВ, от авто т/г	АЗС на террит. Города	Кол-во загр. НУВ, от АЗС, т/г	Суммарное Кол-во загр. НУВ от авто и АЗС т/г
Тюмень	744554	214431	5189,2	117	2925	8114

Источник: выполнена автором на основании реестра населения и расчетов.

Выводы

Таким образом на процесс уменьшения массы НУВ в р. Тура зачастую влияет и самоочистная способность русла. Поступление НУВ в водный объект в основном основано на рассредоточенных источниках.

По данным расчета от рассредоточенных источников загрязнений НУВ в год с территории г. Тюмень в Туру может поступить 8114 тонн в год НУВ это 22 тонны в сутки, с учетом самоочищения русла данная цифра составит 660 кг/ сутки. Но по измерительным расчетам данная территория хоть и приносит дополнительные нагрузки она способствует уменьшению концентрации НУВ в воде. На уменьшение концентраций в основном влияют осадки и самоочистная способность реки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе были проведены оценка воздействия рассредоточенных источников загрязнений на р. Тура.

В результате исследования можно сделать следующие выводы:

- Влияние природных факторов на смыв НУВ в воды реки обусловлено в основном климатическими характеристиками местности. Климат бассейна Туры относится к умеренно-континентальному. Максимальное кол-во осадков приходит на летние месяцы. Тем самым можно наблюдать тенденцию повышенного смыва рассредоточенных источников загрязнений с территории водосбора. Почвы также могут влиять на процесс формирования вод. Они являются фильтром. На городских территориях где основным покрытием являются асфальт и бетон, фильтрационная способность снижена, тем самым при выпадении осадков происходит поверхностный смыв поллютанта.
- Наиболее приемлемым в наших условиях способом количественной оценки поступления НУВ в водный источник от рассредоточенных источников загрязнения является модуль стока поллютанта.
- Так как формирование водного стока и скопление рассредоточенных источников загрязнения НУВ р. Тура преимущественно находится на территории Свердловской области трансграничный перенос загрязнений является актуальной проблемой. Основными рассредоточенными источниками загрязнений НУВ являются токсичные выбросы автомобилей и ёмкости хранения ГСМ, в населенных пунктах основных притоков реки.
- Концентрация НУВ в водах р. Тура на створе находящегося на входе в г. Тюмень (д. Коняшино) значительно выше, чем на створе у выхода из города (д. Борки), что обусловлено самоочищающей способностью реки и отсутствием поступлений НУВ с территории г. Тюмень.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Нормативно-правовые акты

1. Об утверждении нормативов качества воды в водные объекты рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения: приказ Росрыболовства от 18 января 2010 г. № 20. –214 с.

Литература

2. Андерсен М.Г., Берт Т.П. Стратегия моделирования //Гидрогеологическое прогнозирование: Пер. с англ./ Под ред. М.Г.Андерсена и Т.П. Берта. – М. : Мир, 1988 –11-26 с.
3. Атлас Тюменской области. Вып.1. М.- Тюмень: ГУГК, 1971. 27 л.
4. Гусейнов А.Н. Экология города Тюмени: состояние, проблемы. Тюмень: Слово, 2001. –176 с.
5. Данилова В.Ф., Шурыгина В.Ю. К вопросу о решении проблемы потерь нефтепродуктов от испарения // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 3. – 141-145 с.
6. Добежина Н.Л. Трансграничные проблемы использования и охраны водных ресурсов Тюменской области // Окружающая среда:Тез.докл. Тюмень, 2000. – Ч.2. – 177– 179 с
7. Добежина Н.Л., Калинин В.М. // Водное хозяйство России. 2000. Т.2. №1. 14-28 с.
8. Калинин В.М. Водные ресурсы и водные проблемы Тюменского региона // Вестник Тюменского университета. 2001. –147 с.
9. Калинин В.М. Поступление нефтепродуктов в речную сеть от рассредоточенных источников (по материалам Среднего Приобья)// Вестник Тюменского университета.2001. № 2. – 11 с.
10. Калинин В.М. Фоновое содержание нефтепродуктов в поверхностных и подземных водах (по материалам наблюдений в природном парке «Кондинские озера») // Проблемы природопользования в районах со сложной экологической ситуацией : Мат-лы межвуз. науч. конф. Тюмень, 2003,- 127-129 с.
11. Каретин Л.Н. Почвы Тюменской области. Новосибирск: Наука, 1990г, 12– 13 с.
12. Кормак Д. Борьба с загрязнением моря нефтью и химическими веществами. – М.: Транспорт, 1989. – 367 с.
13. Кучмент Л.С., Демидов В.Н., Мотовилов Ю.Г. Формирование речного стока. Физико-математические модели. – М.:Наука, 1983. – 216 с.
14. Лебедев Б.А.Почвы Свердловской области. – Свердловск: 1949. – 17 с.

15. Лезин В.А. Водные ресурсы рек и озер Тюменской области// Вестник Тюменского государственного университета. Социально– экономические исследования. – 2011. – №12 – 62 с.
16. Метеорологические ежегодники. Выпуск 9. Свердловск, 1960-2005 гг.
17. Михайлов С.А. Диффузное загрязнение водных экосистем. – Барнаул: День, 2000. – 10 с.
18. Морские и арктические нефтегазовые месторождения, и экология, – М, РАО Газпром. – 1996. – 26 с.
19. Научно- прикладной справочник по климату СССР. ч. 1-6, вып. 9, - Л., Гидрометеиздат, 1990.
20. Никаноров А.М., Страдомская А.Г., Иваник В.М. Локальный мониторинг загрязнения водных объектов в районах высоких техногенных воздействий топливно-энергетического комплекса. – Санкт– Петербург. : Гидрометеиздат, 2002. – 47 с.
21. Николаева Ю.Д. Техногенная трансформация почв подзоны северной тайги западной Сибири: ВКР – Тюмень, 2016. – 16 с.
22. О состоянии окружающей среды в Ханты-Мансийском автономном округе в 1998 году. Обзор. / Государственный комитет по охране окружающей среды Ханты– Мансийского автономного округа. – Ханты– Мансийск, 1999. – 153 с.
23. Перельман А.И. Геохимия природных вод. - М: Наука, 1982. - 154 с.
24. Поздина Е.А., Прохорова Н.Б., Бунькова О.В., Паклина А.В. Разработка системы интегрированного управления водохозяйственной деятельности в бассейне р. Туры // Чистая вода: Тез. докл. 4– го научно– практического семинара. Тюмень, 1999. – 38-40 с.
25. Пряжинская В.Г. Математическое моделирование в водном хозяйстве. – М. : Наука, 1985. – 392 с.
26. Ресурсы поверхностных вод СССР, т.11 Средний Урал и Приуралье. – Л., Гидрометеиздат, 1973.
27. Ресурсы поверхностных вод СССР, том 15 Алтай и Западная Сибирь, вып. 3 Нижний Иртыш и Нижняя Обь. / под ред. канд. техн. Наук В.Е.Водогрецкого. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1989. – 391 с.
28. Романова И.М. Антропогенные изменения качества вод р. Туры // Безопасность жизнедеятельности в Сибири и на крайнем севере: Тез. докл. 2 – ой международной научно-практической конференции. Тюмень, 1997. – Ч.1. – 69 с.
29. Симонова Н.Л. Комплексный анализ формирования и прогноз загрязнения речных вод в бассейне Средней и Нижней Оби [Электронный ресурс]: Дис. канд. геогр. наук: 25.00.36. - Екатеринбург: РГБ, 2006 (Из фондов Российской Государственной Библиотеки)
30. Стахов Е.А. очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов – Л.: Недра.1983. –263 с.

31. Суслов С.Л. Влияние современных экзогенных рельефообразующих процессов юга Тюменской области на качество поверхностных вод // Чистая вода: Тез.докл. 4–го научно–практического семинара. Тюмень, 1999. –33– 34 с.
32. Физико-географическое районирование Тюменской области/ под ред. проф. Н.А.Гвоздецкого. – М.: МГУ. – 1973. – 248 с.
33. Хубларян М.Г. Сохранить ресурсы пресных вод// Наука в России. – 1997. –52– 56 с.
34. Шабанов В.В., Маркин В.Н. Эколого-водохозяйственная оценка водных объектов: монография– М.: ФГОУ ВПО МГУП,2009. –154 с.
35. Шахов И.С., Черняк В.Я. Состояние водных объектов на территории Свердловской области // Чистая вода: Тез.докл. 4–го научно–практического семинара. Тюмень, 1999. –43– 44 с.
36. Шестаков В.И. Об экологической ситуации в Тюменской области // Окружающая среда: Тезисы докладов 30– 31 мая. Тюмень, 2000. Ч. 1. – 3–6 с.
37. Computer analysis of the balance of point and diffuse source loading of heavy metals in the Rhine River basin: Phase I: Interim Report / Jolankai G., coord. – VITUKI Research Report (within contract with IISA, Laxenburg, Austria). – 1990.
38. Jolankai G. Modelling of non-point source pollution // Application of ecological modelling in environmental management / S. E. Jargensen, ed. – Amsterdam, The Netherlands: El-sevier, 1983. – P.283-379/
39. Jolankai G. State-of-the-art report on the hydrological, chemical and biological processes of contaminant transformation and transport in river and lake system. IHR/UNESCO (IHR – 4 Project H-3.2). – Paris: UNESCO, 1992. – 147 P.
40. Novotny V. and Chesters G. Handbook of non-point pollution. – New York, NY: Van Nostrand Reinhold Co., 1981 – 545 p.
41. Novotny V. diffuse (non-point) pollution – a political, institutional, and fiscal problem // J. Water Pollut. Fed – 1988. – Vol. 60, No. 8. – 1404 – 1413 p.
42. Patil F. P., Pielou E.C., Waters W. E. Statistical Ecology. – London, Pens.: Penn. State Univ. Press, 1971.

Источники

43. В Башкирии из – за аварии на трубе структуры «Башнефть» произошел разлив нефти в реку от 22.01.2018г. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
www.rosbalt.ru/russia/2018/01/22/1676179.html.
44. Выхлопные газы, их состав и действия на организм человека – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
https://www.studiplom.ru/Technology-DVS/Exhaust_gases.html.
45. Комплекс гидрологический ГРС–3– [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://granat-e.ru/grs-3.html>.

46. «О влиянии нефтегазовой промышленности на состояние окружающей среды» (05.12.2000)–[Электронный ресурс].–Режим доступа:
<https://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/2010/7/29731.doc>.
47. Разработка методов долгосрочных прогнозов весеннего половодья: максимальных уровней воды и сроков наступления ледовых явлений на реках бассейна Туры– [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
method.meteorf.ru/region/reports/8_49.pdf.
48. Скоро реки Тюменской области превратятся в гремячую смесь воды и нефти – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://www.tumenpro.ru/2014/11/12/skoro-reki-tyumenskoy-oblasti-prevratyatsya-v-gremuchuyu-smes-vodyi-i-nefti/>
49. Тюмень занимает 4-ое место по количеству автомобилей в России – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://www.car72.ru/news/autonews/view-634>.
50. Экологические аспекты деятельности нефтяных компаний в России – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/2010/7/29731.doc>.
51. Экологические проблемы использования двигателя внутреннего сгорания (ДВС) – [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
http://smolavtokol.ru/college/str_prep/files/guschina/doklad_1.pdf.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Водосбор р. Тура



Рисунок А.1 – водосбор р. Тура [<https://ru.wikipedia.org>]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расположения источников образования токсичных выбросов в автомобиле

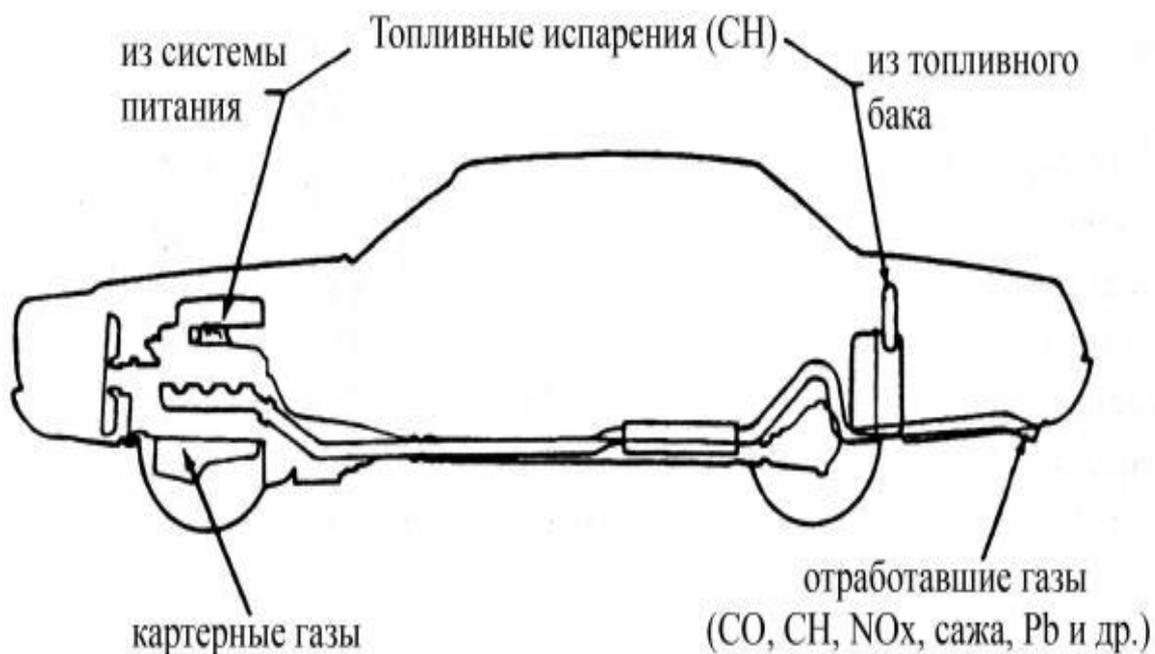


Рисунок Б.1 – расположение источников образования токсичных выбросов в автомобиле [<http://ustroistvo-avtomobilya.ru/sistemy-snizheniyatoksichnosti/zagryaznenie-avtotransportom-okruzhayushhej-sredy>]

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Внешний вид гидрологического измерительного прибора ГРС-3



- блок измерительный погружной БИП
- пульт приема информации ППИ
- аккумулятор для электропитания БИП

Рисунок В.3 - внешний вид гидрологического измерительного прибора ГРС-3 [<http://granate.ru/grs-3.html>.]

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схема магистральных нефтепроводов проходящих по территории Тюменской, Свердловской и Курганской областях

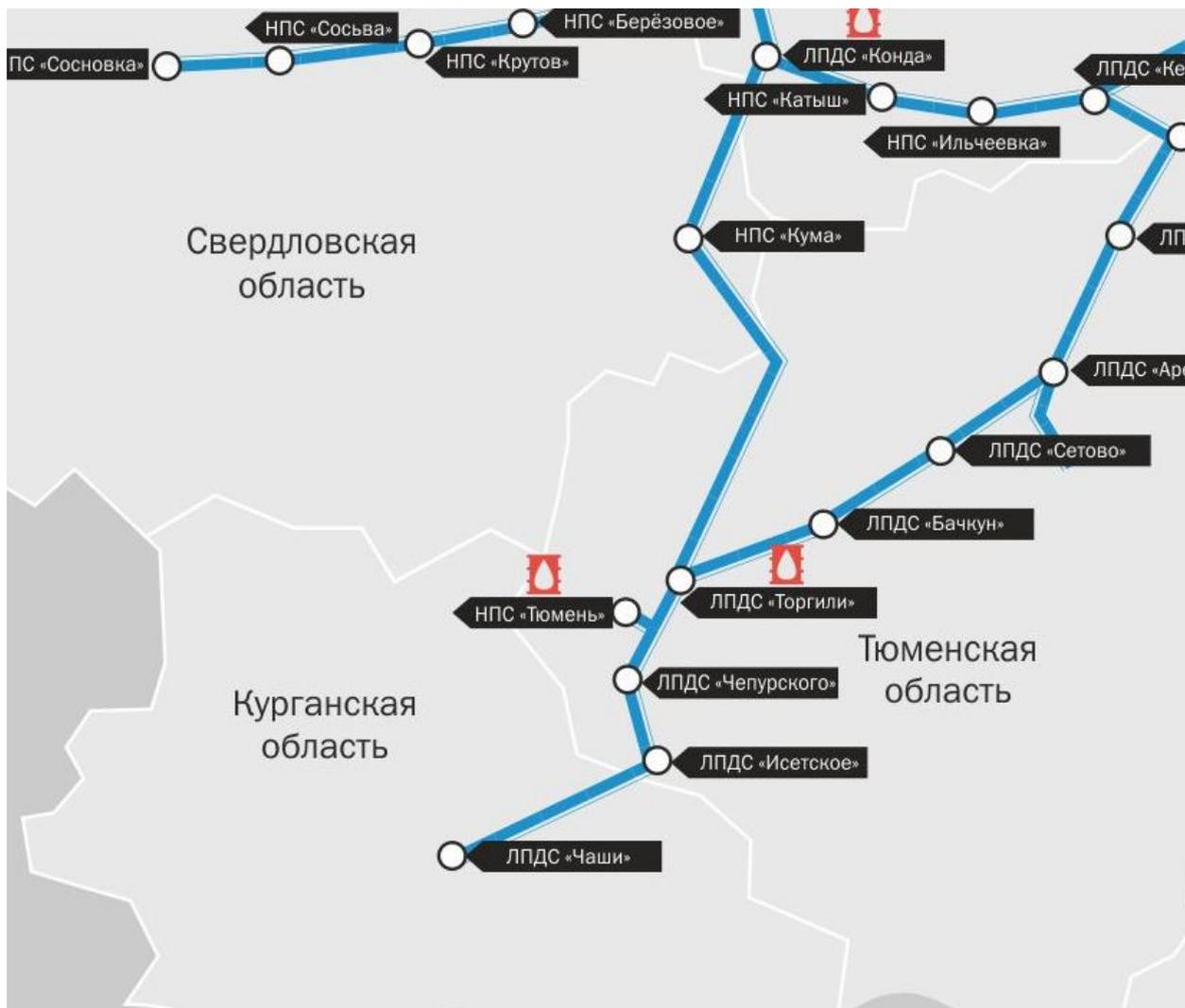


Рисунок Г.1 - схема магистральных нефтепроводов проходящих по территории Тюменской, Свердловской и Курганской областях [<https://www.google.ru>]

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Гидрологические измерения и расчеты на р. Тура (створ в районе д. Борки)

№ верти- кали	расстояние от посто- янного начала (уреза воды),м	Глу- бина h, м	Площади между вер- тикалям, м ²	Скорость на верти- кали	Скорость МЕЖДУ вертика- лями	Расход воды между вертика- лями, м ³ /с
Урез ле- вого бе- рега	0	0	4,65		0,11	0,51
1	10	0,93	11,35	0,11	0,18	2,04
2	20	1,34	14,90	0,25	0,21	3,05
3	30	1,64	18,40	0,16	0,17	3,08
4	40	2,04	20,55	0,18	0,21	4,26
5	50	2,07	20,60	0,24	0,24	4,94
6	60	2,05	19,35	0,24	0,25	4,74
7	70	1,82	20,00	0,25	0,22	4,45
8	80	2,18	19,65	0,20	0,18	3,59
9	90	1,75	15,05	0,17	0,23	3,39
10	100	1,26	13,40	0,28	0,2	2,68
11	110	1,42	9,85	0,12	0,12	1,18
12	120	0,55	2,75			37,92
урез пра- вого бе- рега	130	0,00				38,05

Таблица Д.1 - гидрологические измерения и расчеты на р. Тура (створ в районе д. Борки)
[выполнено автором на основе гидрологических измерений в марте 2017]

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Вычисление расхода воды на р. Тура (створ в районе д. Коняшино)

№ вертикали	Расстояние от постоянного начала (уреза воды), м	Глубина h, м	Площади между вертикалям, м ²	Скорость МЕЖДУ вертикалями м/с	Расход воды между вертикалями, м ³ /с
Урез левого берега	0	0	10,90		
1	10	2,70	20,50		
2	20	2,41	25,40		
3	30	3,67	31,80	0,099	8,77
4	40	3,75	32,45		
5	50	3,65	34,20	0,11	7,33
6	60	3,95	35,70	0,15	5,35
7	70	4,14	33,00	0,15	4,95
8	80	3,54	30,55	0,12	3,67
9	90	3,63	28,55	0,13	3,71
10	100	3,18	17,30	0,175	5,01
11	110	1,57	4,25	0,5	
урез правого берега	118	0			
Ср. расход					38,2

Таблица Е.1 - вычисление расхода воды на р. Тура (створ в районе д. Коняшино) [выполнено автором на основе гидрологических измерений в марте 2017]

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Анализ проб воды р. Тура на содержание нефтепродуктов

Шифр пробы	V _a	V _k	K* _i	V(C Cl ₄)	V _{пробы}	I _{хол}	X _{хол}	X _{изм}	X	X ± Δ, мг/дм ³
10/1	2,100	3,000	1,429	10,0	1090	-2,20	-0,0220	10,4	0,158	0,158
6/1	1,000	1,000	1,000	10,0	1080	-2,20	-0,0220	3,2	0,052	0,052
14/2	2,400	3,000	1,250	10,0	1085	-2,20	-0,0220	0,0	0,022	0,022
6/2	1,300	3,000	2,308	10,0	1105	-2,20	-0,0220	0,1	0,024	0,024
8/1	1,400	3,000	2,143	10,0	1095	-2,20	-0,0220	-0,7	0,008	0,008
14/1	2,500	3,000	1,200	10,0	1090	-2,20	-0,0220	0,2	0,024	0,024
4/2	1,000	1,000	1,000	10,0	1070	-2,20	-0,0220	0,7	0,029	0,029
16/1	1,000	1,000	1,000	10,0	1085	-2,20	-0,0220	-0,4	0,018	0,018
12/2	1,800	3,000	1,667	10,0	1100	-2,20	-0,0220	-0,6	0,013	0,013
18/2	2,600	3,000	1,154	10,0	1030	-2,20	-0,0220	0,0	0,022	0,022
12/1	2,600	3,000	1,154	10,0	1085	-2,20	-0,0220	-0,9	0,012	0,012
2/1	0,500	2,200	4,400	10,0	1088	-2,20	-0,0220	1,5	0,083	0,083
18/1	0,600	2,200	3,667	10,0	1090	-2,20	-0,0220	0,1	0,025	0,025
4/1	0,700	2,200	3,143	10,0	1090	-2,20	-0,0220	3,1	0,111	0,111
10/2	0,800	2,200	2,750	10,0	1095	-2,20	-0,0220	1,3	0,055	0,055

Таблица Ж.1 - Анализ проб воды р. Тура на содержание нефтепродуктов [выполнено передвижной экологической лабораторией НИИ Экологии и природопользования ТюмГУ]